

# THEMA 2

# ORDENING

Dit thema heet: Ordening. Ordenen is het indelen van een verzameling in groepen.

Daarbij let je op gemeenschappelijke kenmerken.

Ook organismen kun je ordenen. In dit thema leer je op welke manier we organismen ordenen. Vervolgens ga je afzonderlijke groepen organismen nauwkeuriger bestuderen. Je leert hierbij de kenmerken van deze groepen organismen.

GA NAAR HET PLANNINGSFORMULIER OP  
[WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL](http://WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL)





## BASISSTOF



- 1 . Het ordenen van organismen **44**
- 2 . Het rijk van de bacteriën **51**
- 3 . Het rijk van de schimmels **54**
- 4 . Het rijk van de planten **58**
- 5 . Het rijk van de dieren **61**
- 6 . Eencellige dieren **67**
- 7 . Geleedpotigen **69**
- 8 . Gewervelden **72**
- 9 . Het indelen van organismen **76**

## EXTRA BASISSTOF

- 10 . Beoordelingspracticum: De mossel **79**
- 11 . Leren en werken: Interessecijferlijst biologie **81**

## SAMENVATTING & DIAGNOSTISCHE TOETS



- Samenvatting **82**
- Diagnostische toets **87**

## VERRIJKINGSSTOF



- 1 . De dubbele naamgeving **96**
- 2 . Watervlo **97**



Zie ePack op [www.biologievoorjou.nl](http://www.biologievoorjou.nl) voor onlinelessen en -toetsen.

# 1. Het ordenen van organismen

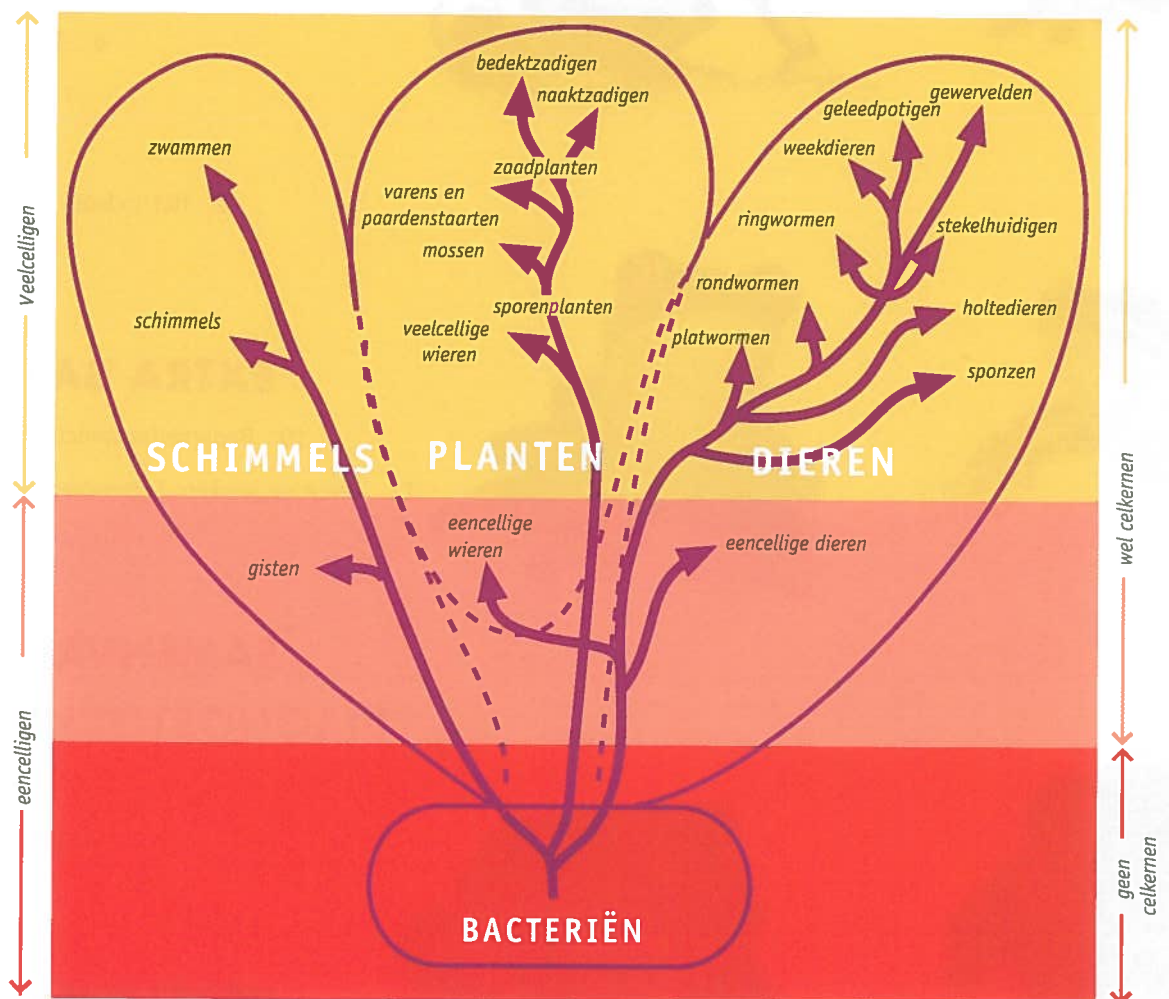
Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

In deel 1 heb je geleerd dat we organismen indelen in vier rijken: **bacteriën**, **schimmels**, **planten** en **dieren** (zie afbeelding 1).

Bij de indeling in de vier rijken letten we op verschillende **kenmerken**.

Een van deze kenmerken is het **aantal cellen** waaruit organismen bestaan. Andere kenmerken zijn de aanwezigheid van **celkernen**, van **celwanden** en van **bladgroenkorrels**.

**Afb. 1** Indeling van organismen in vier rijken.





### AANTAL CELLEN

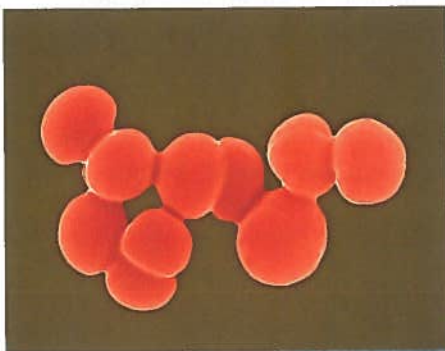
Er zijn eencellige organismen en veelcellige organismen. Bacteriën zijn **eencellige** organismen. Bij schimmels, planten en dieren komen zowel eencellige als **veelcellige** soorten voor. Bij de meeste veelcellige organismen zien niet alle cellen er hetzelfde uit. De cellen vertonen verschillen in bouw en functie. Bij veelcellige organismen komen dan ook **weefsels** en **organen** voor. Een amoebe en een pantoffeldiertje (zie afbeelding 2) zijn eencellige dieren.

### AANWEZIGHEID VAN CELKERNEN

Bacteriën onderscheiden zich van alle andere organismen, doordat ze geen celkern hebben. Schimmels, planten en dieren bezitten duidelijke celkernen (zie afbeelding 3).

In thema 1 Organen en cellen heb je geleerd dat een celkern door het kernmembraan gescheiden is van het cytoplasma. In een celkern komen chromosomen voor. Een bacterie heeft geen kernmembraan. De chromosomen van bacteriën liggen los in het cytoplasma.

### Afb. 3 Wel of geen celkernen?

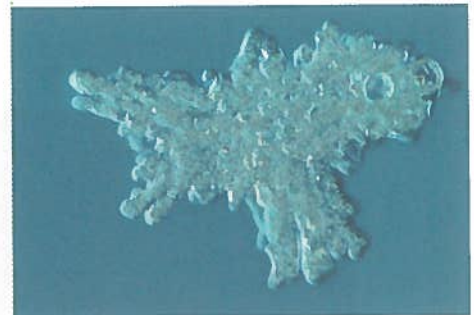


1 bacteriën: geen celkernen

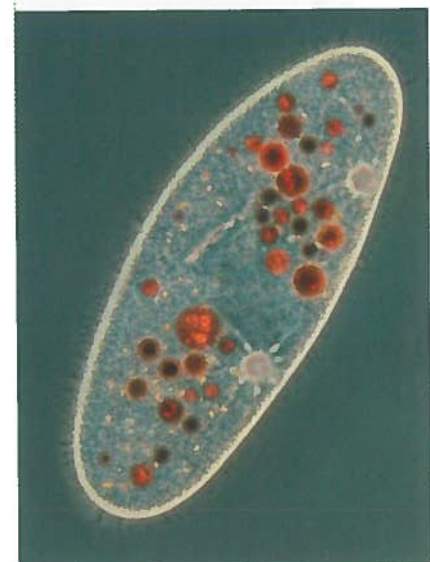


2 dierlijke cellen (wangstijmvliescellen van een mens): wel celkernen

### Afb. 2 Eencellige dieren (microscopische foto's).



1 amoëbe



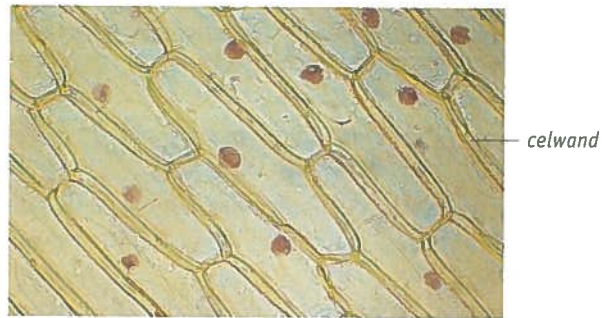
2 pantoffeldiertje

**AANWEZIGHEID VAN CELWANDEN**

Dieren onderscheiden zich van alle andere organismen, doordat ze om hun cellen geen celwanden hebben. Bacteriën, schimmels en planten hebben wel celwanden om hun cellen (zie afbeelding 4).

**Afb. 4** Wel of geen celwanden?

1 dierlijke cellen (spiercellen van een mens): geen celwanden

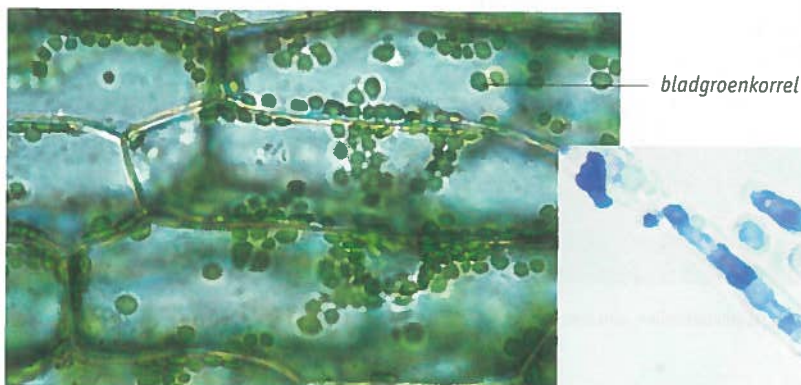


2 plantencellen (van een ui): wel celwanden

**AANWEZIGHEID VAN BLADGROENKORRELS**

Bij planten komen in het cytoplasma van veel cellen bladgroenkorrels voor (zie afbeelding 5). Bacteriën, schimmels en dieren hebben geen bladgroenkorrels. Je hebt geleerd dat in bladgroenkorrels **fotosynthese** plaatsvindt.

In afbeelding 6 is van elk rijk één soort organisme als voorbeeld weergegeven. Daarbij staan de kenmerken van de rijken vermeld. Biologen delen mensen in bij het dierenrijk.

**WB . OPDRACHT 1 T/M 3 BLZ. 38****Afb. 5** Wel of geen bladgroenkorrels?

1 plantaardige cellen (van waterpest): wel bladgroenkorrels



2 cellen van een schimmel: geen bladgroenkorrels

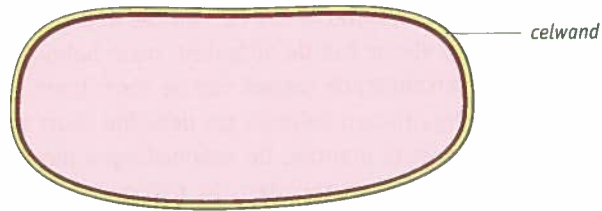


**Afb. 6** Organismen uit de vier rijken.



kinkhoestbacillen

**1 UIT HET RIJK VAN DE BACTERIËN**

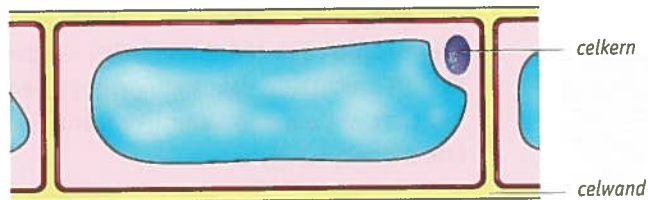


een cel met de kenmerken (schematisch)



inktzwammen

**2 UIT HET RIJK VAN DE SCHIMMELS**

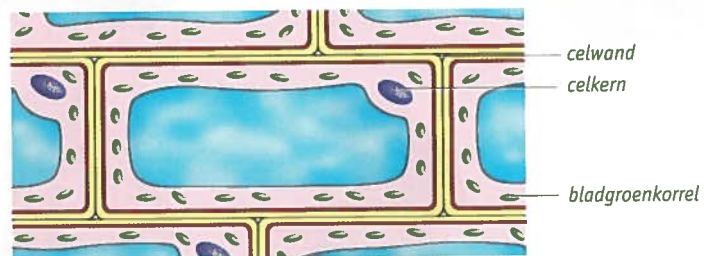


een cel met de kenmerken (schematisch)



klaprozen

**3 UIT HET RIJK VAN DE PLANTEN**

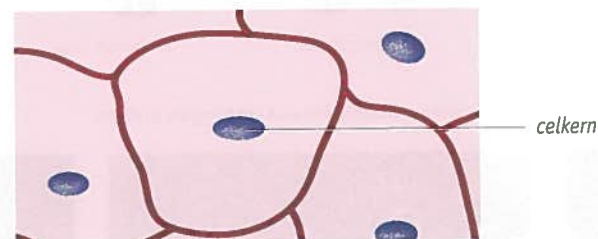


een cel met de kenmerken (schematisch)



pinguïns

**4 UIT HET RIJK VAN DE DIEREN**

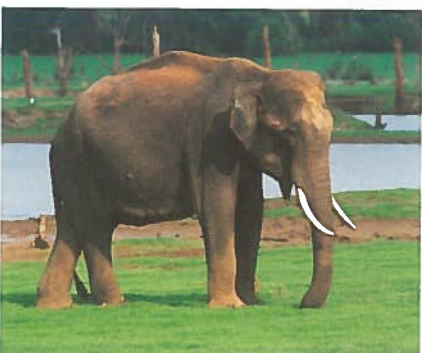


een cel met de kenmerken (schematisch)

**Afb. 7** Twee verschillende soorten olifanten.



1 Afrikaanse olifant



2 Indische olifant

### SOORTEN EN RASSEN

Organismen die veel op elkaar lijken, hoeven niet tot dezelfde **soort** te behoren. Een Afrikaanse olifant en een Indische olifant lijken veel op elkaar (zie afbeelding 7), maar ze behoren tot verschillende soorten. Een dwergteckel en een Duitse dog (zie afbeelding 8) lijken veel minder op elkaar dan de olifanten, maar behoren wel tot één soort. Het zijn twee verschillende **rassen** van de soort hond.

Organismen behoren tot dezelfde soort als ze in staat zijn zich onderling voort te planten. De nakomelingen die ze krijgen, moeten zich ook weer kunnen voortplanten. De nakomelingen moeten **vruchtbaar** zijn.

**Organismen behoren tot één soort als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen.**

Een Afrikaanse olifant en een Indische olifant kunnen zich niet samen voortplanten. Een dwergteckel en een Duitse dog kunnen dat wel. Een dwergteckel zal niet zo snel een Duitse dog dekken. Maar als er kunstmatig spermacellen van een dwergteckel worden ingebracht bij een Duitse dog, kan dit vruchtbare nakomelingen opleveren. Bij andere hondenrassen lukt het vaak wel om op natuurlijke manier vruchtbare nakomelingen te krijgen (zie afbeelding 9).

**Afb. 8** Twee rassen van dezelfde soort.



1 dwergteckel

2 Duitse dog

**Afb. 9** Een bordercollie en een Berner sennenhond kunnen vruchtbare nakomelingen krijgen.



1 bordercollie



2 Berner sennenhond



3 nakomeling (die vruchtbaar is)



**Afb. 10** Een populatie spreeuwen.

### POPULATIES

De meeste soorten bestaan uit veel **populaties**. Een populatie is een groep **individuen** van dezelfde soort in een bepaald gebied, die zich onderling voortplanten. Bijvoorbeeld een populatie reeën in een bos, een populatie bladluizen op een struik of een populatie spreeuwen in een polder (zie afbeelding 10).

**WB . OPDRACHT 4 EN 5 BLZ. 39**

### INDELEN IN STEEDS KLEINERE GROEPEN

In afbeelding 1 zie je dat we het rijk van de dieren indelen in o.a. gewervelden, geleedpotigen, stekelhuidigen, enz. We noemen deze groepen **afdelingen**.

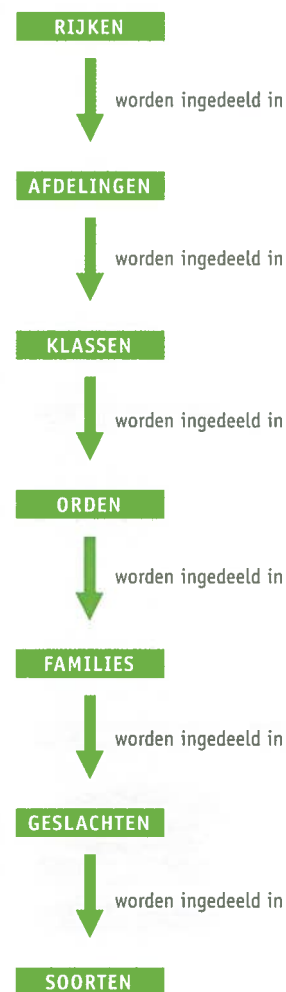
Afdelingen worden verder ingedeeld in **klassen**.

Soms zijn klassen heel groot. Sommige klassen bevatten duizenden verschillende soorten. Daarom worden klassen nog verder ingedeeld, in **orden** (zie afbeelding 11). Orden worden ingedeeld in **families**. Families worden ingedeeld in **geslachten**. Geslachten worden ingedeeld in **soorten**. In afbeelding 12 (op bladzijde 50) is de verdere indeling van de afdeling van de gewervelden (voor een deel) weergegeven.

Dieren die tot hetzelfde familie behoren, vertonen meer overeenkomst met elkaar dan dieren die tot dezelfde orde behoren. Panters, katten en jachtluipaarden behoren tot de familie van de katachtigen. Zij vertonen meer overeenkomst met elkaar dan met bijvoorbeeld honden en vossen die tot de familie van de hondachtigen behoren.

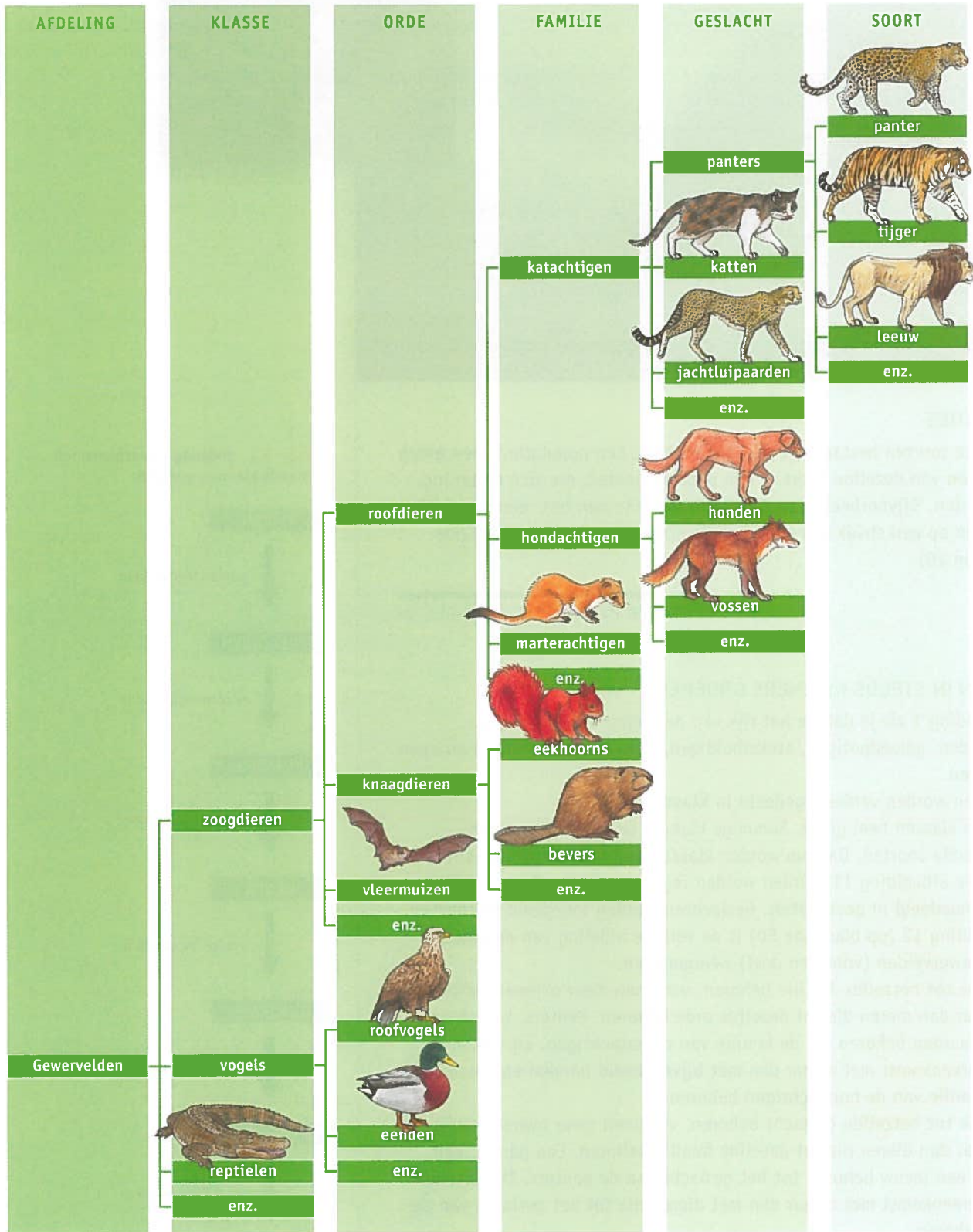
Dieren die tot hetzelfde geslacht behoren, vertonen meer overeenkomst met elkaar dan dieren die tot dezelfde familie behoren. Een panter, een tijger en een leeuw behoren tot het geslacht van de panters. Zij vertonen meer overeenkomst met elkaar dan met dieren die tot het geslacht van de katten behoren.

**WB . OPDRACHT 6 EN 7 BLZ. 42**

**Afb. 11** Indeling van organismen in steeds kleinere groepen.



**Afb. 12** De verdere indeling van een afdeling (de gewervelden).



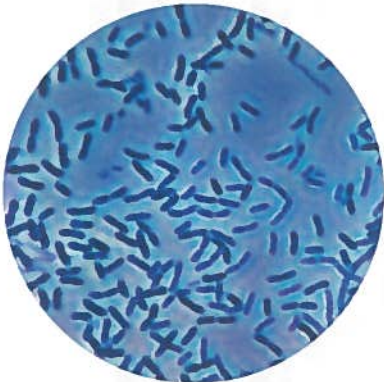
## 2. Het rijk van de bacteriën

**Bacteriën** zijn **eencellig**: ze bestaan uit één enkele cel. Bepaalde soorten bacteriën worden **bacillen** genoemd.

Bacteriën zijn zo klein dat ze met een gewone microscoop zelfs bij de sterkste vergroting alleen als puntjes of streepjes te zien zijn (zie afbeelding 13). Om bacteriën goed te kunnen bestuderen, is een elektronenmicroscop nodig (zie afbeelding 14). Deze microscoop kan tot enkele tienduizenden keren vergroten. Met een elektronenmicroscop zijn ook bij bacteriën delen te onderscheiden, bijv. zweepharen (zie afbeelding 15). Met de zweepharen kunnen bacteriën zich voortbewegen.

Je hebt geleerd dat bacteriën geen kernmembranen bezitten. De chromosomen liggen los in het cytoplasma. Veel bacteriesoorten hebben kringvormige chromosomen (zie afbeelding 16).

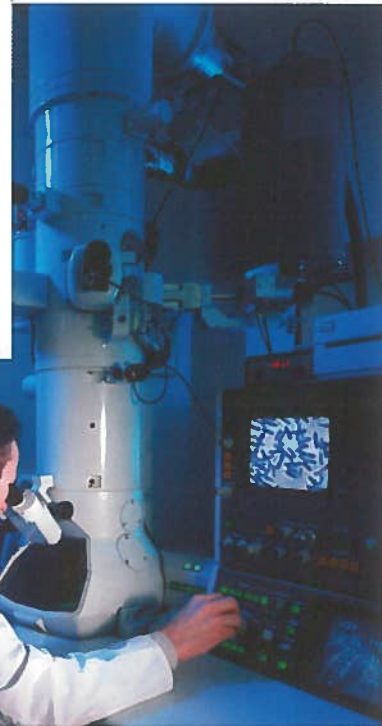
**Afb. 13** Zo zie je bacteriën met een gewone microscoop (vergroting 600×).



**Afb. 15** Bacteriën met zweepharen (elektronenmicroscopische foto, vergroting 15 000×).



**Afb. 14** Met een elektronenmicroscop zijn bacteriën goed te bestuderen.



**Afb. 16** Kringvormig chromosoom van een bacterie (elektronenmicroscopische foto, vergroting 80 000×).



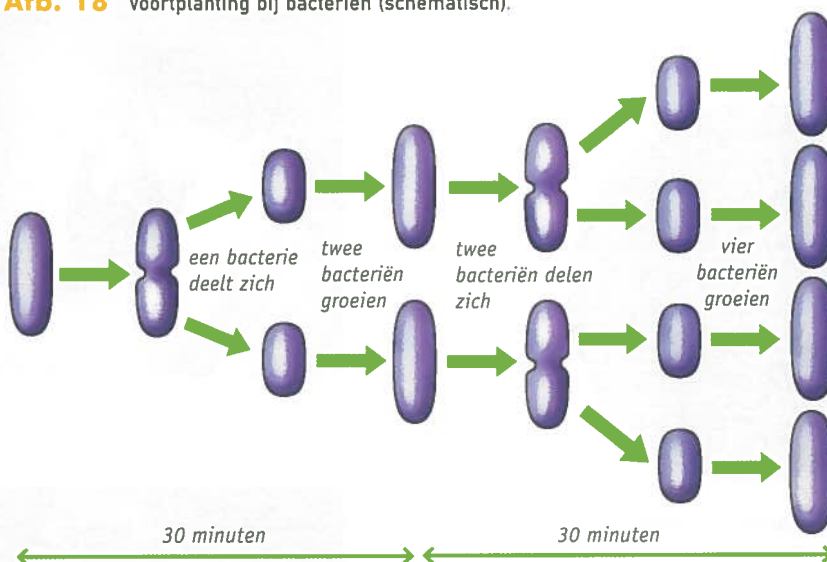
**Afb. 17** Een delende bacterie (elektronenmicroscopische foto, vergroting 40 000x).



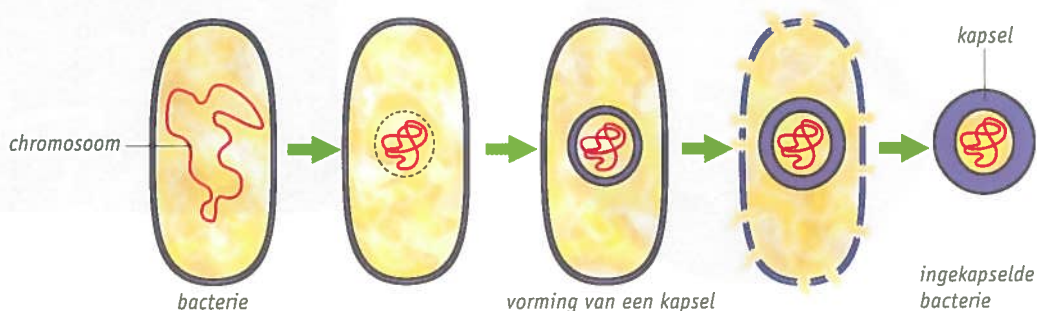
**VOORTPLANTING**

Bacteriën planten zich voornamelijk voort door **deling** (zie afbeelding 17). Er ontstaan dan twee kleinere bacteriën (zie afbeelding 18). Deze groeien tot ze even groot zijn als de oorspronkelijke bacterie. Onder gunstige omstandigheden kan een bacterie zich elk halfuur delen. Sommige soorten bacteriën vormen bij slechte omstandigheden een stevig kapsel om de chromosomen en een deel van het cytoplasma (zie afbeelding 19). Door dit kapsel kunnen de bacteriën heel slechte omstandigheden doorstaan. Er zijn bijvoorbeeld bacteriën die (korte tijd) een temperatuur van 100 °C kunnen doorstaan. Als de omstandigheden gunstiger worden, kunnen de bacteriën zich weer snel vermenigvuldigen.

**Afb. 18** Voortplanting bij bacteriën (schematisch).



**Afb. 19** De vorming van een kapsel bij bacteriën (schematisch).





## NUTTIGE EN SCHADELIJKE BACTERIËN

Bacteriën komen overal voor. De meeste soorten bacteriën voeden zich met dode resten van organismen. In de natuur ruimen bacteriën de resten van organismen op. Hierbij komen **voedingsstoffen** (**voedingszouten**) vrij die door planten kunnen worden gebruikt. In deel 2 heb je geleerd dat we bacteriën daarom **reducenten** noemen.

Ons voedsel bestaat vaak ook uit (dode) resten van organismen (bijv. fruit, groenten, vlees). Hierop kunnen bacteriën goed leven. Daardoor kan het voedsel bederven (zie afbeelding 20). Voedselbederf kan worden tegengegaan door voedsel te **conserveren**. In deel 4 leer je daarover meer.

Speciale soorten bacteriën worden gebruikt bij het produceren van voedingsmiddelen, bijvoorbeeld yoghurt en zuurkool (zie afbeelding 21). Ook bij de productie van geneesmiddelen en hormonen worden bacteriën gebruikt. In thema 4 Erfelijkheid leer je daarover meer.

Bepaalde soorten bacteriën kunnen in je lichaam terechtkomen en daar ziekten veroorzaken. We spreken dan van een **infectie**. Voorbeelden van zulke **bacteriële infectieziekten** zijn cholera, longontsteking, oorontsteking en tuberculose.

Bacteriële infectieziekten kunnen worden bestreden met **antibiotica** (bijv. penicilline). Deze geneesmiddelen doden de bacteriën in het lichaam.

Met een **antibioticum** treedt bij de meeste bacteriële infectieziekten snel genezing op.

**Afb. 21** Bij het produceren van deze voedingsmiddelen worden bacteriën gebruikt.



**Afb. 20** Voedselbederf door bacteriën.

## De Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) waarschuwt voor voedselbederf bij warm weer

Bij hoge temperaturen kan eten nog sneller bederven. In de zomer hebben ook ziekmakende bacteriën meer kans, omdat bacteriën zich sneller vermenigvuldigen bij hoge temperaturen.

Hygiëne, goed koelen en grondig verwarmen kunnen veel problemen voorkomen. Voorkom onnodig bederf door gekoelde en bevroren producten als laatste te kopen, te vervoeren in een koeltas en snel op te bergen. Houd de koelkast koel, tussen de 4 en 7 graden Celsius, en zet producten na gebruik direct terug in de koelkast.

**Afb. 22** Antibiotica.



Het is natuurlijk beter om ervoor te zorgen dat je geen infectieziekte oploopt. Door een goede **hygiëne** kun je infectieziekten voorkomen. In afbeelding 23 staan adviezen voor een goede hygiëne.

Afb. 23

WB . OPDRACHT 8 T/M 11 BLZ. 44

## ADVIEZEN VOOR EEN GOEDE HYGIËNE

- 1 Was je handen na het gebruik van het toilet en voordat je gaat eten.
- 2 Gebruik bij het (bereiden van) eten pannen, borden, bekens en bestek die schoon zijn.
- 3 Was of schil groenten en fruit, voordat je dit eet.
- 4 Zorg ervoor dat vlees, kip en vis goed gaar zijn voordat je ze eet.
- 5 Bewaar klaargemaakt voedsel niet te lang.



### 3. Het rijk van de schimmels

Schimmels kunnen **eencellig** of **veelcellig** zijn.

**Gisten** zijn eencellige schimmels (zie afbeelding 24). Veelcellige schimmels bestaan meestal uit lange, dunne draden: de **schimmeldraden**. Die vind je bijvoorbeeld op een beschimmelde boterham (zie afbeelding 25).

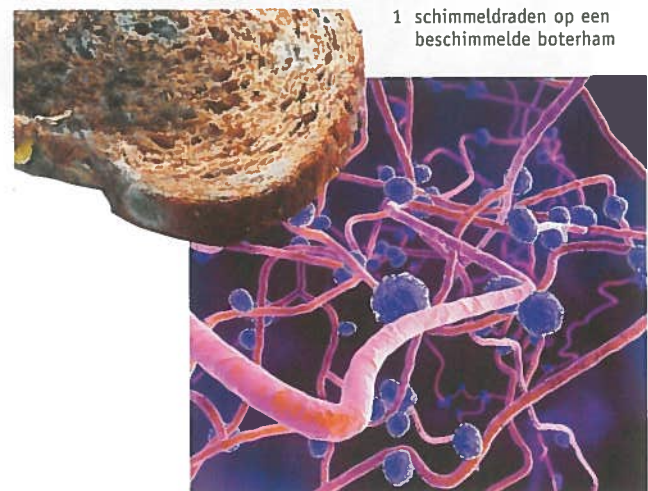
Afb. 24 Gist.



1 bakkersgist bestaat uit gistcellen

2 microscopische foto van gistcellen (vergroting 600×)

Afb. 25 Schimmeldraden.

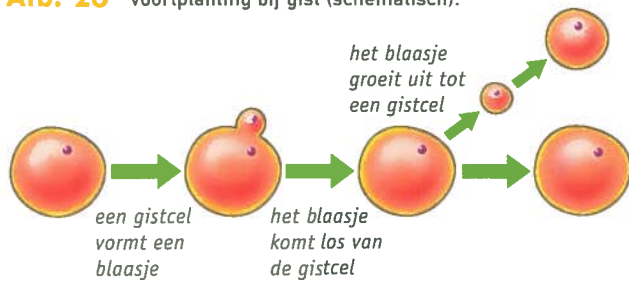


2 microscopische foto (gekleurd, vergroting 600×)



**VOORTPLANTING**

Bij gisten vindt voortplanting plaats door deling. Bij gistcellen die zich delen ontstaat een **blaasje** (zie afbeelding 24). Dit blaasje laat los van de gistcel en groeit uit tot een nieuwe gistcel (zie afbeelding 26).

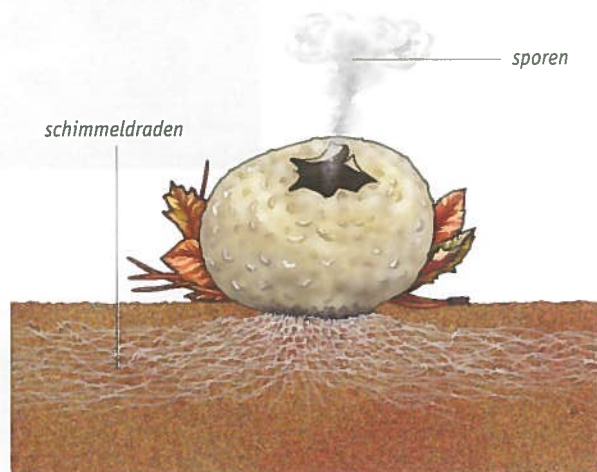
**Afb. 26** Voortplanting bij gist (schematisch).

Veelcellige schimmels planten zich meestal voort door middel van **sporen**. Sporen zijn cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan. Bij veel soorten schimmels ontstaan de sporen aan het uiteinde van schimmelraden die omhoog groeien. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de bij de **penseelschimmel** (zie afbeelding 27). Uit deze schimmelsoort wordt het antibioticum **penicilline** gemaakt.

Bij andere schimmelsoorten ontstaan de sporen in speciale organen, de **paddenstoelen**. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de vliegenzwam en de aardappelbovist (zie afbeelding 28). Paddenstoelen hebben een functie bij de voortplanting van de schimmels.

**Afb. 28** Schimmels met paddenstoelen.

1 vliegenzwam



2 aardappelbovist

**Afb. 27** Penseelschimmel (gekleurd, vergroting 600x).

schimmelraden hier ontstaan sporen



### NUTTIGE EN SCHADELIJKE SCHIMMELS

De meeste soorten schimmels voeden zich met dode resten van organismen. Deze schimmels zijn reducenten. Net als bacteriën ruimen ze in de natuur de resten van organismen op (zie afbeelding 29). Schimmels kunnen ook voedsel doen bederven (zie afbeelding 30).

Sommige soorten schimmels kunnen ziekten bij planten, dieren of mensen veroorzaken. Bij mensen wordt onder andere **zwemmerseczeem** veroorzaakt door een schimmelinfectie. Bij deze aandoening is de huid tussen de tenen ontstoken (zie afbeelding 31). Schimmelinfecties kunnen worden bestreden met geneesmiddelen. Bij sommige schimmelinfecties kunnen antibiotica worden gebruikt.

**Afb. 29** Schimmels ruimen resten van planten en dieren op.



**Afb. 30** Voedselbederf door schimmels.



**Afb. 31** Zwemmerseczeem (voetschimmel).



Speciale soorten schimmels worden gebruikt bij het produceren van voedingsmiddelen zoals brood, bier, wijn of schimmelkaas (zie afbeelding 32).

Gist wordt gebruikt bij de bereiding van brood. Bakkers voegen gist toe aan het deeg om het te laten rijzen (zie afbeelding 33). Daardoor wordt het brood luchtiger.

Bij de productie van bier en wijn zorgt gist ervoor dat er alcohol ontstaat.

De paddenstoelen van sommige soorten schimmels kunnen worden gegeten (zie afbeelding 34), bijvoorbeeld de paddenstoel van de schimmel champignon.

**Afb. 32** Bij het produceren van deze voedingsmiddelen worden schimmels gebruikt.



WB . OPDRACHT 12 T/M 14 BLZ. 50

**Afb. 33** Brooddeeg.



1 voordat de gisten hun werk hebben gedaan



2 nadat de gisten hun werk hebben gedaan

**Afb. 34** Eetbare paddenstoelen.





# 4. Het rijk van de planten

We verdelen het plantenrijk in drie afdelingen: **wieren (algen)**, **sporenplanten** en **zaadplanten**.

## WIEREN (ALGEN)

**Wieren (algen)** onderscheiden zich van de overige planten doordat ze **geen wortels**, **geen stengels** en **geen bladeren** hebben. Ze hebben ook **geen bloemen**. Er zijn eencellige wieren en veelcellige wieren.

Tot de **eencellige wieren** behoort onder andere **boomalg**. Boomalgen komen in grote aantallen voor op boomstammen en op muren.

Samen vormen ze de groene aanslag daarop (zie afbeelding 35.1). Boomalgen planten zich voort door deling (zie afbeelding 35.2).

Tot de **veelcellige wieren** behoren kranzwier en blaaswier. **Kranzwier** (zie afbeelding 36) vind je onder andere in vijvers, sloten en plassen. **Blaaswier** (zie afbeelding 37) groeit in zee. Je vindt blaaswier soms in grote aantallen op het strand. De blaasjes knallen als je ze kapot trapt. Blaaswier is vaak zwart geworden door uitdroging.

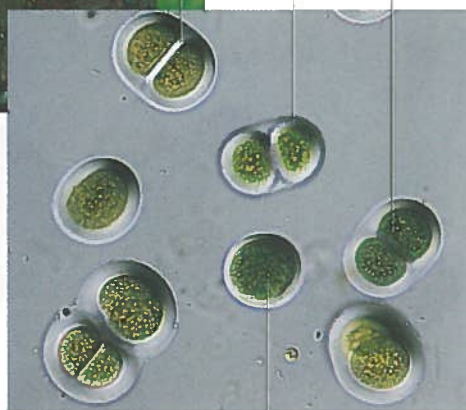
**Afb. 35** Boomalg.



boomalgen

delende boomalgcellen

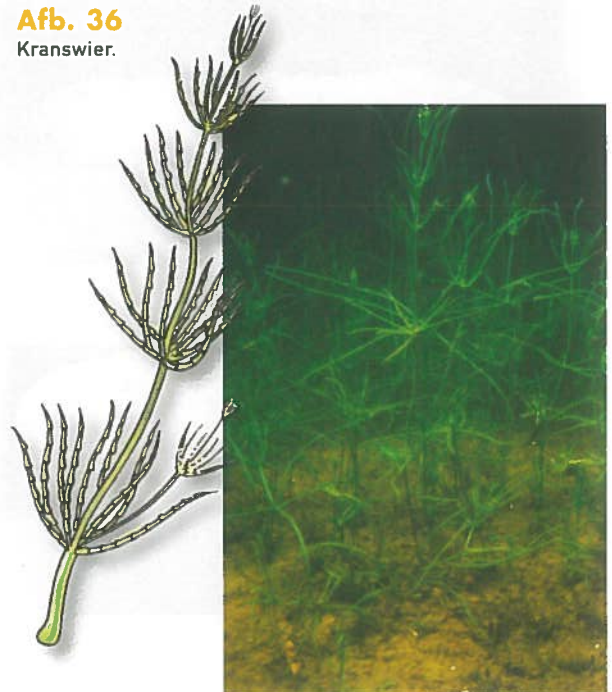
1 boomalgen vormen een groene aanslag op bomen



2 verschillende stadia van deling (microscopische foto)

boomalgcel

**Afb. 36**  
Kranzwier.



**Afb. 37** Blaaswier.





## SPORENPLANTEN

**Sporenplanten** hebben **wortels**, **stengels** en **bladeren**, maar **geen bloemen**. Voortplanting vindt plaats door middel van sporen. Tot de afdeling van de sporenplanten behoren mossen, paardenstaarten en varens.

**Mossen** zijn kleine plantjes die in groepen bij elkaar groeien (zie afbeelding 38.1). De bladeren zijn klein. De sporen ontstaan in **sporendoozjes** die op steeltjes boven de mosplantjes uitsteken (zie afbeelding 38.2).

**Paardenstaarten** zijn opgebouwd uit een soort 'buisjes' die je er een voor een af kunt trekken (zie afbeelding 39.1). De sporen ontstaan in **sporenvormende orgaantjes** aan het uiteinde van bepaalde stengels (zie afbeelding 39.2).

**Varens** kun je herkennen aan grote bladeren die meestal zijn ingesneden (zie afbeelding 40.1). De sporen ontstaan in **sporenhoopjes** aan de onderzijde van de bladeren (zie afbeelding 40.2).

**Afb. 39** Heermoes (een plant die tot de paardenstaarten behoort).



1 plant

2 sporenvormend orgaantje aan het uiteinde van een stengel

**Afb. 38** Haarmos.



1 mosplantjes groeien in groepen bij elkaar



2 sporendoozjes op steeltjes

**Afb. 40** Mannetjesvaren.

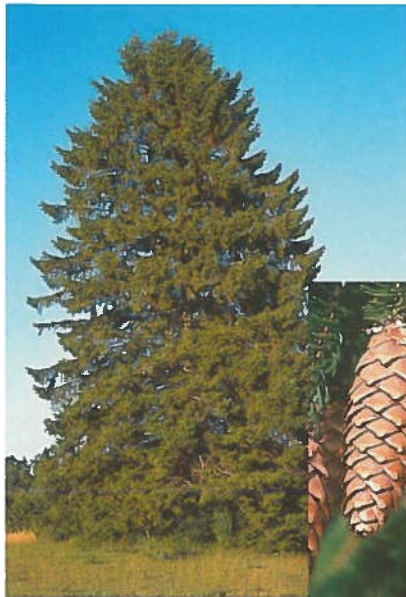


1 plant

2 sporenhoopjes aan de onderzijde van een varenblad



**Afb. 41** Een spar is een naaktzadige plant.



1 spar



2 gesloten kegels van een spar

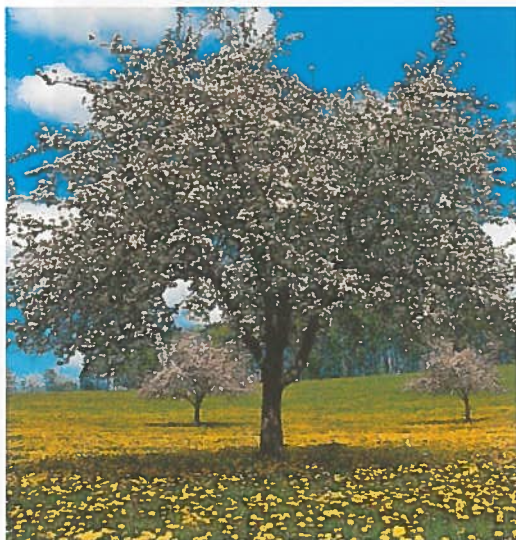


3 doorgesneden rijpe kegel met zaden



4 zaden van een spar

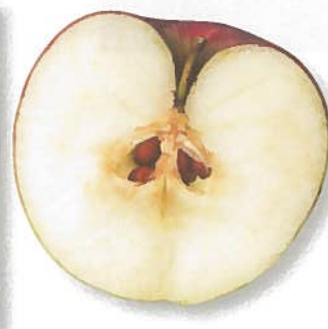
**Afb. 42** Een appelboom is een bedektzadige plant.



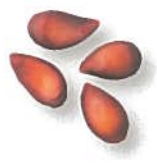
1 appelboom



2 bloemen van een appelboom



3 doorgesneden rijpe vrucht met zaden



4 zaden van een appelboom

## ZAADPLANTEN

**Zaadplanten** hebben **wortels, stengels, bladeren** en **bloemen**.

Voortplanting vindt plaats door middel van **zaden**. Zaden ontstaan in bloemen.

We verdelen de afdeling van de zaadplanten in twee klassen: **naaktzadigen** en **bedektzadigen**.

Bij **naaktzadige planten** zitten de zaden **tussen de schubben van kegels** (zie afbeelding 41). De kegels van dennen en sparren heb je vast wel eens gevonden in een bos. Als de schubben open gaan staan, liggen de zaden onbedekt ('naakt') tussen de schubben.

De bladeren van de meeste soorten naaktzadigen zijn **naaldvormig**. Alle naaldbomen behoren tot de naaktzadigen. Bij **bedektzadige planten** zitten de zaden in **vruchten** (zie afbeelding 42). De zaden zijn 'bedekt' door de vruchten. Voorbeelden van vruchten zijn appels, kersen, bessen en peulen. Bij sommige bedektzadige planten zijn de vruchten moeilijk te zien. Alle loofbomen en struiken, maar ook kruidachtige planten zoals de witte dovenetel en gras behoren tot de bedektzadigen.

### WB . OPDRACHT 15 T/M 22 BLZ. 54



# 5. Het rijk van de dieren

Bij de indeling van het dierenrijk in afdelingen spelen twee kenmerken een belangrijke rol. Deze kenmerken zijn de **symmetrie** en het **skelet**.

## SYMMETRIE

In deel 1 heb je geleerd dat iets **symmetrisch** is als je het in twee gelijke helften kunt verdelen. De twee helften zijn elkaars spiegelbeeld (zie afbeelding 43).

Veel organismen hebben een symmetrische lichaamsbouw. Bij veel organismen zijn de helften echter niet precies aan elkaar gelijk (zie afbeelding 44).

Het lichaam van een mens bijvoorbeeld lijkt aan de buitenkant symmetrisch. De organen liggen echter niet symmetrisch. De maag bijvoorbeeld ligt in de linkerhelft en de lever in de rechterhelft van het lichaam. Toch noemen we in de biologie een mens symmetrisch.

**Afb. 43** Symmetrie.



1 deze stoel is een symmetrisch voorwerp



2 de helft van deze stoel geeft met zijn spiegelbeeld weer een hele stoel

**Afb. 44** Symmetrisch?

1 foto van een gezicht



2 twee keer de linkerhelft aan elkaar geplakt



3 twee keer de rechterhelft aan elkaar geplakt

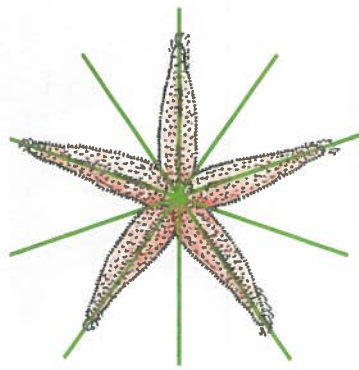
Veel soorten dieren zijn **tweezijdig symmetrisch**. Deze dieren zijn op slechts één manier in twee ongeveer gelijke helften te verdelen. Een voorbeeld hiervan is een bij (zie afbeelding 45.1).

Andere soorten dieren zijn **veelzijdig symmetrisch**. Deze dieren zijn op meerdere manieren in twee ongeveer gelijke helften te verdelen (zie afbeelding 45.2).

Dieren die op geen enkele manier in twee ongeveer gelijke helften zijn te verdelen, noemen we **niet-symmetrisch**. Een voorbeeld hiervan is een pantoffeldiertje (zie afbeelding 45.3).

**Afb. 45** Symmetrie bij dieren.

1 bij: tweezijdig symmetrisch



2 zeester: veelzijdig symmetrisch



3 pantoffeldiertje: niet-symmetrisch



## SKELET

Veel dieren hebben stevige delen in hun lichaam. Deze stevige delen kunnen de dieren stevigheid en bescherming geven. In deel 1 heb je geleerd dat we deze stevige delen het **skelet** noemen.

In afbeelding 46 zie je dat er verschillende soorten skeletten zijn. Bij een mossel, een slak en een kever zit het skelet aan de buitenkant van het lichaam. We noemen dat een **uitwendig skelet**.

Bij een spons, een inktvis en een kat zit het skelet binnen in het lichaam. We noemen dat een **inwendig skelet**.

Er zijn ook dieren die **geen skelet** hebben. Een voorbeeld daarvan is een kwal (zie afbeelding 47). De meeste dieren zonder skelet leven in het water.

WB . OPDRACHT 23 BLZ. 60

**Afb. 47** Een dier zonder skelet: een kwal.



**Afb. 46** Skeletten bij dieren.



1 uitwendig skelet bij een mossel: een schelp



2 uitwendig skelet bij een slak: een huisje



3 uitwendig skelet bij een kever: een pantser



4 inwendig skelet bij een spons: een skelet van stevige vezels van hoornstof tussen de cellen (hoornstof komt ook voor in je nagels)



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



6 inwendig skelet bij een kat: een skelet van beenderen

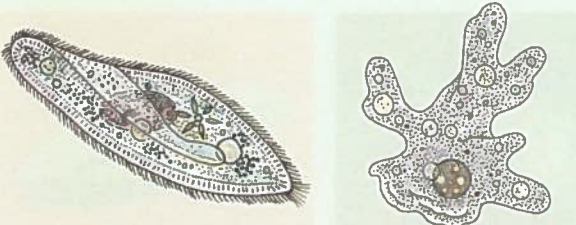
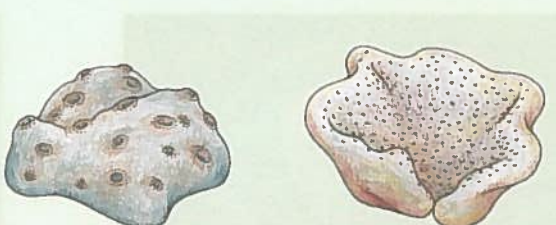
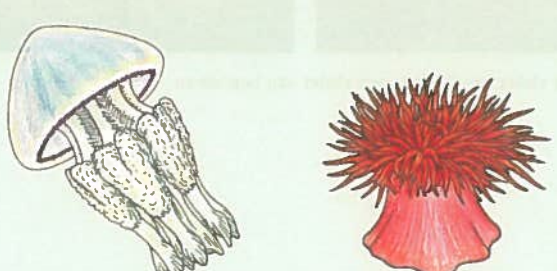
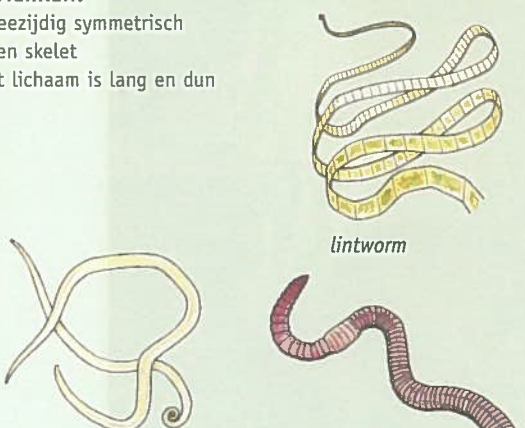
## INDELING VAN HET DIERENRIJK

We verdelen het dierenrijk in acht afdelingen: **eencellige dieren, sponzen, holtedieren, wormen, weekdieren, geleedpotigen, stekelhuidigen en gewervelden.**

In afbeelding 48 zijn deze afdelingen met de kenmerken van de dieren weergegeven. Bij elke afdeling zijn enkele dieren als voorbeeld getekend. Je ziet dat de afdelingen van de geleedpotigen en van de gewervelden verder worden ingedeeld in klassen. Daarover gaan basisstof 7 en 8. In afbeelding 49 zie je foto's van zes dieren. Opdracht 26 gaat over deze dieren.

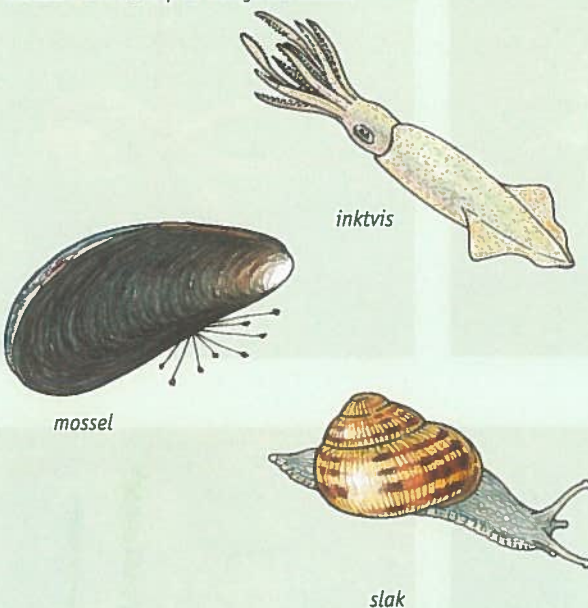


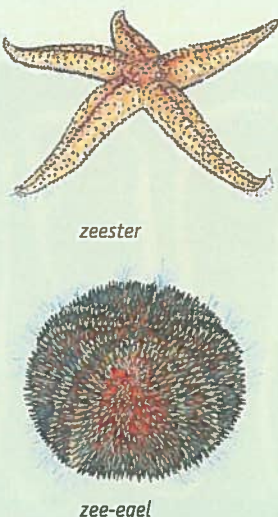



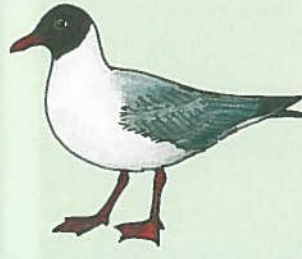

**WB . OPDRACHT 24 T/M 26 BLZ. 61**

**Afb. 48** De acht afdelingen van het dierenrijk.

1 EENCellige DIEREN	2 SPONZEN
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niet-symmetrisch</li> <li>- geen skelet</li> <li>- bestaan uit slechts één cel</li> <li>- leven in het water</li> </ul>	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niet-symmetrisch</li> <li>- een skelet van stevige hoornvezels tussen de cellen</li> <li>- zitten meestal vast op de bodem van de zee</li> </ul>
 <p><i>pantoffeldiertje (vergroting 600×)</i>      <i>amoëbe (vergroting 300×)</i></p>	 <p><i>badspons</i>      <i>olifantoor spons</i></p>
3 HOLTEDIEREN	4 WORMEN
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- veelzijdig symmetrisch</li> <li>- meestal geen skelet</li> <li>- leven in het water</li> <li>- vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)</li> </ul>	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- geen skelet</li> <li>- het lichaam is lang en dun</li> </ul>
 <p><i>kwal</i>      <i>anemoon</i></p>	 <p><i>lintworm</i>      <i>regenworm</i></p>



## Afb. 48 (vervolg)

5 WEEKDIEREN	6 GELEEDPOTIGEN		
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- meestal een schelp of huisje als skelet</li> </ul>  <p><i>mossel</i></p> <p><i>inktvis</i></p> <p><i>slak</i></p>	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- het skelet is een pantser</li> </ul> <p><b>KLASSE: DUIZENDPOTEN</b></p>  <p><i>duizendpoot</i></p>	<p><b>KLASSE: KREEFTTACHTIGEN</b></p>  <p><i>krab</i></p>	
7 STEKELHUIDIGEN	8 GEWERVELDEN		
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- veelzijdig symmetrisch</li> <li>- inwendig skelet van kalk</li> <li>- de huid is bedekt met stekels of knobbels</li> <li>- leven op de bodem van de zee</li> </ul>  <p><i>zeester</i></p> <p><i>zee-egel</i></p>	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- een inwendig skelet</li> </ul> <p><b>KLASSE: VISSEN</b></p>  <p><i>rietvoorn</i></p>	<p><b>KLASSE: AMFIBIEËN</b></p>  <p><i>kikker</i></p>	<p><b>KLASSE: REPTIELEN</b></p>  <p><i>slang</i></p>
<p><b>KLASSE: VOGELS</b></p>  <p><i>meeuw</i></p>	<p><b>KLASSE: ZOOGDIEREN</b></p>  <p><i>wild zwijn</i></p>		

Afb. 49 Dieren.



1



2



3



4



5



6



# 6. Eencellige dieren

Bij eencellige dieren vertoont één cel alle levensverschijnselen, zoals bewegen en voeden.

Twee soorten eencellige dieren zijn de **amoëbe** en het **pantoffeldiertje**. Beide diersoorten leven in het water, onder andere in sloten en plassen.

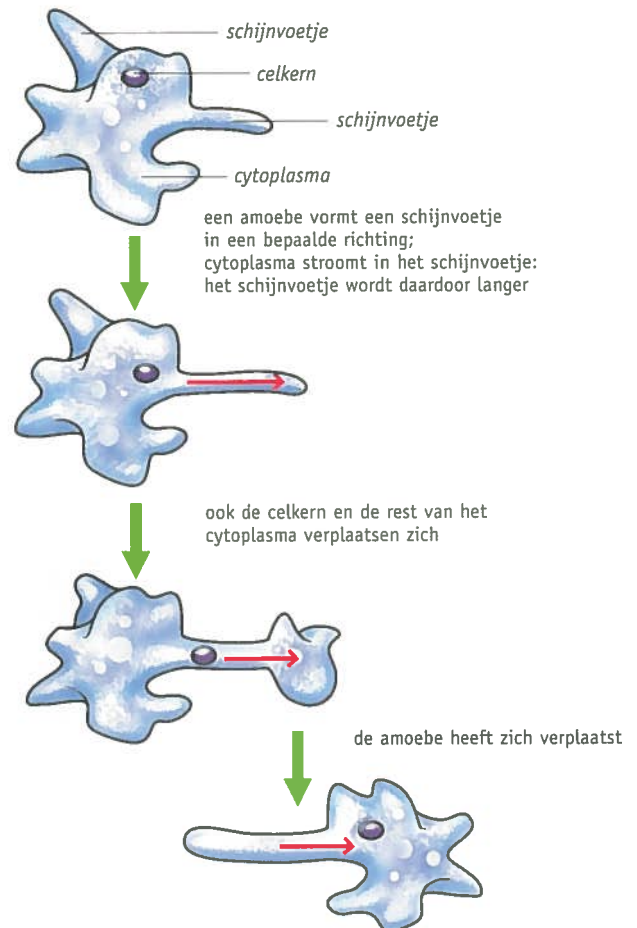
## AMOEBE

Een amoëbe (a = zonder; moëbe = vorm) kan steeds van vorm veranderen. Het **cytoplasma** (celplasma) kan een bepaalde richting uitstromen en vormt dan uitstekels, de **schijnvoetjes**. Door het cytoplasma via de schijnvoetjes te verplaatsen, kan een amoëbe zich voortbewegen (zie afbeelding 50).

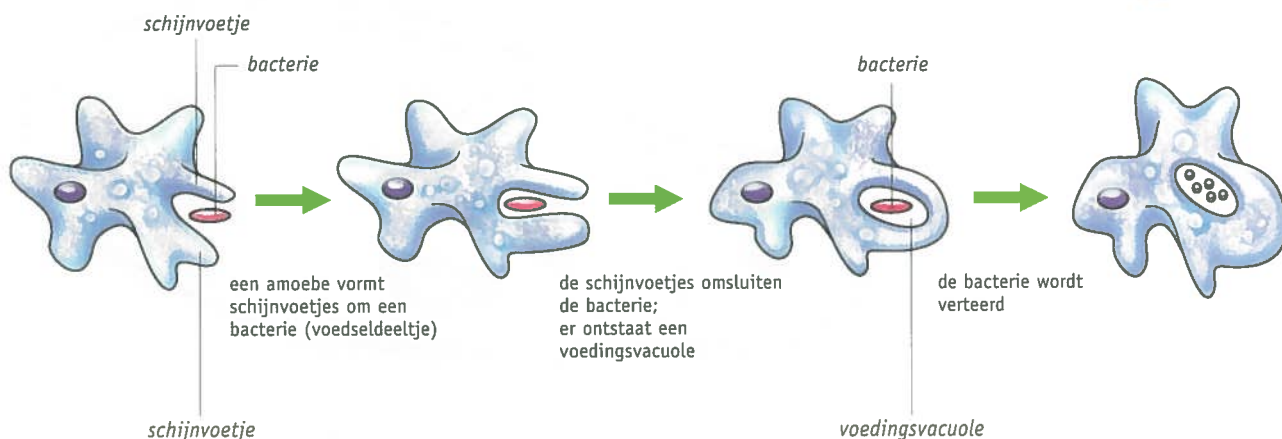
Door het vormen van schijnvoetjes kan een amoëbe ook voedsel bereiken en dat insluiten (zie afbeelding 51).

Het voedsel van een amoëbe bestaat onder andere uit bacteriën. Een ingesloten bacterie wordt in de cel opgenomen (zie afbeelding 51). Er ontstaat dan een **voedingsvacuole**. Je moet een voedingsvacuole niet verwarren met een vacuole in plantencellen. In een voedingsvacuole wordt voedsel verteerd. De verteerde stoffen worden opgenomen in het cytoplasma. Onverteerde resten worden verwijderd via het **celmembraan**.

**Afb. 50** Voortbeweging bij een amoëbe (schematisch).



**Afb. 51** Voeding bij een amoëbe (schematisch).



### PANTOFFELDIERTJE

Een pantoffeldiertje (zie afbeelding 52) is ingewikkelder gebouwd dan een amoebe. Op het celmembraan staan fijne **trilhaartjes**. De trilhaartjes maken een golvende beweging in het water. Hierdoor kan een pantoffeldiertje zich voortbewegen.

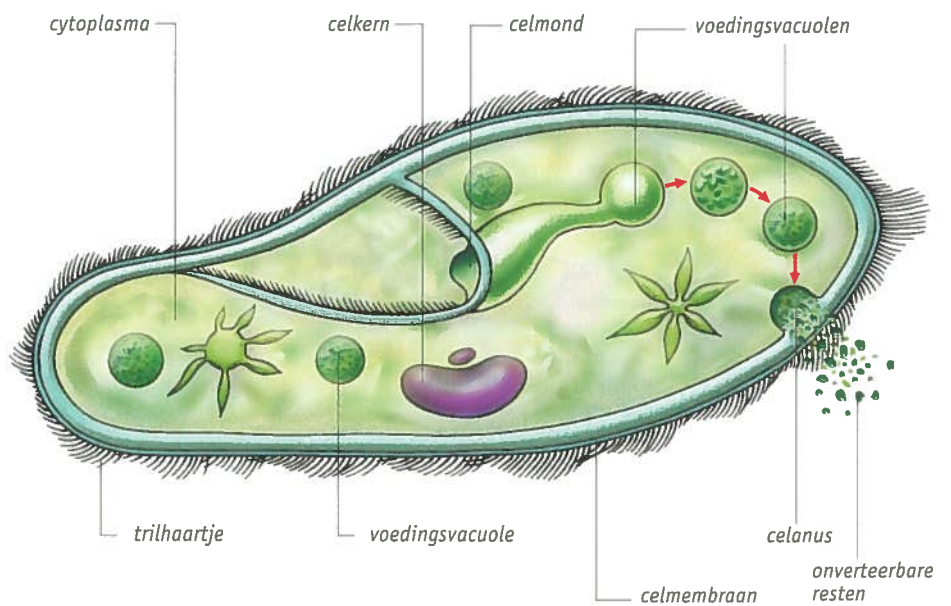
De trilhaartjes zorgen er ook voor dat er voedsel terechtkomt in de **celmond**. De celmond is een instulping in de cel. Via de celmond komt het voedsel terecht in een **voedingsvacuole**. Hierin wordt het voedsel verteerd. De verteringsproducten worden opgenomen in het cytoplasma. Onverteerde resten worden verwijderd via de **celanus**.

**WB . OPDRACHT 27 T/M 30 BLZ. 64**

**Afb. 52** Pantoffeldiertje.



1 microscopische foto (vergroting 2000×)



2 schematische tekening



# 7. Geleedpotigen

We verdelen de afdeling van de geleedpotigen in vier klassen: **duizendpoten**, **kreeftachtigen**, **spinachtigen** en **insecten** (zie afbeelding 53).

**Afb. 53** De indeling van de geleedpotigen in vier klassen.

## 1 DUIZENDPOTEN

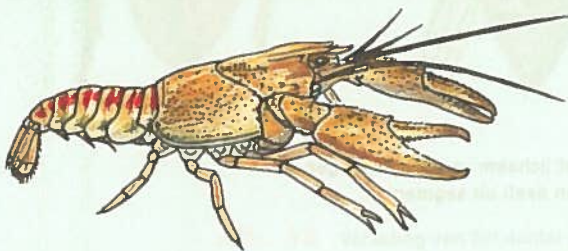


reuzenduizendpoot

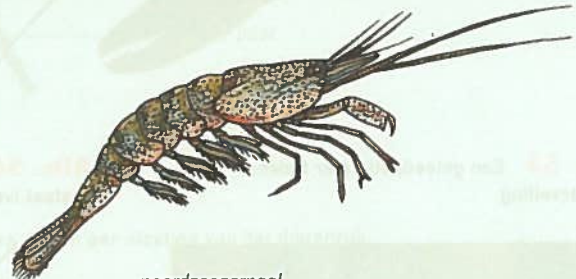


miljoenpoot

## 2 KREEFTACHTIGEN



rivierkreeft



noordzeegarnaal

## 3 SPINACHTIGEN



huisspin



hooiwagen

## 4 INSECTEN



bromvlieg



amazonemier



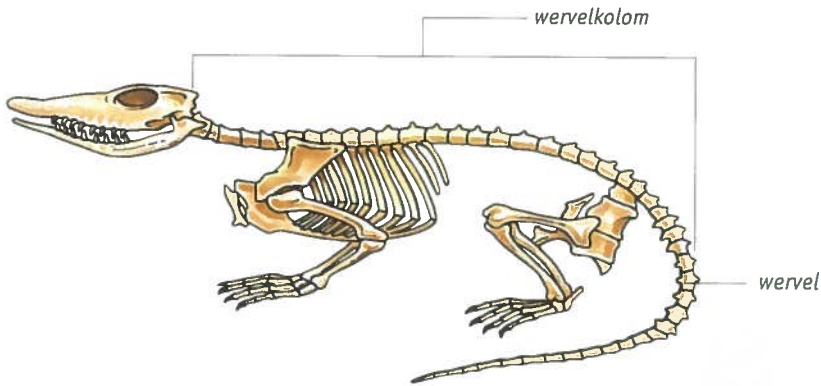
citroenvlinder



zandloopkever

# 8. Gewervelden

**Afb. 59** Gewervelden hebben een wervelkolom met wervels.



1 inwendig skelet van een krokodil



2 wervels van een mens

We verdelen de afdeling van de gewervelden in vijf klassen: **vissen**, **amfibieën**, **reptielen**, **vogels** en **zoogdieren** (zie afbeelding 64, bladzijde 74).

## KENMERKEN VAN GEWERVELDEN

Gewervelden hebben een **inwendig skelet**. Een onderdeel van dit skelet is de **wervelkolom**, die is opgebouwd uit **wervels** (zie afbeelding 59).

De vijf klassen van de gewervelden zijn van elkaar te onderscheiden door de volgende vijf kenmerken:

- 1 De **huid**. Bij gewervelde dieren kan de huid bedekt zijn met **schubben**, **slijm**, **veren** of **haren**.
- 2 De **lichaamstemperatuur**. Bij **warmbloedige dieren** is de lichaamstemperatuur altijd even hoog (constant). Bij **koudbloedige dieren** is de temperatuur van het lichaam gelijk aan de temperatuur van de omgeving. De lichaamstemperatuur is dan niet constant.
- 3 De **ademhalingsorganen**. Gewervelde dieren kunnen ademen met **kieuwen** of met **longen**. Sommige soorten gewervelden kunnen ook door de **huid** ademen.
- 4 De **manier van voortplanten**. Veel gewervelde dieren leggen **eieren**. In een ei ontwikkelt zich een embryo tot een nieuw dier. De jongen komen uit een ei (zie afbeelding 60).

**Afb. 60** Jonge krokodil die uit een ei komt.





Er zijn eieren zonder schaal, eieren met een taaie, leerachtige schaal en eieren met een kalkschaal (zie afbeelding 61).

Bij zoogdieren ontwikkelt een embryo zich in een **baarmoeder**. De jongen komen uit de moeder. We noemen deze dieren **levendbarend** (zie afbeelding 62).

- 5 Het **milieu** (de omgeving) waarin de dieren voornamelijk leven. Er zijn gewervelde dieren die (vooral) in het water leven. Andere gewervelde dieren leven vooral op het land of vooral in de lucht. Sommige soorten gewervelde dieren kunnen op het land én in het water leven. Overigens zijn er uitzonderingen. Zo leven vrijwel alle soorten zoogdieren (voornamelijk) op het land. Er zijn echter ook zoogdieren die in het water leven (zie afbeelding 63). In afbeelding 65 zie je voorbeelden van gewervelde dieren.

**WB . OPDRACHT 36 T/M 41 BLZ. 73**

**Afb. 61** 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 merel

**Afb. 62** Levendbarend: het jong komt uit het moederlichaam.



**Afb. 63** Zoogdieren die in het water leven vormen een uitzondering.

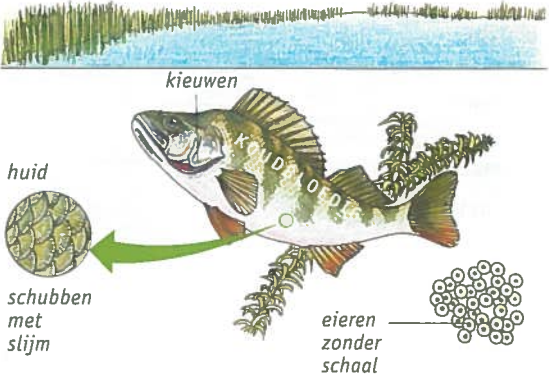

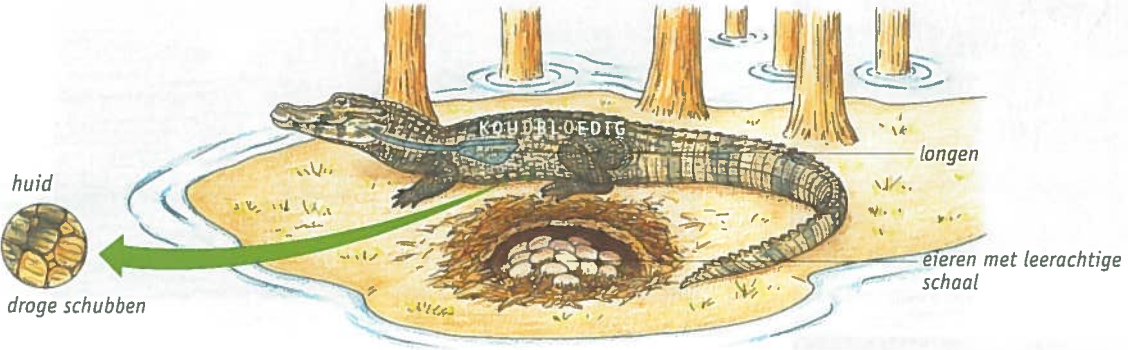
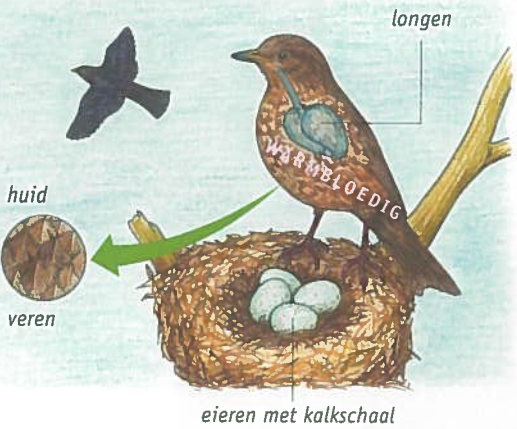
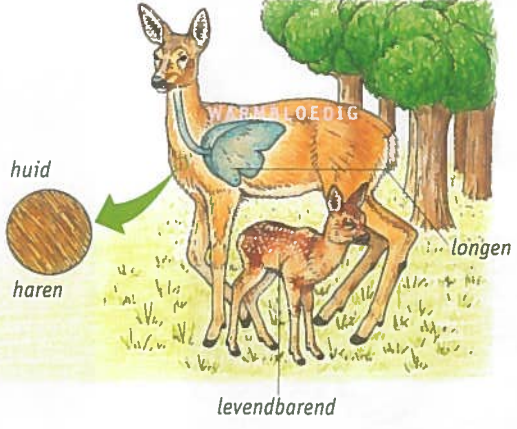


1 walvis



2 zeehond

**Afb. 64** Kenmerken van de vijf klassen van de afdeling van de gewervelden.

1 VISSEN	2 AMFIBIEËN
 <p><b>BAARS</b></p>	 <p><b>KIKKER</b></p>
3 REPTIELEN	
 <p><b>KROKODIL</b></p>	
4 VOGELS	5 ZOOGDIEREN
 <p><b>MEREL</b></p>	 <p><b>REE</b></p>



## Afb. 65 Gewervelde dieren.



1 buizerd



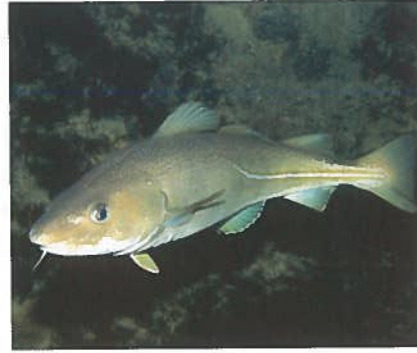
2 ekster



3 forel



4 fuut



5 kabeljauw



6 pad



7 salamander



8 schol



9 spitsmuis



10 valk



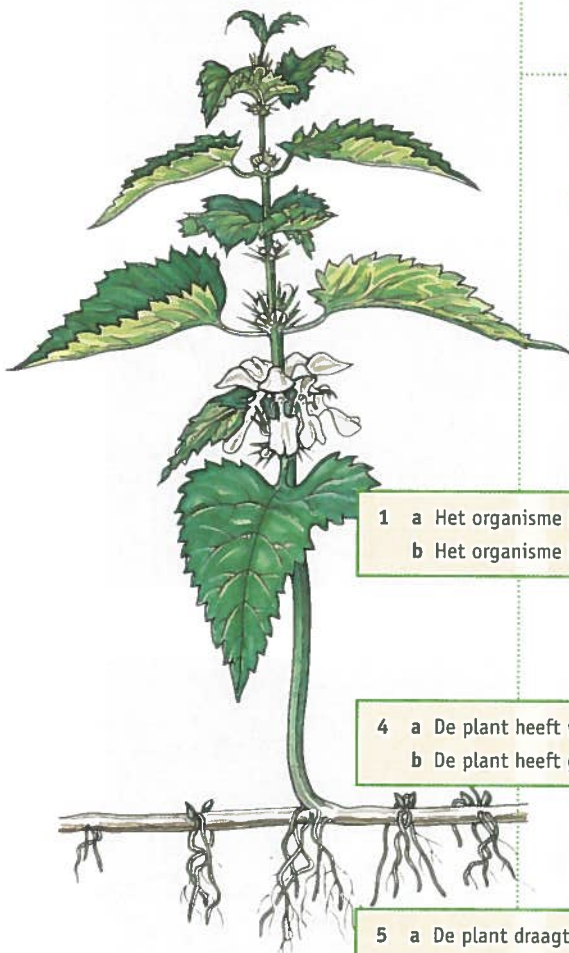
11 voorn



12 wezel

# 9. Het indelen van organismen

Afb. 66 Witte dovenetel.



Je hebt geleerd dat we organismen indelen in rijken, afdelingen en klassen en dat we deze indelingen kunnen weergeven in **vertakkingschema's**. In opdracht 42 ga je een vertakkingschema van organismen in rijken, afdelingen en klassen invullen.

**WB . OPDRACHT 42 BLZ. 77**

## DETERMINEREN

Organismen die je niet kent kun je in een rijk, een afdeling of een klasse plaatsen door op de kenmerken te letten. In deel 1 heb je geleerd dat we dat **determineren** noemen. Determineren kun je doen met behulp van een **determineertabel**.

Afbeelding 67 is een determineertabel. Als je een organisme wilt determineren, begin je bij 1 te lezen. We nemen als voorbeeld een witte dovenetel (zie afbeelding 66). In de determineertabel zie je bij 1 staan:

- 1 a Het organisme heeft bladgroenkorrels ..... **planten**, kijk verder bij 4  
b Het organisme heeft geen bladgroenkorrels ..... kijk verder bij 2

De witte dovenetel heeft bladgroenkorrels, dus is het een **plant**. Je moet dan verder gaan bij 4. Daar zie je weer twee mogelijkheden staan:

- 4 a De plant heeft wortels, stengel(s) en bladeren ..... kijk verder bij 5  
b De plant heeft geen wortels, geen stengels en geen bladeren ..... **wieren (algen)**

De witte dovenetel heeft wortels, stengel(s) en bladeren, dus je moet verder gaan bij 5. Daar zie je weer twee mogelijkheden staan:

- 5 a De plant draagt geen bloemen; voortplanting vindt plaats door sporen ..... **sporenplanten**  
b De plant draagt bloemen; voortplanting vindt plaats door zaden ..... **zaadplanten**, kijk verder bij 6

De witte dovenetel heeft bloemen en de voortplanting vindt plaats door zaden, dus is het een **zaadplant**. Als je bij 6 verder gaat, kom je uit op **6b**. Daar staat alleen de naam van de klasse: **bedektzadigen**. Je wordt dan niet verder doorverwezen.

Een witte dovenetel behoort dus tot het **rijk van de planten**, tot de **afdeling van de zaadplanten** en tot de **klasse van de bedektzadigen**. Je moet ook de stappen noteren die je in een determineertabel maakt. Bij een witte dovenetel is dat **1a – 4a – 5b – 6b**.

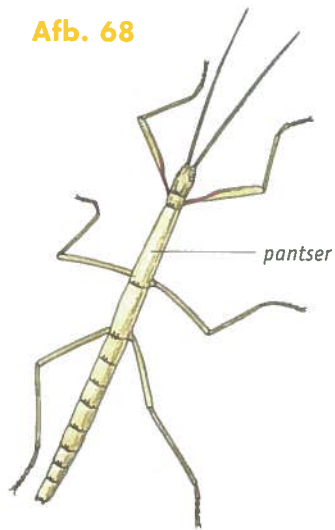


## Afb. 67

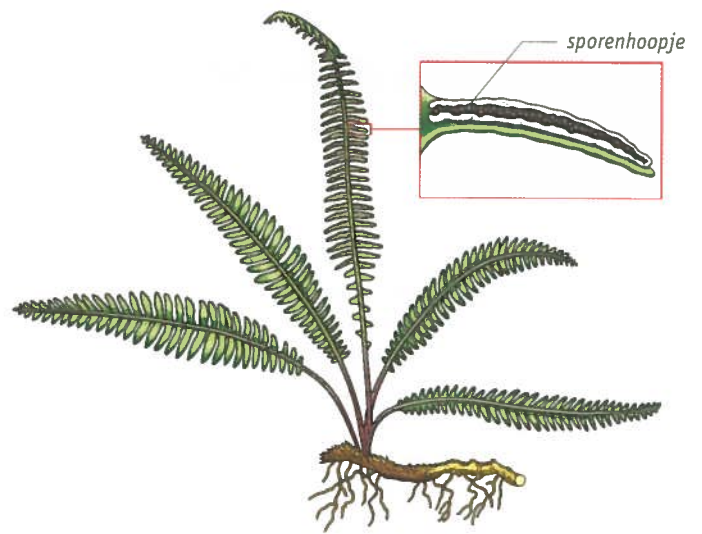
DETERMINEERTABEL		
1	a Het organisme heeft bladgroenkorrels	planten, kijk verder bij 4
	b Het organisme heeft geen bladgroenkorrels	kijk verder bij 2
2	a Het organisme heeft om elke cel een celwand	kijk verder bij 3
	b Het organisme heeft geen celwand(en)	dieren, kijk verder bij 7
3	a Het organisme heeft geen celkern; het is eencellig	bacteriën
	b Het organisme heeft in elke cel een celkern	schimmels
4	a De plant heeft wortels, stengel(s) en bladeren	kijk verder bij 5
	b De plant heeft geen wortels, geen stengels en geen bladeren	wieren (algen)
5	a De plant draagt geen bloemen; voortplanting vindt plaats door sporen	sporenplanten
	b De plant draagt bloemen; voortplanting vindt plaats door zaden	zaadplanten, kijk verder bij 6
6	a De zaden zitten tussen de schubben van kegels; de bladeren zijn naaldvormig	naaktzadigen
	b De zaden zitten in vruchten; de bladeren zijn niet naaldvormig	bedektzadigen
7	a Het dier is niet-symmetrisch	kijk verder bij 8
	b Het dier is symmetrisch	kijk verder bij 9
8	a Het dier is eencellig	eencellige dieren
	b Het dier is veelcellig	sponzen
9	a Het dier is veelzijdig symmetrisch	kijk verder bij 10
	b Het dier is tweezijdig symmetrisch	kijk verder bij 11
10	a Het dier heeft geen skelet; het dier heeft tentakels (vangarmen)	holtedieren
	b Het dier heeft een inwendig skelet; de huid is bedekt met stekels of knobbels	stekelhuidigen
11	a Het dier heeft geen skelet; het lichaam is lang en dun	wormen
	b Het dier heeft een skelet	kijk verder bij 12
12	a Het skelet van het dier is een huisje of schelp	weekdieren
	b Het skelet van het dier is geen huisje of schelp	kijk verder bij 13
13	a Het dier heeft een uitwendig skelet (een pantser)	geleedpotigen, kijk verder bij 14
	b Het dier heeft een inwendig skelet met een wervelkolom	gewervelden, kijk verder bij 17
14	a Het lichaam is geheel opgebouwd uit segmenten	duizendpoten
	b Het lichaam is niet geheel opgebouwd uit segmenten	kijk verder bij 15
15	a Het dier heeft 10 of meer poten	kreeftachtigen
	b Het dier heeft minder dan 10 poten	kijk verder bij 16
16	a Het dier heeft 8 poten	spinachtigen
	b Het dier heeft 6 poten	insecten
17	a De huid van het dier is bedekt met schubben	kijk verder bij 18
	b De huid van het dier is niet bedekt met schubben	kijk verder bij 19
18	a De schubben zijn bedekt met slijm; het dier haalt adem met kieuwen	vissen
	b De schubben zijn droog (niet bedekt met slijm); het dier haalt adem met longen	reptielen
19	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 20
20	a De huid van het dier is bedekt met veren	vogels
	b De huid van het dier is bedekt met haren	zoogdieren

WB . OPDRACHT 43 EN 44 BLZ. 78

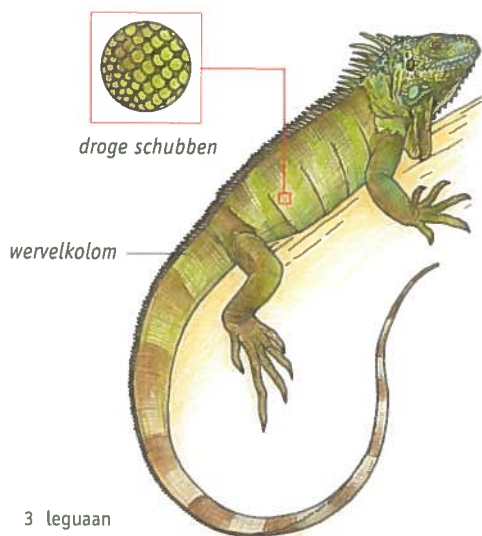
Afb. 68



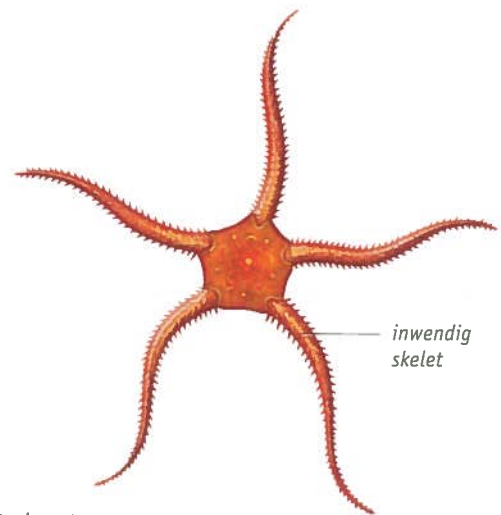
1 wandellende tak



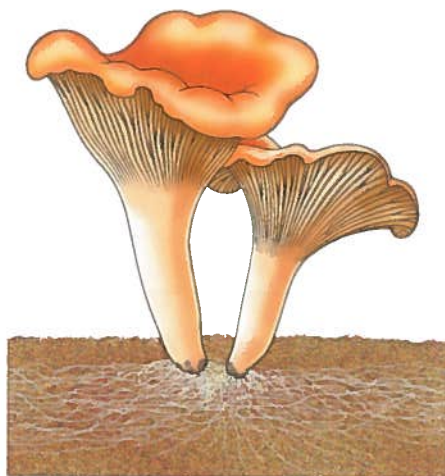
2 dubbelloof



3 leguaan



4 slangster



5 hanenkam



6 moerasviooltje



# 10. Beoordelings- practicum: De mossel

In deze extra basisstof ga je de bouw van een mossel bestuderen.

## WAT HEB JE NODIG?

- een (maar even) gekookte zeemossel in een schaalpje
- een scalpel (zie afbeelding 69) of een mesje
- een schachtje
- tekenpapier en tekenmateriaal

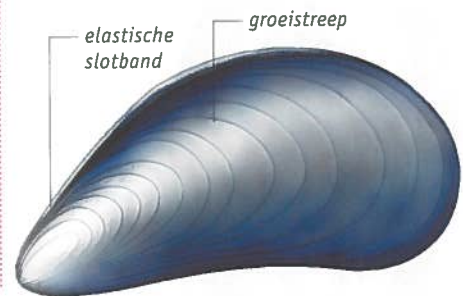
Afb. 69 Scalpel.



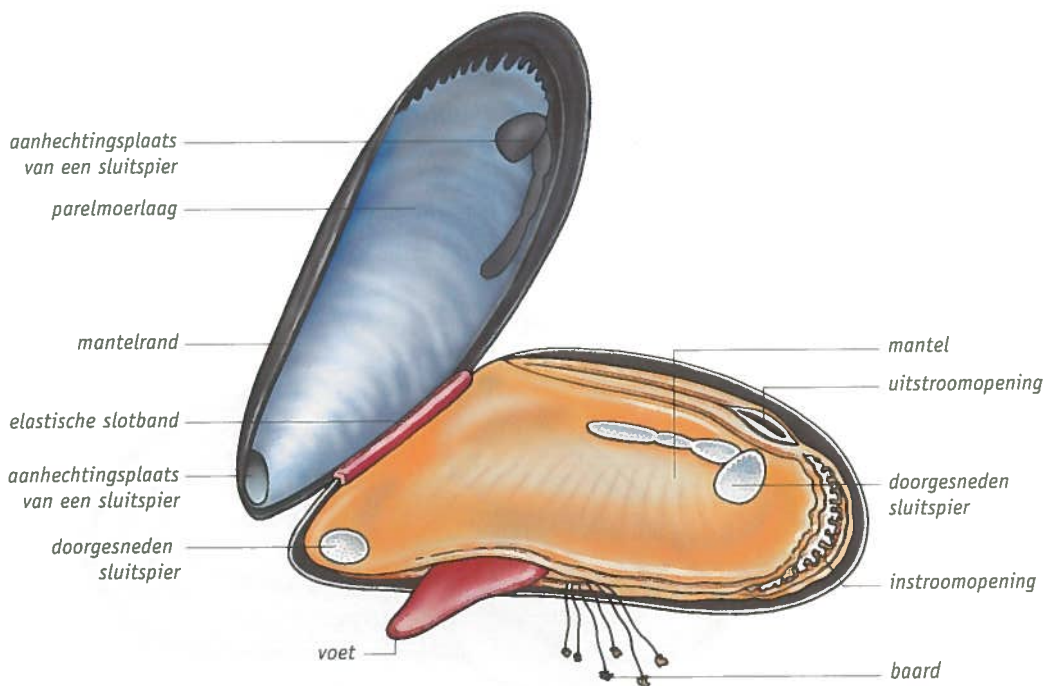
## WAT MOET JE DOEN?

- Leg de mossel voor je. De mossel is bedekt door twee **schelpen** die tegen elkaar aan zitten. Op de schelpen zie je **groeistrepen** (zie afbeelding 70). De twee schelpen kunnen ten opzichte van elkaar scharnieren door de **elastische slotband** die de twee schelpen verbindt.
- Maak een tekening van het buitenaanzicht van de mossel. Leg de mossel zo neer dat je de elastische slotband kunt zien én een schelp. Teken nauwkeurig op welke manier de groeistrepen op de schelp lopen! Geef de volgende delen aan: *elastische slotband – groeistreek – schelp*.
- In het lichaam van de mossel zitten twee **sluitspiieren** (zie afbeelding 71). Deze sluitspiieren zorgen ervoor dat de twee schelpen tegen elkaar aan zitten. Als de sluitspiieren zich ontspannen, gaan de twee schelpen open door de werking van de elastische slotband.

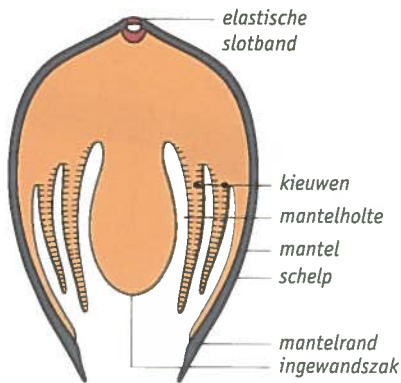
Afb. 70 Zeemossel (buitenaanzicht).



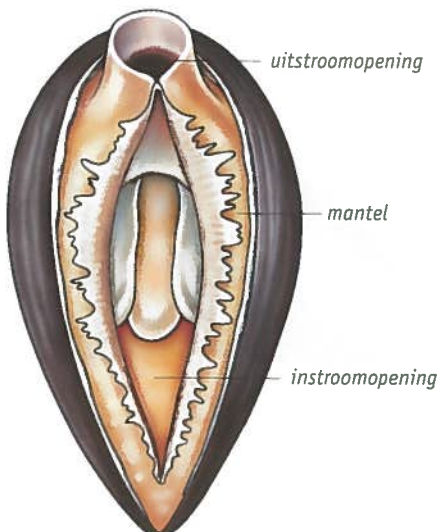
Afb. 71 Zeemossel met opengeklapte schelp.



**Afb. 72** Dwarsdoorsnede van een zeemossel (schematisch).



**Afb. 73** Zeemossel in vooraanzicht.



Tegen beide schelpen aan ligt de **mantel** (zie afbeelding 72). Door het koken is de mossel waarschijnlijk al voor een groot deel losgeraakt van een van de schelpen.

Snijd voorzichtig met het scalpel of het mesje de mossel helemaal los van de bovenste schelp. Daarbij snijd je de beide sluitspiieren door. Klap vervolgens de schelp open (zie afbeelding 71).

In de opengeklapte schelp zie je de **aanhechtingsplaatsen van de sluitspiieren** en de **parelmoerlaag** (zie afbeelding 71). Bovendien zie je de **mantelrand**. Dat is de buitenrand van de parelmoerlaag. Daar heeft de mantel vastgezeten.

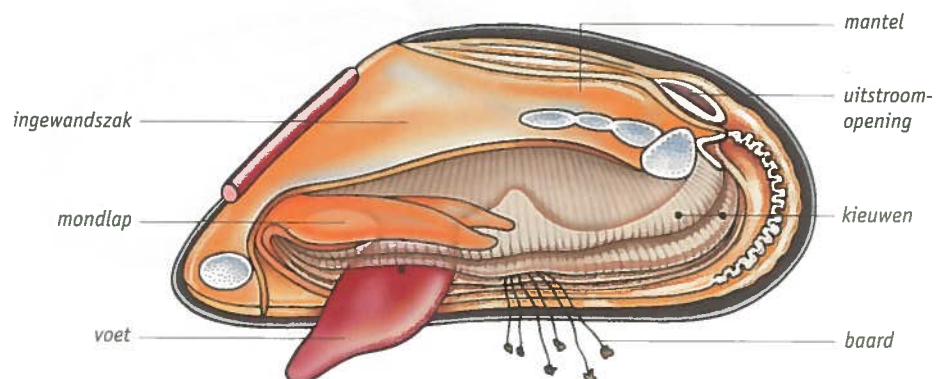
- Maak een tekening van de opengeklapte schelp (de schelp waar de mossel *niet* inzet). Geef de volgende delen aan: *aanhechtingsplaats van sluitspier* (2×) – *mantelrand* – *parelmoerlaag*.
- Verwijder de opengeklapte schelp. Bekijk de andere schelp (met de mossel). Je ziet de **mantel** met de **doorgesneden sluitspiieren** (zie afbeelding 71). Onder de mantel kan de **voet** uitkomen. Met de voet kan een mossel zich langzaam verplaatsen. Bij de zeemossel is de voet meestal klein.

Een zeemossel zit met de **baard** vast aan de ondergrond. De baard bestaat uit draden. Doordat deze draden gemakkelijk afbreken, zitten ze misschien niet aan de mossel die je bekijkt.

Aan één kant van de mossel zitten twee openingen tussen de linkerhelft en rechterhelft van de mantel: de **instroomopening** en de **uitstroomopening** (zie afbeelding 71). In afbeelding 73 zie je een mossel in vooraanzicht getekend met de instroomopening en uitstroomopening.

- Maak een tekening van de mossel in de schelp. Geef de volgende delen aan: *baard* (als je die ziet) – *doorgesneden sluitspier* (2×) – *instroomopening* – *mantel* – *uitstroomopening* – *voet* (als die onder de mantel uitkomt).
- Leg de mossel zo dat je van voren tegen de instroomopening en uitstroomopening aankijkt. Maak hiervan een tekening. Geef de volgende delen aan: *instroomopening* – *uitstroomopening*.
- Knip met het schaartje voorzichtig de mantel zo ver mogelijk weg, zonder het onderliggend weefsel te beschadigen (zie afbeelding 74).

**Afb. 74** Zeemossel met weggeknijpte mantel.





Je ziet nu zeker de **voet** en (resten van) de **baard**. De **kieuwen** liggen als dunne vliezen in de mantelholte (zie afbeelding 74). Door het koken zijn de kieuwen waarschijnlijk (sterk) ingekrompen.

Aan de kant bij de voet zie je de **mondslappen** (zie afbeelding 74).

De mondslappen liggen rondom de mond. De mond is slecht te zien.

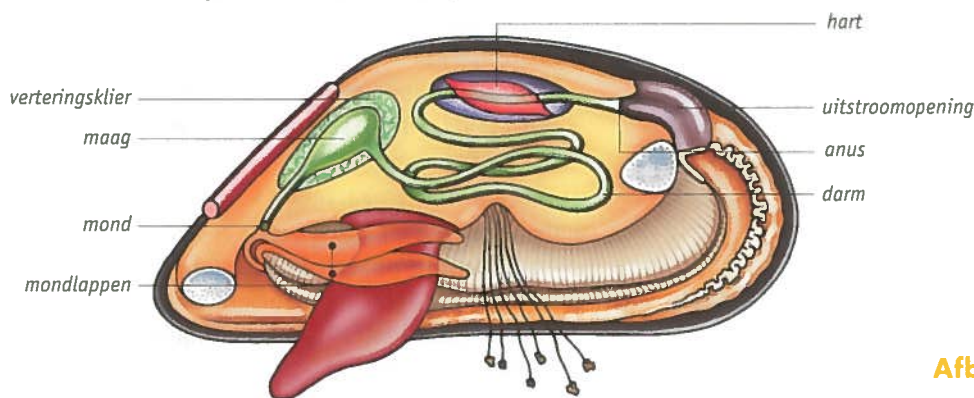
De rest van de mossel heet de **ingewandszak**.

- Maak een tekening van de mossel met weggeknipte mantel. Geef de volgende delen aan: *baard* – *ingewandszak* – *kieuw* – *mondlap* – *voet*.

Door de instroomopening stroomt water met zuurstof en voedsel langs de kieuwen en de mond. De kieuwen nemen zuurstof uit het water op. Het voedsel komt in de mond terecht. De mondslappen helpen daarbij. De anus ligt vlak bij de uitstroomopening (zie afbeelding 75). Water met afvalstoffen verlaat de mossel via de uitstroomopening.

Van de verdere inwendige bouw kun je niet veel zien. De verteringsklier (zie afbeelding 75) schemert vaak groen door.

**Afb. 75** Inwendige bouw van de zeemossel.



## 11. Leren en werken: Interessecorelijst biologie

Bij het onderdeel 'Leren en werken' zul je regelmatig vragen moeten beantwoorden over beroepen en opleidingen die met biologie te maken hebben. Bij het beantwoorden van die vragen spelen je interesses een belangrijke rol. Je gaat bepalen in welke richting(en) je interesses liggen.

**WB . OPDRACHT 45 EN 46 BLZ. 80**

**Afb. 76**



# Samenvatting

## DOELSTELLING 1.

Je moet de organismen kunnen indelen in vier rijken. Van elk rijk moet je de kenmerken kunnen noemen.

Rijk	Kenmerken
• Bacteriën	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eencellig</li> <li>- geen celkern</li> <li>- celwand</li> <li>- geen bladgroenkorrels</li> </ul>
• Schimmels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eencellig of veelcellig</li> <li>- celkern(en)</li> <li>- celwand(en)</li> <li>- geen bladgroenkorrels</li> </ul>
• Planten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eencellig of veelcellig</li> <li>- celkern(en)</li> <li>- celwand(en)</li> <li>- bladgroenkorrels</li> </ul>
• Dieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eencellig of veelcellig</li> <li>- celkern(en)</li> <li>- geen celwand(en)</li> <li>- geen bladgroenkorrels</li> </ul>

## DOELSTELLING 2.

Je moet kunnen omschrijven wanneer organismen tot één soort behoren en wat een populatie is.

- Organismen behoren tot één soort als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen.
- Individuen van één soort kunnen tot verschillende rassen behoren.
  - De rassen kunnen sterk in uiterlijk verschillen.
  - Organismen die tot verschillende rassen van dezelfde soort behoren, kunnen zich samen voortplanten.
 Bijvoorbeeld: honden van verschillende rassen.
- Een populatie is een groep individuen van dezelfde soort in een bepaald gebied, die zich onderling voortplanten.
  - De meeste soorten bestaan uit veel populaties.

## DOELSTELLING 3.

Je moet de groepen kunnen benoemen die ontstaan bij de verdere indeling van een rijk.

- Een rijk wordt ingedeeld in afdelingen.
- Een afdeling wordt ingedeeld in klassen.
- Een klasse wordt ingedeeld in orden.
- Een orde wordt ingedeeld in families.
- Een familie wordt ingedeeld in geslachten.
- Een geslacht wordt ingedeeld in soorten.

## DOELSTELLING 4.

Je moet kenmerken van bacteriën kunnen noemen. Ook moet je kunnen beschrijven welke rol bacteriën spelen voor de mens.

- Bacteriën planten zich voornamelijk voort door deling.
- Sommige soorten bacteriën vormen bij slechte omstandigheden een stevig kapsel om de chromosomen.
  - Hierdoor kunnen de bacteriën heel slechte omstandigheden doorstaan, bijv. een zeer hoge temperatuur.
- De meeste soorten bacteriën voeden zich met dode resten van organismen (reducenten).
  - In de natuur ruimen ze dode resten van organismen op. Hierbij komen voedingsstoffen (voedingszouten) vrij die door planten kunnen worden gebruikt.
  - Bacteriën kunnen voedsel doen bederven.
- Bacteriën kunnen infectieziekten veroorzaken (bijv. cholera, longontsteking, oorontsteking en tuberculose).
  - Deze bacteriële infectieziekten kunnen worden bestreden met antibiotica (bijv. penicilline).
  - Goede hygiëne kan infectieziekten voorkomen.
- Bacteriën worden gebruikt bij de productie van voedingsmiddelen (bijv. yoghurt, zuurkool) en bij de productie van geneesmiddelen en hormonen.



**DOELSTELLING 5.**

**Je moet kenmerken van schimmels kunnen noemen. Ook moet je kunnen beschrijven welke rol schimmels spelen voor de mens.**

- Gisten zijn eencellige schimmels.
  - Gisten planten zich voort door deling.
- Veelcellige schimmels bestaan meestal uit schimmeldraden.
  - Veelcellige schimmels planten zich meestal voort door sporen (cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan).
  - Bij sommige soorten schimmels ontstaan de sporen in paddenstoelen.
- De meeste soorten schimmels voeden zich met dode resten van organismen (reducenten).
  - In de natuur ruimen ze dode resten van organismen op.
  - Schimmels kunnen voedsel doen bederven.
- Schimmels kunnen infectieziekten veroorzaken (bijv. zwemmerseczeem).
  - Deze infectieziekten kunnen worden bestreden met geneesmiddelen (bij sommige schimmel-infecties met antibiotica).
- Schimmels worden gebruikt:
  - bij de productie van geneesmiddelen (bijv. penicilline);
  - bij de productie van voedingsmiddelen (bijv. brood, bier, wijn, schimmelkaas);
  - als voedingsmiddel: de paddenstoelen van sommige soorten schimmels kunnen worden gegeten (bijv. champignons).

**DOELSTELLING 6.**

**Je moet het plantenrijk kunnen indelen in drie afdelingen. Van elke afdeling moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.**

Afdeling	Kenmerken	Voorbeelden
• Wieren (algen)	– geen wortels, geen stengels en geen bladeren – geen bloemen	– boomalg (eencellig) – kranswier (veelcellig) – blaaswier (veelcellig)
• Sporenplanten	– wortels, stengels, bladeren – geen bloemen – voortplanting door sporen	– haarmos – heermoes (paardenstaart) – mannetjesvaren
• Zaadplanten	– wortels, stengels, bladeren – bloemen – voortplanting door zaden	– beuk – klimop – paardenbloem

**DOELSTELLING 7.**

**Je moet de afdeling van de zaadplanten kunnen indelen in twee klassen. Van elke klasse moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.**

Klasse	Kenmerken	Voorbeelden
• Naakt-zadigen	– zaden tussen de schubben van kegels – bladeren meestal naaldevormig	– den – spar
• Bedekt-zadigen	– zaden in vruchten – bladeren niet naaldevormig	– appelboom – boterbloem – waterletie

**DOELSTELLING 8.**

**Je moet het dierenrijk kunnen indelen in acht afdelingen. Van elke afdeling moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.**

Afdeling	Kenmerken	Voorbeelden
• Eencellige dieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niet-symmetrisch (op geen enkele manier in twee ongeveer gelijke helften te verdelen)</li> <li>- geen skelet</li> <li>- bestaan slechts uit één cel</li> <li>- leven in het water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- amoëbe</li> <li>- pantoffeldiertje</li> </ul>
• Sponzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niet-symmetrisch</li> <li>- een skelet van stevige hoornvezels tussen de cellen</li> <li>- zitten meestal vast op de bodem van de zee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- badspons</li> <li>- olifantorspons</li> </ul>
• Holtedieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veelzijdig symmetrisch (op meerdere manieren in twee ongeveer gelijke helften te verdelen)</li> <li>- meestal geen skelet</li> <li>- leven in het water</li> <li>- vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kwal</li> <li>- anemoon</li> </ul>
• Wormen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch (op slechts één manier in twee ongeveer gelijke helften te verdelen)</li> <li>- geen skelet</li> <li>- het lichaam is lang en dun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lintworm</li> <li>- spoelworm</li> <li>- regenworm</li> </ul>
• Weekdieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- meestal een schelp of huisje als skelet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inktvis</li> <li>- mossel</li> <li>- slak</li> </ul>
• Geleedpotigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- een uitwendig skelet (pantser)</li> <li>- groei is alleen mogelijk tijdens vervellingen</li> <li>- geledede poten</li> <li>- het lichaam bestaat (voor een deel) uit segmenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- duizendpoot</li> <li>- krab</li> <li>- spin</li> <li>- vlieg</li> </ul>
• Stekelhuidigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veelzijdig symmetrisch</li> <li>- inwendig skelet van kalk</li> <li>- de huid is bedekt met stekels of knobbels</li> <li>- leven op de bodem van de zee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zee-egel</li> <li>- zeester</li> </ul>
• Gewervelden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tweezijdig symmetrisch</li> <li>- een inwendig skelet met een wervelkolom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kikker</li> <li>- slang</li> <li>- meeuw</li> </ul>

**DOELSTELLING 9.**

**Je moet kenmerken van een amoëbe en van een pantoffeldiertje kunnen noemen.**

- Amoëbe.
  - Voortbeweging door het vormen van schijnvoetjes (via de schijnvoetjes beweegt het cytoplasma zich in een bepaalde richting).
  - Voeding door het vormen van voedingsvacuolen: schijnvoetjes sluiten voedsel (bijv. bacteriën) in. In voedingsvacuolen wordt het voedsel verteerd en vervolgens opgenomen in het cytoplasma.
  - Onverteerde resten worden verwijderd via het celmembran.
- Pantoffeldiertje.
  - Voortbeweging door trilhaartjes.
  - Voeding: trilhaartjes zorgen ervoor dat voedsel via de celmond terecht komt in een voedingsvacuole. In voedingsvacuolen wordt het voedsel verteerd en vervolgens opgenomen in het cytoplasma.
  - Onverteerde resten worden verwijderd via de celanus.



**DOELSTELLING 10.**

Je moet de afdeling van de geleedpotigen kunnen indelen in vier klassen. Van elke klasse moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.

Klasse	Kenmerken	Voorbeelden
• Duizendpoten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- het gehele lichaam bestaat uit segmenten</li> <li>- aan elk segment zitten poten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miljoenpoot</li> <li>- reuzenduizendpoot</li> </ul>
• Kreeftachtigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 of meer poten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- noordzeegarnaal</li> <li>- rivierkreeft</li> </ul>
• Spinachtigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 poten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hooiwagen</li> <li>- huisspin</li> </ul>
• Insecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 poten</li> <li>- kop, borststuk en achterlijf</li> <li>- aan het borststuk zitten poten en meestal ook vleugels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bromvlieg</li> <li>- citroenvlinder</li> <li>- zandloopvlinder</li> </ul>

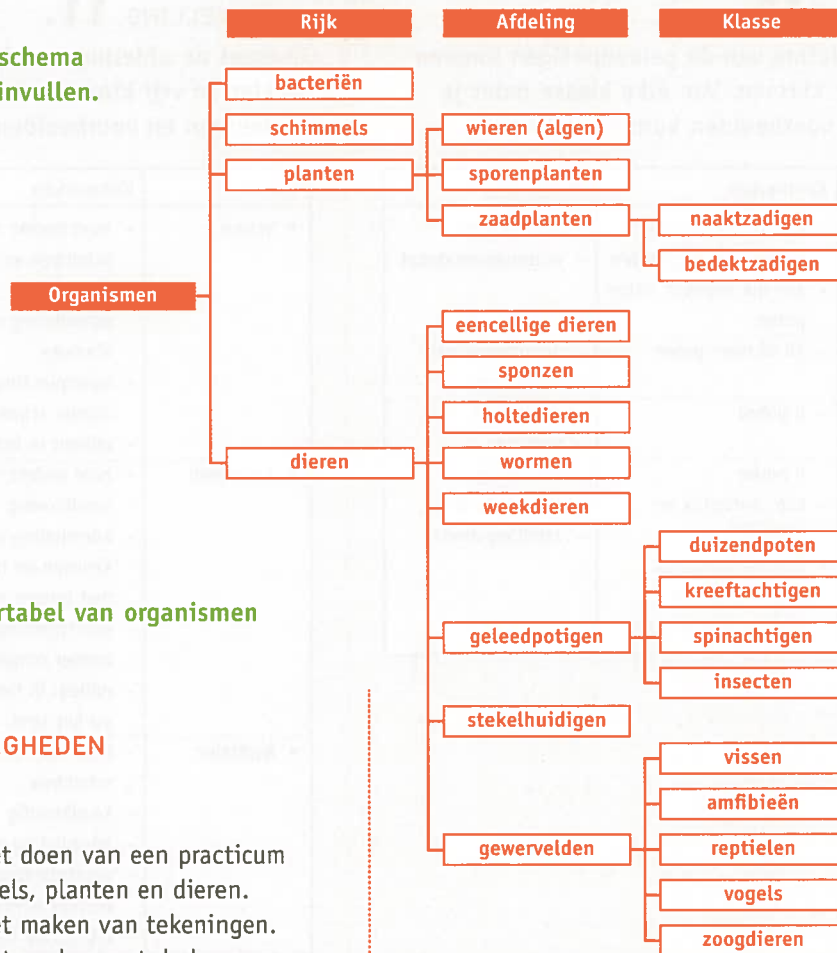
**DOELSTELLING 11.**

Je moet de afdeling van de gewervelden kunnen indelen in vijf klassen. Van elke klasse moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.

Klasse	Kenmerken	Voorbeelden
• Vissen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huid bedekt met schubben en slijm</li> <li>- koudbloedig</li> <li>- ademhaling met kieuwen</li> <li>- voortplanting: eieren zonder schaal</li> <li>- milieu: in het water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- forel</li> <li>- haring</li> <li>- kabeljauw</li> <li>- schol</li> <li>- snoek</li> </ul>
• Amfibieën	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huid bedekt met slijm</li> <li>- koudbloedig</li> <li>- ademhaling eerst met kieuwen en huid; later met longen en huid</li> <li>- voortplanting: eieren zonder schaal</li> <li>- milieu: in het water en op het land</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kikker</li> <li>- pad</li> <li>- salamander</li> </ul>
• Reptielen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huid bedekt met droge schubben</li> <li>- koudbloedig</li> <li>- ademhaling met longen</li> <li>- voortplanting: eieren met leerachtige schaal</li> <li>- milieu: op het land</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hagedis</li> <li>- krokodil</li> <li>- schildpad</li> <li>- slang</li> </ul>
• Vogels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huid bedekt met veren</li> <li>- warmbloedig</li> <li>- ademhaling met longen</li> <li>- voortplanting: eieren met kalkschaal</li> <li>- milieu: in de lucht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- buizerd</li> <li>- fuut</li> <li>- merel</li> <li>- spreeuw</li> <li>- zwaluw</li> </ul>
• Zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huid bedekt met haren</li> <li>- warmbloedig</li> <li>- ademhaling met longen</li> <li>- voortplanting: levendbarend</li> <li>- milieu: op het land</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- haas</li> <li>- olifant</li> <li>- walvis</li> <li>- wild zwijn</li> <li>- zeehond</li> </ul>

**DOELSTELLING 12.**

Je moet een vertakkingsschema van organismen kunnen invullen.

**DOELSTELLING 13.**

Je moet een determineertabel van organismen kunnen gebruiken.

**COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN****BASISSTOF**

- Je hebt geoefend in het doen van een practicum met bacteriën, schimmels, planten en dieren.
- Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.
- Je hebt geoefend in het werken met de loop en de microscoop.
- Je hebt geoefend in het halen van informatie uit artikelen.
- Je hebt geoefend een cirkeldiagram af te lezen en te maken.
- Je hebt geoefend in het gebruiken van naslagwerken.

**EXTRA BASISSTOF**

- Je hebt een beoordelingspracticum uitgevoerd en tekeningen gemaakt.

**LEREN EN WERKEN**

- Je hebt een interessescorelijst biologie ingevuld.
- Je hebt voor twee beroepen aangegeven waarom deze beroepen je aanspreken.

Over deze competenties/vaardigheden en over leren en werken zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.



# Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

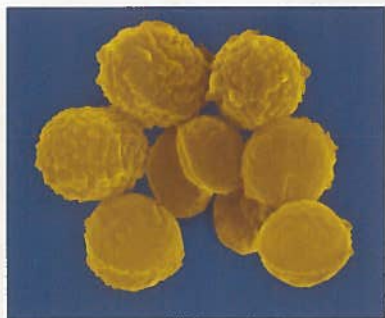
## DOELSTELLING 1.

Beantwoord de volgende vragen.

Organismen worden ingedeeld in vier rijken: bacteriën, schimmels, planten en dieren.

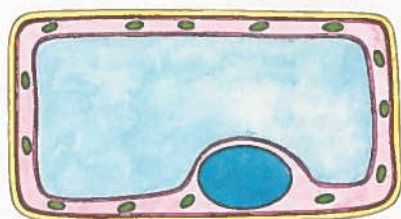
- 1 Afbeelding 77 is een foto van coccen. Coccen zijn eencellige organismen zonder kern. Tot welk van de vier rijken behoren coccen?
- 2 In welk ander rijk of in welke andere rijken komen eencellige organismen voor?
- 3 Hieronder staan twee beweringen over schimmels.
  - 1 Cellen van schimmels hebben celkernen.
  - 2 Om cellen van schimmels bevinden zich celwanden.
 Welke van deze beweringen is (zijn) juist?

**Afb. 77** Coccen (vergroting 15 000x).

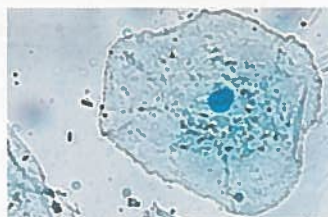


- 4 In afbeelding 78 is een cel schematisch getekend. Bij welk rijk hebben de organismen cellen met deze kenmerken?
- 5 Afbeelding 79 is een foto van een wangslimvliescel. Zitten om wangslimvliessen celwanden?

**Afb. 78**



**Afb. 79** Wangslimvliescel.



## DOELSTELLING 2.

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Organismen behoren tot één soort als ze erg veel op elkaar lijken.
- 2 Organismen behoren tot één soort als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen.

De volgende gegevens behoren bij de beweringen 3 en 4.

Perzen en siamezen (zie afbeelding 80) zijn twee kattenrassen.

- 3 Een pers en een siamees zijn twee verschillende soorten.
- 4 Een pers en een siamees kunnen vruchtbare nakomelingen krijgen.

**Afb. 80** Katten.



1 pers



2 siamees

**Afb. 81**

**Lijger**

Een lijger kan worden geboren als een leeuw en een tijger zich voortplanten. Een lijger is niet vruchtbaar. Een lijger kan zich dus niet voortplanten. Opmerkelijk is ook dat het dier een stuk groter is dan zijn ouders.



Bewering 5 gaat over afbeelding 81.

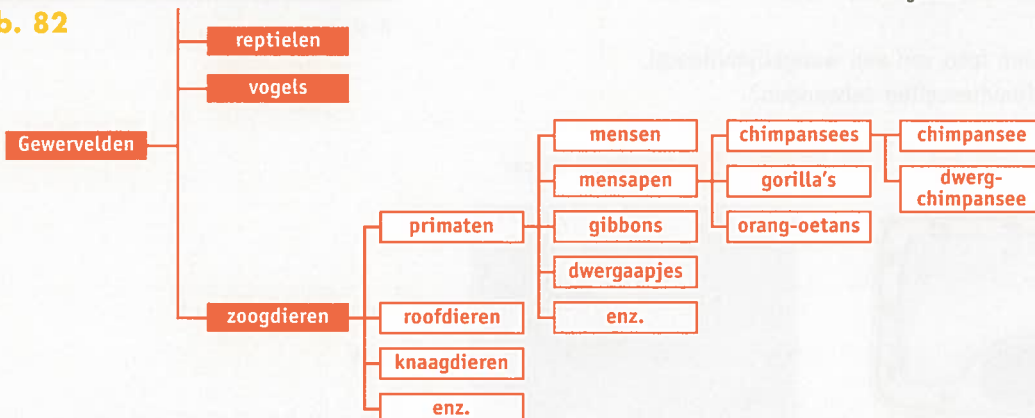
- 5 Een leeuw en een tijger behoren tot dezelfde soort.
- 6 Een populatie kan bestaan uit verschillende soorten organismen.
- 7 De konijnen op de Waddeneilanden Ameland en Terschelling vormen één populatie.

**DOELSTELLING 3.**

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen. Bij de verdere indeling van een rijk in groepen onderscheiden we achtereenvolgens: afdeling – klasse – orde – familie – geslacht – soort. Afbeelding 82 is een deel van een vertakkingsschema van de afdeling gewervelden van het dierenrijk.

- 1 Eén van de groepen van de gewervelden zijn de zoogdieren. Hoe wordt de groep van de zoogdieren genoemd?
  - A Familie.
  - B Geslacht.
  - C Klasse.
  - D Orde.

**Afb. 82**



- 2 Hoe wordt de groep van de primaten genoemd?
  - A Familie.
  - B Geslacht.
  - C Klasse.
  - D Orde.
- 3 In afbeelding 83 zie je een chimpansee en een gorilla. Deze dieren zijn nauw aan elkaar verwant. Toch komen ze bij de verdere indeling van de zoogdieren in verschillende groepen terecht. Welke uitspraak over deze groepen is juist?
  - A Chimpansees en gorilla's behoren tot verschillende families.
  - B Chimpansees en gorilla's behoren tot verschillende geslachten.
  - C Chimpansees en gorilla's behoren tot verschillende klassen.
  - D Chimpansees en gorilla's behoren tot verschillende orden.

**Afb. 83**



1 chimpansee



2 gorilla



**DOELSTELLING 4.**

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Bacteriën planten zich voornamelijk voort door sporen.
- 2 Sommige soorten bacteriën kunnen zeer hoge temperaturen doorstaan door een kapsel te vormen.

**Afb. 84****Mag het wat heter?**

De Amerikaanse bioloog Kazem Kashefi heeft een bacteriesoort ontdekt die temperaturen overleeft waarbij elk ander organisme onmiddellijk het loodje legt. Het was al bekend dat sommige soorten bacteriën temperaturen boven de 100 °C overleven. Vanaf nu heeft deze groep een nieuwe recordhouder die van échte hitte houdt. Kashefi ontdekte bacteriën die met gemak temperaturen tot wel 130 °C doorstaan. Hij vond de bacteriën op een stuk oceaانبodem met onderwater-vulkanen.

- 3 Bacteriën zijn nuttig als reducers in de natuur.
- 4 Bacteriën kunnen voedsel doen bederven.
- 5 Bacteriën kunnen oorontsteking veroorzaken.
- 6 Een bacteriële infectieziekte kan worden bestreden met antibiotica.
- 7 Door een goede hygiëne kun je infectieziekten voorkomen.
- 8 Bij de productie van het voedingsmiddel van afbeelding 85 worden bacteriën gebruikt.

**Afb. 85****DOELSTELLING 5.**

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Gisten bestaan uit schimmeldraden.
- 2 Veelcellige schimmels planten zich meestal voort door deling.
- 3 Door paddenstoelen te vormen, kunnen schimmels slechte omstandigheden overleven.
- 4 Uit afbeelding 86 kun je afleiden dat schimmels nuttig zijn.

**Afb. 86**

- 5 De aandoening die in afbeelding 87 is beschreven, wordt veroorzaakt door een schimmelinfectie.

**Afb. 87****Tinea pedis**

Aandoening waarbij de huid tussen de tenen ontstoken is. Meestal begint de aandoening tussen de vierde en vijfde teen met jeuk, roodheid, schilfering en soms kloven. Als allergische reactie kunnen in bijzondere gevallen plotselinge blaasjes aan de handpalmen en vingers optreden.

- 6 Bij de productie van het antibioticum penicilline worden schimmels gebruikt.
- 7 Champignons (zie afbeelding 88) zijn eetbare schimmels.

**Afb. 88** Champignons.

- 8 Bij de productie van de voedingsmiddelen van afbeelding 89 worden schimmels gebruikt.

Afb. 89



### DOELSTELLING 6.

In je werkboek staat een schema met de drie afdelingen van het plantenrijk.

Beantwoord de volgende vragen door kruisjes te zetten in de juiste kolom(men).

- 1 Bij welke afdeling komen eencellige planten voor?
- 2 Bij welke afdeling hebben de planten wortels, stengels en bladeren, maar geen bloemen?
- 3 De groene aanslag op de paal in afbeelding 90 zijn organismen die behoren tot het plantenrijk. Tot welke afdeling van het plantenrijk behoren deze organismen?

Afb. 90

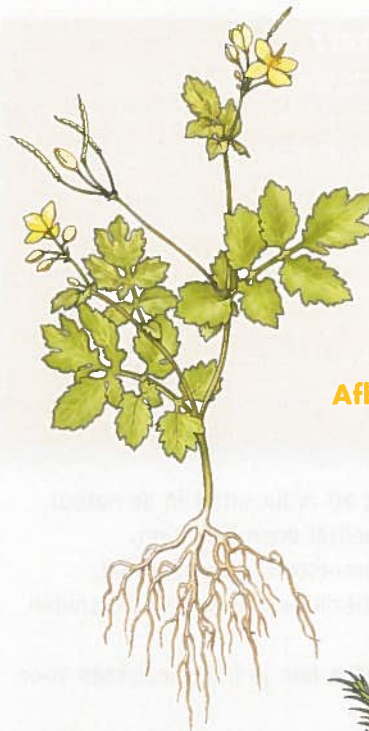


Afb. 91 Lariks.

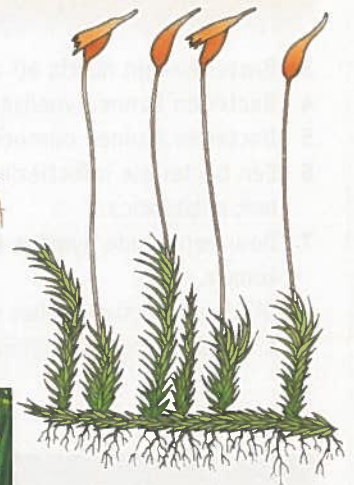


- 4 Tot welke afdeling behoort een lariks (zie afbeelding 91)?
- 5 Tot welke afdeling behoort stinkende gouwe (zie afbeelding 92)?
- 6 Tot welke afdeling behoort gaffeltand (zie afbeelding 93)?
- 7 Bij welke afdeling komen planten voor met organen zoals in afbeelding 94 zijn afgebeeld?

Afb. 92 Stinkende gouwe.



Afb. 93 Gaffeltand.



Afb. 94





Afb. 95



Afb. 96 Witte klaver.

**DOELSTELLING 7.**

We verdelen de afdeling van de zaadplanten in twee klassen: naaktzadigen en bedektzadigen.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij welke klasse van de zaadplanten zitten de zaden in vruchten?
- 2 Bij welke klasse van de zaadplanten komt het plantendeel van afbeelding 95 voor?
- 3 Bij welke klasse van de zaadplanten zijn de bladeren meestal naaldvormig?
- 4 Tot welke klasse van de zaadplanten behoort witte klaver (zie afbeelding 96)?

**DOELSTELLING 8.**

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In een dierengids staat bij een foto de volgende beschrijving: 'De dieren zijn niet-symmetrisch. Ze hebben een skelet van stevige hoornvezels tussen de cellen en ze leven meestal vastzittend op de bodem van de zee.'

Welke dieren zijn op de foto te zien?

- A Eencellige dieren.
- B Holtedieren.
- C Sponzen.
- D Stekelhuidigen.
- E Weekdieren.

In afbeelding 97 zie je vier foto's van dieren. De vragen 2 en 3 gaan over deze dieren.

- 2 Welke van de afgebeelde dieren zijn veelzijdig symmetrisch?

- A Alleen de dieren 1 en 2.
- B Alleen de dieren 1 en 3.
- C Alleen de dieren 2 en 3.
- D Alleen de dieren 2 en 4.
- E Alleen de dieren 3 en 4.

- 3 Welke van de afgebeelde dieren hebben geen skelet?

- A Alleen de dieren 1 en 3.
- B Alleen de dieren 1 en 4.
- C Alleen de dieren 3 en 4.
- D Alleen de dieren 1, 3 en 4.
- E De dieren 1, 2, 3 en 4.

Afb. 97



1 blauwe haarkwal



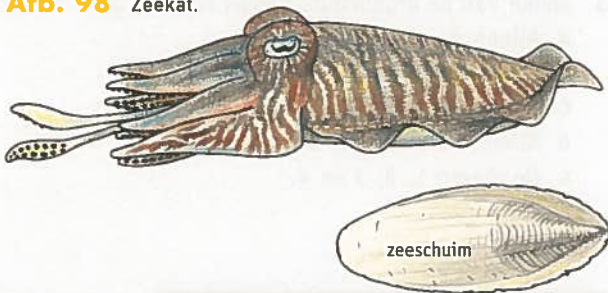
2 vliend hert



3 brokkelster



4 zeepier

**Afb. 98** Zeekat.

4 In afbeelding 98 zie je een zeekat. Restanten van dode, vergane zeekatten kun je als 'zeeschuim' aantreffen op het strand. Een zeekat behoort tot de weekdieren.

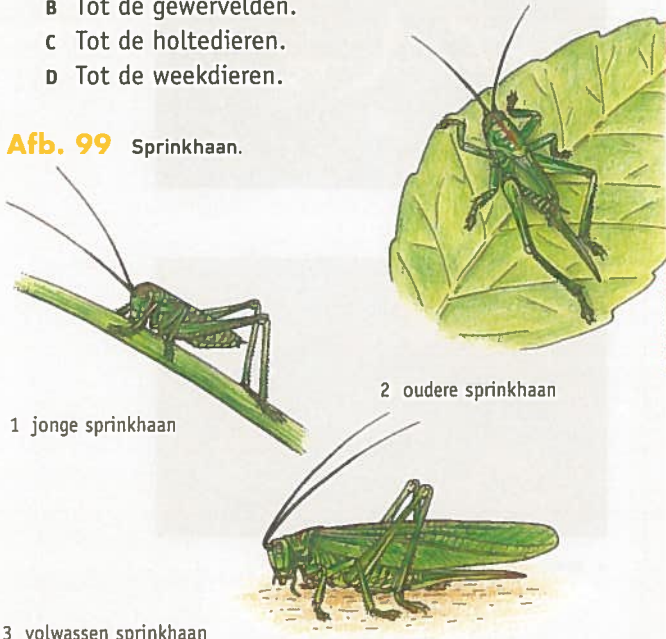
Op grond van welke kenmerken behoort een zeekat tot de weekdieren?

- A Het dier heeft een inwendige schelp als skelet en het lichaam bestaat uit segmenten.
- B Het lichaam van het dier bestaat uit segmenten en de huid is bedekt met stekels of knobbels.
- C De huid is bedekt met stekels of knobbels en het dier is tweezijdig symmetrisch.
- D Het dier is tweezijdig symmetrisch en heeft een inwendige schelp als skelet.

De volgende gegevens behoren bij de vragen 5 en 6. Een sprinkhaan (zie afbeelding 99) vervelt tijdens de groei een aantal keer. Tijdens de vervelling groeit een sprinkhaan in korte tijd snel.

5 Tot welke afdeling van het dierenrijk behoren sprinkhanen?

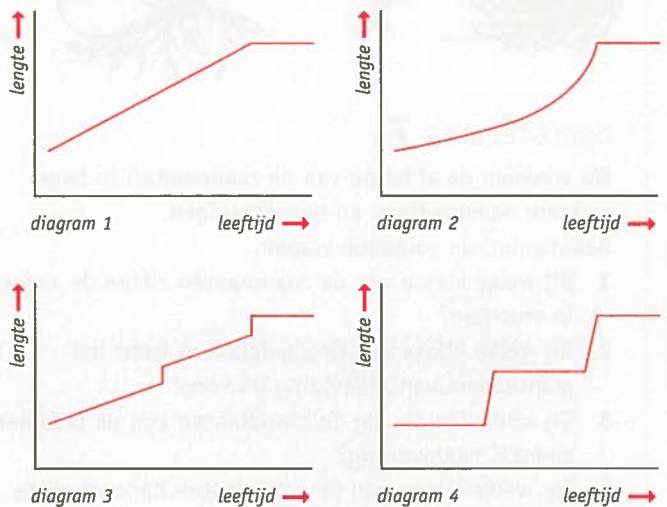
- A Tot de geleedpotigen.
- B Tot de gewervelden.
- C Tot de holtedieren.
- D Tot de weekdieren.

**Afb. 99** Sprinkhaan.

3 volwassen sprinkhaan

6 In welk van de diagrammen in afbeelding 100 is op een juiste manier de groei van een sprinkhaan schematisch weergegeven?

- A Diagram 1.
- B Diagram 2.
- C Diagram 3.
- D Diagram 4.

**Afb. 100**

7 Afbeelding 101 is een foto van een kameleon.

Tot welke afdeling van het dierenrijk behoort de kameleon?

- A Tot de geleedpotigen.
- B Tot de gewervelden.
- C Tot de weekdieren.

**Afb. 101** Kameleon.

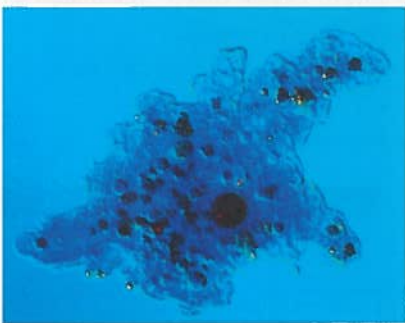


**DOELSTELLING 9.**

Twee soorten eencellige dieren zijn een amoebe en een pantoffeldiertje.

Beantwoord de volgende vragen over deze dieren.

- 1 Welk dier is in afbeelding 102 afgebeeld, een amoebe of een pantoffeldiertje?
- 2 Bij welke soort komen schijnvoetjes voor, bij een amoebe of bij een pantoffeldiertje?
- 3 Komen bij een amoebe voedingsvacuolen voor? En bij een pantoffeldiertje?
- 4 Bij welk dier worden onverteerde voedselresten verwijderd via de celanus, bij een amoebe of bij een pantoffeldiertje?
- 5 Bij welk dier vindt voortbeweging plaats door trilharen?

**Afb. 102****DOELSTELLING 10.**

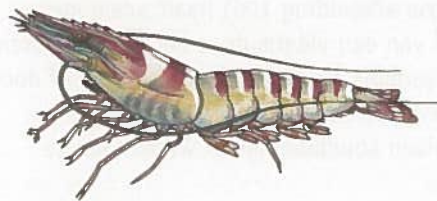
We verdelen de afdeling van de geleedpotigen in vier klassen: duizendpoten – kreeftachtigen – insecten – spinachtigen.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij welke klasse bestaat het gehele lichaam uit segmenten?
- 2 Bij welke klasse bestaat het lichaam uit kop, borststuk en achterlijf?
- 3 Bij welke klasse hebben de dieren 8 poten (en niet meer)?
- 4 Tot welke klasse behoort een krekel (zie afbeelding 103)?

**Afb. 103** Krekel.

- 5 In welke klasse van de geleedpotigen vind je de meeste verschillende soorten?
- 6 Tot welke klasse behoort een tijgergarnaal (zie afbeelding 104)?

**Afb. 104** Tijgergarnaal.**DOELSTELLING 11.**

We verdelen de afdeling van de gewervelden in vijf klassen: vissen – amfibieën – reptielen – vogels – zoogdieren.

Beantwoord de volgende vragen.

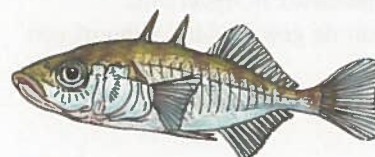
- 1 Bij welke klasse van de gewervelden is de huid van de dieren bedekt met schubben en slijm?
- 2 Bij welke klasse van de gewervelden verandert bij de dieren in de loop van hun leven de manier van ademen?
- 3 In afbeelding 105 zijn drie soorten gewervelden getekend.  
Bij welke van deze soorten legt het vrouwtje eieren om zich voort te planten?

**Afb. 105**

dier 1



dier 2



dier 3

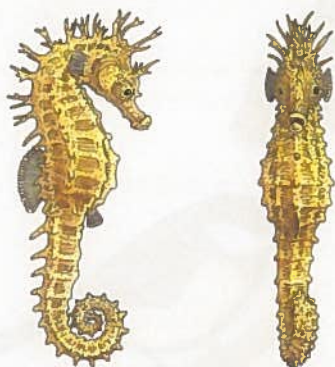
- 4 De lichaamstemperatuur van vissen wordt vergeleken met de temperatuur van het slootwater in de winter. De temperatuur van het slootwater is ongeveer 4 °C. Zal de lichaamstemperatuur van de vissen veel hoger zijn dan die van het slootwater, of veel lager of zal er niet zoveel verschil zijn? Leg je antwoord uit. Een vleermuis (zie afbeelding 106) haalt adem met longen. De huid van een vleermuis is bedekt met haren.
- 5 Plant een vleermuis zich levendbarend voort of door middel van eieren? Leg je antwoord uit.
- 6 Zijn vleermuizen koudbloedige of warmbloedige dieren?

**Afb. 106** Vleermuis.



- 7 In afbeelding 107 is een zeepaardje getekend. Zeepaardjes hebben vinnen en kieuwen. Tot welke klasse van de gewervelden behoren zeepaardjes?

**Afb. 107** Zeepaardje.



- 8 Een ringslang (zie afbeelding 108) is de meest voorkomende slangensoort in Nederland. Tot welke klasse van de gewervelden behoort een ringslang?

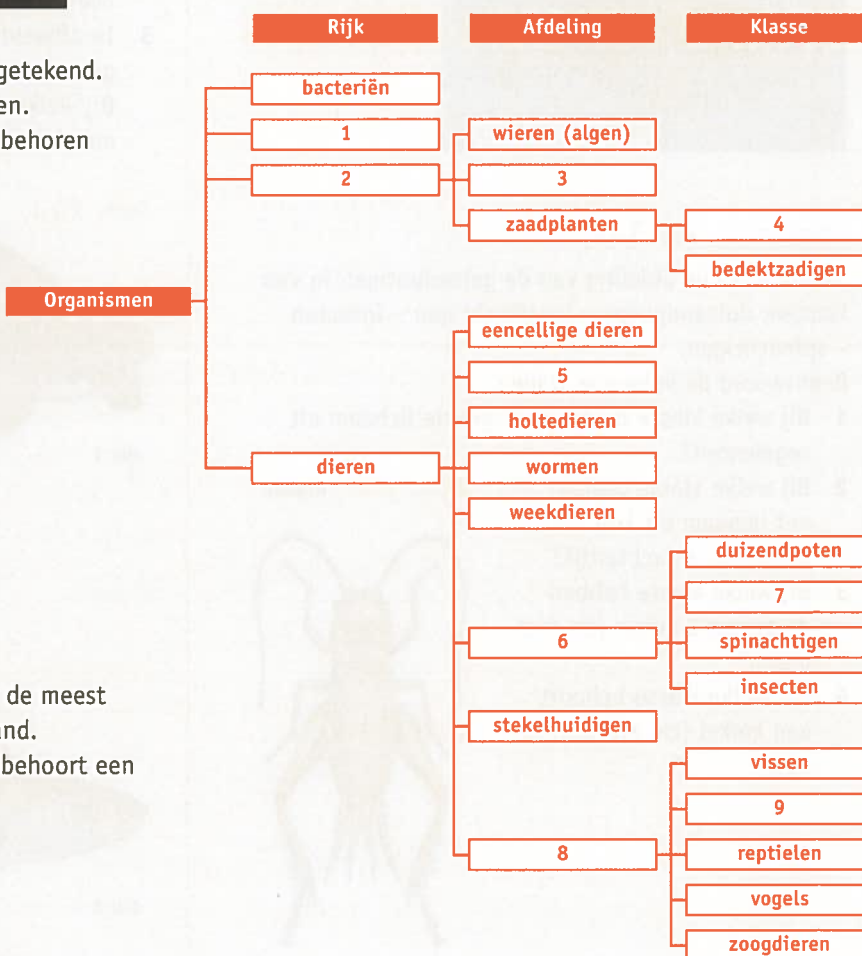
**Afb. 108** Ringslang.



**DOELSTELLING 12.**

In afbeelding 109 is een vertakkingschema van de organismen weergegeven. Enkele rijken, afdelingen en klassen zijn vervangen door nummers. Noteer de namen van deze rijken, afdelingen en klassen.

**Afb. 109** Vertakkingschema van organismen.





**DOELSTELLING 13.**

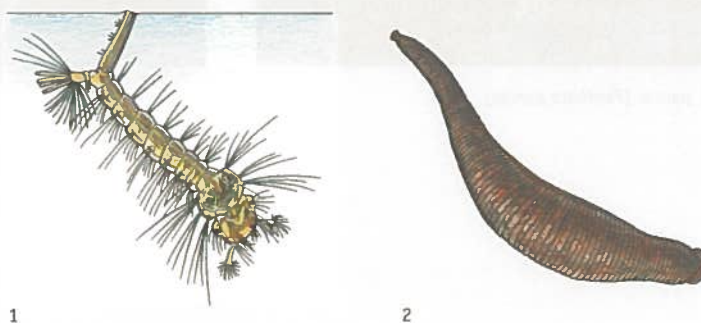
Afbeelding 110 is een determineertabel voor enkele kleine waterdieren.

In afbeelding 111 zijn twee kleine waterdieren getekend. Determineer deze dieren met behulp van de determineertabel van afbeelding 110. Noteer de naam van de diersoort en noteer de stappen die je in de determineertabel maakt.

**Afb. 110**

DETERMINEERTABEL VOOR ENKELE KLEINE WATERDIEREN		
1	a Het dier is een paar mm groot	2
	b Het dier is groter dan een paar mm	3
2	a Het dier heeft een staartje	een oogkreeftje
	b Het dier heeft geen staartje	watervlo
3	a Het dier lijkt op een klein bolletje	watermijt
	b Het dier lijkt niet op een klein bolletje	4
4	a Het dier heeft echte poten van meer dan 5 mm lang	5
	b Het dier heeft geen echte poten	8
5	a Het dier heeft een huisje van takjes, blaadjes of zandkorreltjes	kokerjuffer
	b Het dier heeft geen huisje van takjes, blaadjes of zandkorreltjes	6
6	a Het dier heeft vier poten	salamander
	b Het dier heeft meer dan vier poten	7
7	a Het dier heeft zes poten	libellenlarve
	b Het dier heeft acht poten	waterspin
8	a Het dier heeft een staart langer dan het lichaam zelf	rattenstaartlarve
	b Het dier heeft een kortere staart dan het lichaam zelf of het heeft geen staart	9
9	a Het dier heeft een geschubde huid en vinnen	grondel
	b Het dier heeft geen geschubde huid en vinnen	10
10	a Het dier heeft een schelp	11
	b Het dier heeft geen schelp	13
11	a De schelp is gedraaid	12
	b De schelp is niet gedraaid	zoetwatermossel
12	a De schelp is plat	posthoornslak
	b De schelp is niet plat	poelslak
13	a Het dier heeft een dik rond lichaam	kikkervisje
	b Het dier heeft een langwerpig lichaam	14
14	a Het dier is glad	bloedzuiger
	b Het dier heeft haren op het lichaam	muggenlarve

**Afb. 111** De dieren zijn op ongeveer 2x de ware grootte afgebeeld.



1

2

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit twee onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek. Op internet ([www.biologievoorjou.nl](http://www.biologievoorjou.nl)) vind je meer verrijkingstof. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

**Afb. 112** Nederlandse naam en wetenschappelijke naam.



1 jaguar (*Panthera onca*)



2 panter (*Panthera pardus*)

# 1. De dubbele naamgeving

In dit boek gebruiken we voor planten en dieren de Nederlandse naam, bijvoorbeeld jaguar en panter. In naslagwerken (bijvoorbeeld in een encyclopedie) wordt vaak de **wetenschappelijke naam** gebruikt (zie afbeelding 112). In deze verrijkingstof leer je daar meer over. Je moet vragen beantwoorden.

De Zweedse bioloog **Linnaeus** (zie afbeelding 113) heeft de **wetenschappelijke naamgeving** opgezet. Hij voerde de **dubbele naamgeving** in. Elke soort kreeg een **geslachtsnaam** en een **soortaanwijzing**.

De geslachtsnaam wordt voorop gezet en met een hoofdletter geschreven. De soortaanwijzing komt daarachter en wordt met een kleine letter geschreven. Vaak wordt er nog achter gezet welke onderzoeker deze naam heeft gegeven. De witte waterlelie (zie afbeelding 114) bijvoorbeeld heeft als wetenschappelijke naam *Nymphaea alba* L. De geslachtsnaam is *Nymphaea*. De soortaanwijzing is *alba*. De L. staat voor Linnaeus, die de witte waterlelie deze wetenschappelijke naam heeft gegeven.

**WB . OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 85**

**Afb. 113** Carolus Linnaeus (1707-1778).



**Afb. 114** Witte waterlelie (*Nymphaea alba* L.).





## 2. Watervlo

**Watervlooien** (zie afbeelding 115) zijn kleine geleedpotige dieren. Watervlooien behoren tot de klasse van de kreeftachtigen. Watervlooien komen voor in rivieren, meren, sloten en plassen. In deze verrijkingstof ga je de bouw van een watervlo bestuderen. Je moet een tekening maken.

In de **kop** van een watervlo zie je een **oog** en het begin van het **darmkanaal** (zie afbeelding 116). Op de kop staan twee **roeipoten**, waarmee een watervlo zich schokkerig door het water beweegt.

In de **romp** zie je de rest van het darmkanaal met de **anus**. Watervlooien voeden zich vooral met algen. Het **hart** pompt bloed door het lichaam van een watervlo. Er zijn geen bloedvaten.

Watervlooien zijn erg gevoelig voor vervuiling van het water. Ze worden daarom gebruikt om de kwaliteit van oppervlaktewater te controleren (zie afbeelding 117).

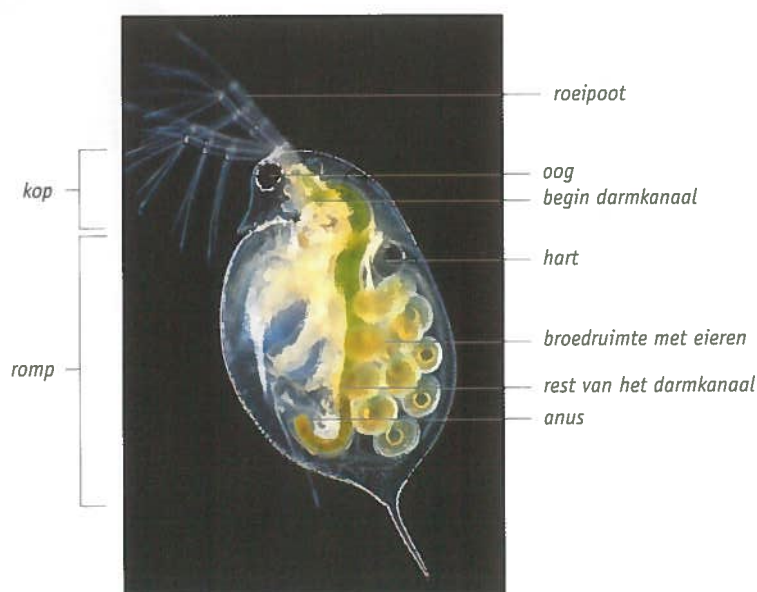
### VOORTPLANTING

Het grootste deel van het jaar produceren watervlovrouwtjes onbevuchte eicellen waaruit vrouwtjes ontstaan. In de **broedruimte** (zie afbeelding 116) bevinden zich **eieren** of jonge watervlooien. Het grootste deel van het jaar zijn er voornamelijk watervlovrouwtjes.

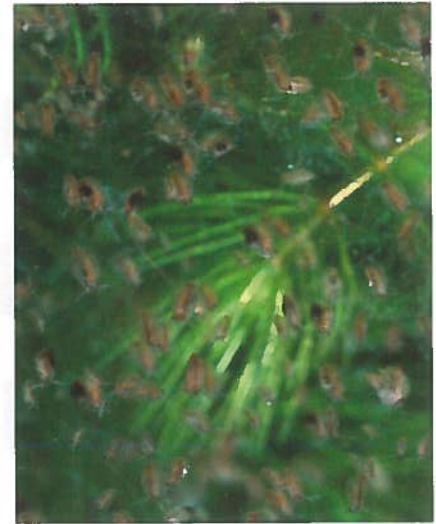
Bij ongunstige omstandigheden (bijvoorbeeld in de winter of bij voedselgebrek) ontstaan er uit de eicellen ook mannetjes. De mannetjes bevruchten eicellen. Bevruchte eicellen hebben een stevige laag om zich heen, waardoor ze ongunstige omstandigheden kunnen overleven.

WB . OPDRACHT 1 BLZ. 88

**Afb. 116** Watervlo (vergroting 35x).



**Afb. 115** Watervlooien.



**Afb. 117**

### Watervlooien als waakhonden

Hoe wist Nederland onlangs zo snel dat het water van de rivier de Maas was vervuild door een Belgisch chemisch bedrijf? Door watervlooien in een 'biomonitor' van Rijkswaterstaat. Die watervlooien zitten in een bak waar rivierwater van de Maas doorheen stroomt. Als het Maaswater chemisch is vervuild, geven de watervlooien een reactie af. De watervlooien gaan dan bijvoorbeeld minder bewegen. Het rivierwater wordt ook chemisch gecontroleerd, maar bij deze controle werden de chemische afvalstoffen niet aangetoond.