





# Leven doorgeven

## 1 Eieren en jongen

Dieren kunnen zich pas voortplanten als ze volgroeid en volwassen zijn. Zo kan alleen een volwassen mug eitjes leggen. Na de paring versmelten de eitjes met de zaadcellen van een mannetjesmug. Uit deze bevruchte eitjes komen muggenlarven die in het water blijven leven. Na enige tijd verpopt de larve zich in een cocon tot een volwassen mug. De volwassen mug verlaat meteen het water.

De bevruchting bij de mug noemen we inwendig, omdat de eitjes in het lichaam van het vrouwtje worden bevrucht. Als de bevruchting buiten het lichaam plaatsvindt, zoals bij het stekelbaarsje, spreken we van een uitwendige bevruchting. Omdat eitjes en jonge dieren graag gegeten worden, leggen veel dieren hun eitjes op een veilige plek. Als de ouders niet voor deze bescherming zorgen, worden er meestal heel veel eitjes afgezet. Dan is ook zonder de broedzorg de kans op nakomelingen groot.

## 2 Bloemen, zaden en vruchten

In een bloem zitten mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen. De meeldraad met stuifmeel is mannelijk. De stamper met het vruchtbeginsel en daarin de zaadbeginsels is vrouwelijk.

Bloemen worden bestoven. Bij de bestuiving komt stuifmeel op een stamper terecht. De wind en insecten helpen hierbij. Als daarna het stuifmeel versmelt met het zaadbeginsel heeft de bevruchting plaatsgevonden. Hierna groeit de vrucht, met daarin de zaden.

Er bestaan verschillende soorten vruchten. Soms groeit, behalve het vruchtbeginsel ook de bloembodem mee. Zo ontstaat er een schijnvrucht zoals de aardbei en de appel. Het aantal zaden dat in een vrucht zit, kan per plant sterk verschillen. Ook de vorm van het zaad verschilt per plant.

Als een bloem niet bestoven is of als er geen bevruchting is geweest, ontstaan er geen zaden. Door een speciale manier van kweken, kun je vruchten kopen zonder zaden! Denk maar aan een banaan of rozijn.

## 3 Bacteriën en schimmels

Een bacterie bestaat uit één cel. Bacteriën vermeerderen zich doordat de cel zich in tweeën splitst. Elk deel groeit weer uit tot een nieuwe bacterie. Voor de celdeling en de groei heeft een bacterie voedsel nodig. Bij een gunstige temperatuur kunnen bacteriën op een voedingsbodem goed groeien. Je kunt een kolonie van heel veel bacteriën goed met het blote oog zien. Eén bacterie is alleen maar te zien onder een microscoop.

Ook sommige schimmels bestaan maar uit één cel. De gistschimmel is hiervan een voorbeeld. Ook een schimmel vermeerdert zich doordat de cel zich steeds splitst.

Bij meercellige schimmels gaat de voortplanting via sporen. Veel van deze schimmels vormen allerlei paddenstoelen waarin de sporen gevormd worden. Als sporen op een geschikte voedingsbodem terechtkomen, groeien er schimmeldraden uit.

## 4 Een eigen leven leiden

Vissen, amfibieën, reptielen en vogels beginnen hun leven in een ei. Bij vissen en amfibieën worden de eicellen buiten het lichaam van het vrouwtje bevrucht. Bij reptielen en vogels is de bevruchting inwendig.

Jonge zoogdieren groeien in de buik van hun moeder. Bij buideldieren groeit het jong na de geboorte nog enige tijd in de buidel. Het jong wordt gevoed via een tepel.

Bloemen lokken insecten met kleur, geur en voedsel. Insecten brengen daarbij het stuifmeel van de ene bloem op de stamper van de andere bloem. Alleen stuifmeel van dezelfde soort bloem kan zo voor bevruchting zorgen.

Als bacteriën en schimmels in voedsel snel kunnen groeien, zorgen ze voor het bederven van het voedsel. Op allerlei manieren is deze groei tegen te gaan. Dat kan onder andere door voedsel te verhitten of door zout of suiker toevoegen. Ook kan voedsel gedroogd worden of worden ingevroren.



# Leven doorgeven

## vragen

- 1 Wanneer kunnen dieren zich voortplanten?
- 2 Wanneer zijn eitjes bevrucht?
- 3 Wat is een inwendige bevruchting?
- 4 Noem een voorbeeld van een dier met een uitwendige bevruchting.
- 5 Wat is broedzorg?
- 6 Waarom is broedzorg bij veel soorten dieren belangrijk?
- 7 Waar zitten bij een plant de voortplantingsorganen?
- 8 Welke delen in de bloem zijn mannelijk?
- 9 Welke delen van een bloem zijn vrouwelijk?
- 10 Wanneer is een bloem bestoven?
- 11 Hoe noem je het als de stuifmeelkorrel versmelt met het zaadbeginsel?
- 12 Welk uitgegroeid deel van de bloem eet je vooral, als je een appel eet?
- 13 Hoe noem je zo'n vrucht?
- 14 Hoe kan het dat er in een banaan geen zaadjes groeien?
- 15 Uit hoeveel cellen bestaan bacteriën?
- 16 Hoe plant een bacterie zich voort?
- 17 Hoe komt het dat bacteriën op een voedingsbodem met het blote oog zijn te zien?
- 18 Uit hoeveel cellen bestaat een gistschimmel?
- 19 Hoe gaat de voortplanting bij paddenstoelen?
- 20 Wat groeit er uit een spore?
- 21 Wat moet er met een ei gebeuren, voordat er een jong uit kan groeien?
- 22 Een jong buideldier groeit een tijd in de buidel van zijn moeder. Hoe komt het dat een buideldier toch hoort tot de groep van de zoogdieren?
- 23 Het stuifmeel van een boterbloem komt op de stamper van een paardenbloem. Wat gebeurt er?
- 24 Wat gebeurt er met voedsel als er schimmels en bacteriën in groeien?
- 25 Hoe kun je voorkomen dat er bacteriën en schimmels in het voedsel groeien?

## antwoorden

- 1 Wanneer ze volgroeid en volwassen zijn.
- 2 Als ze zijn versmolten met zaadcellen.
- 3 Een bevruchting die plaatsvindt in het lichaam.
- 4 Stekelbaarsje en kikker.
- 5 Het beschermen en verzorgen van eitjes en jongen.
- 6 Als dieren maar weinig jongen hebben, kunnen die zonder bescherming makkelijk allemaal opgegeten worden.
- 7 In de bloem.
- 8 Meeldraad en stuifmeel.
- 9 Stamper, vruchtbeginsel en zaadbeginsel.
- 10 Als er stuifmeel op de stamper terecht is gekomen.
- 11 Bevruchting.
- 12 De bloembodem.
- 13 Een schijnvrucht.
- 14 Er is geen bevruchting geweest.
- 15 Uit één cel.
- 16 Een bacterie (een cel) splitst zich in tweeën.
- 17 Je ziet dan een kolonie van heel veel bacteriën.
- 18 Uit één cel.
- 19 Via sporen.
- 20 Schimmeldraden.
- 21 Het ei moet bevrucht worden.
- 22 Omdat het jong eerst groeit in de buik van de moeder.
- 23 Niets; tussen twee verschillende soorten kan geen bevruchting optreden.
- 24 Dan bederft het voedsel.
- 25 Invriezen, drogen, verhitten, zout of suiker toevoegen.



### 1 Op eigen kracht

Elke plant stelt bepaalde eisen aan zijn omgeving. De hoeveelheid licht en water spelen een belangrijke rol. Ook is belangrijk welke mineralen er in de bodem zitten. De plek waar een plant groeit, hangt ook af van de verspreiding van sporen en zaden. Hiervoor heeft de plant dieren, de wind of het water nodig.

Ook dieren zijn aangepast aan een speciale omgeving. Daarin vinden ze voldoende voedsel en kunnen ze zich voortplanten. Sommige dieren blijven niet het hele jaar op dezelfde plek. Dat heeft vooral te maken met de hoeveelheid voedsel. In de winter trekken veel dieren weg naar streken waar ze meer voedsel kunnen vinden.

Barrières kunnen het dieren lastig maken om in een ander leefgebied te komen. Door het aanleggen van houtwallen en het bouwen van wildviaducten kunnen mensen de dieren daarbij helpen.

### 2 Planten en dieren te gast

Sommige planten die wij nu eten, komen oorspronkelijk uit verre streken. Zo leerden we bijvoorbeeld aardappels kennen als voedsel na de ontdekking van Amerika. Sommige planten kunnen in ons land in kassen verbouwd worden. Andere planten moeten worden ingevoerd. Huisdieren worden soms uit verre landen naar ons land gehaald. Het komt ook voor dat buitenlandse soorten onbedoeld ons land binnenkomen. Een voorbeeld daarvan is de muskusrat.

Soms kunnen deze dieren en planten hier in hun nieuwe omgeving goed groeien en zich voortplanten. Zo kreeg Nederland er in de loop van de jaren nieuwe soorten bij. Soorten die in ons land zijn uitgestorven, worden soms uit andere gebieden gehaald en in ons land uitgezet. Een voorbeeld hiervan is de bever.

### 3 Een schil vol leven

Niet overal in en rond de aarde is leven. Organismen komen alleen voor in het buitenste deel van de aardkorst en in de luchtlag die rond de aardkorst zit. Diep in de aardkorst is

het te warm en is er te weinig water en lucht. Hoog in de atmosfeer is de lucht te dun en is het te koud.

De voortbeweging van dieren is aangepast aan de leefomgeving. Zo zijn bij vissen het achterlijf en de vinnen goed ontwikkeld om in het water vooruit te komen. De meeste reptielen zijn echte landdieren. Slangen gebruiken hun schubben om voort te bewegen. Hagedissen hebben korte poten die naast het lichaam op de grond staan.

Doordat vogels holle botten hebben, zijn ze erg licht. De meeste vogels kunnen dan ook met hun vleugels vliegen. Watervogels hebben vaak vliezen tussen hun tenen en zijn zo goed aangepast aan het waterleven.

De meeste zoogdieren leven op het land en hebben poten. Maar er zijn ook zoogdieren die aangepast zijn aan het leven in water en in de lucht. Voorbeelden zijn de zeehond, die in het water leeft, en de vleermuis, die goed kan vliegen.

### 4 De aarde begroeid

Het klimaat is niet overal op aarde hetzelfde. Het klimaat wordt bepaald door de temperatuur en de neerslag. Daardoor bepaalt ook het klimaat welke planten in een bepaald gebied kunnen groeien. In een gebied met een woestijnklimaat is maar heel weinig regen beschikbaar. Er groeien dan ook maar weinig soorten planten.

Sommige planten en dieren die nieuw zijn in Nederland, hebben zich sterk kunnen uitbreiden. Soms is dat zo goed gegaan dat deze soorten nu zelfs een plaag vormen. Zo is waterpest een aquariumplant die, eenmaal in een sloot terechtgekomen, zich sterk heeft kunnen uitbreiden. Ook de muskusrat heeft zich inmiddels over heel Nederland verspreid en vormt een bedreiging voor de dijken. Planten die door de mens gekweekt en veranderd zijn, zoals gerst en tarwe, hebben voor hun voortbestaan de mens nodig. De boer moet de zaden van de gerst en de tarwe uit de aren halen. Een deel moet de boer weer uitzaaien. Zonder zaaien groeit de plant niet meer.



## De ruimte veroverd

### vragen

- 1 Wat heeft een plant nodig om te kunnen groeien?
- 2 Hoe komt een plant op een nieuwe plek terecht?
- 3 Wat heeft een dier nodig om te kunnen leven?
- 4 Waarom trekken veel dieren weg in de winter?
- 5 Waarom worden er wildviaducten over drukke wegen gebouwd?
- 6 Waar komen onze aardappels oorspronkelijk vandaan?
- 7 Hoe komen we in Nederland aan groente en fruit die alleen in het buitenland groeien?
- 8 De coloradokever is een schadelijke kever uit Amerika. Hoe komt die in ons land?
- 9 Hoe komt het dat de coloradokever zich in ons land zo goed kon ontwikkelen?
- 10 Men heeft in ons land de bever opnieuw uitgezet. Wat bedoelt men hiermee en waarom was dat nodig?
- 11 Waarvoor moet je vooral zorgen als een dier opnieuw wordt uitgezet?
- 12 Komen er in het buitenste deel van de aardkorst organismen voor?
- 13 En op welke plek op aarde nog meer?
- 14 Hoe komt het dat er diep in de aardkorst geen leven is?
- 15 Hoe komt het dat er heel hoog in de lucht geen vogels kunnen vliegen?
- 16 Wat gebruiken vissen voor de voortbeweging?
- 17 Wat zorgt er bij amfibieën voor dat ze goed kunnen zwemmen?
- 18 Hoe is de merel aangepast aan zijn manier van voortbewegen?
- 19 Waaraan kun je de poten van een watervogel herkennen?
- 20 Welke andere dieren hebben dezelfde soort poten als de watervogels?
- 21 Waarom zijn de vleermuis en de zeehond bijzondere zoogdieren?
- 22 Hoe komt het dat niet overal op aarde dezelfde planten groeien?
- 23 Hoe kan het dat een plantensoort uit Amerika nu hoort tot de Nederlandse soorten?
- 24 Hoe kan het dat de muskusrat nu een plaag vormt?

### antwoorden

- 1 Licht, water en mineralen in de bodem.
- 2 Door de verspreiding van sporen en zaden. Dat kan door de wind, het water of door dieren.
- 3 Voldoende voedsel en een geschikte plek om zich voort te planten.
- 4 Er ontstaat voedselgebrek, ze gaan naar een plaats waar voldoende voedsel is.
- 5 Zodat dieren van het ene naar het andere gebied kunnen.
- 6 Uit Amerika.
- 7 Door ze in kassen te verbouwen of in te voeren.
- 8 Per ongeluk meegereisd tussen de zaden.
- 9 De kever leeft van de aardappelplant. Die wordt in ons land veel verbouwd.
- 10 De bever is uit een ander gebied naar Nederland gehaald, omdat de bever hier was uitgestorven.
- 11 Dat het nieuwe leefgebied voldoende voedsel heeft en dat het dier zich kan voortplanten.
- 12 Ja.
- 13 In het binnenste deel van de atmosfeer.
- 14 Daar is het te heet en er is onvoldoende lucht en water.
- 15 Deluchtisertedunen hetiserte koud.
- 16 Het achterlijf en de vinnen.
- 17 Zwemvliezen tussen de tenen.
- 18 Door de vleugels en doordat zijn botten hol zijn.
- 19 Aan de zwemvliezen.
- 20 Amfibieën (zoals kikker en pad).
- 21 Zij leven niet op het land, maar in de lucht en in het water.
- 22 Door de verschillende klimaten op aarde.
- 23 Deze soort is in Nederland terechtgekomen en heeft zich goed kunnen verspreiden.
- 24 Het dier heeft zich hier heel goed verspreid, maar zorgt voor veel overlast.

**1 Magnetisme**

Magneten zijn meestal gemaakt van staal of ijzer. Ze trekken voorwerpen van ijzer, staal en nikkel aan. Een magneet heeft twee polen: een noordpool en een zuidpool.

De noordpool van een magneet stoot de noordpool van een andere magneet af. Dat gebeurt ook met twee zuidpolen. Twee verschillende polen trekken elkaar aan.

Met een magneet kun je ijzeren voorwerpen magnetisch maken. Een magnetische schroevendraaier is erg handig. Stalen en ijzeren schroeven blijven eraan hangen.

De aarde is zelf ook een grote magneet. Omdat een staafmagneet altijd het noorden aanwijst, kun je met een kompas de richting van de magnetische noordpool van de aarde bepalen. De magnetische noordpool ligt in Canada, dus op enige afstand van de echte Noordpool.

**2 Elektriciteit**

Elektrische stroom loopt alleen in een gesloten stroomkring. Een stroomkring is meestal van metaal omdat elektriciteit daar makkelijk doorheen gaat. Een stroomkring kan onderbroken worden met een schakelaar of door een stekker. Maar een stroomkring is ook verbroken als bijvoorbeeld een lamp kapot is. De stroomkring van je fietslamp wordt gevormd door de dynamo, een draad, een lamp en het ijzeren fietsframe. Als de stroomkring is gesloten, brandt het fietslicht.

Door een stekker in het stopcontact te steken, wordt een stroomkring gesloten. Zo krijgt een elektrisch apparaat stroom en kan bijvoorbeeld een strijkijzer warm worden.

Een geleider is een materiaal waar elektriciteit goed doorheen gaat. Voorbeelden zijn metaal en water. Materialen die elektriciteit niet geleiden, noemen we isolatoren. Een voorbeeld is kunststof, zoals plastic. Het plastic rond stroomdraden voorkomt dat er kortsluiting optreedt. Bij kortsluiting ontstaat zoveel warmte dat er brand kan ontstaan. In de meterkast zit een speciale beveiliging die brand in zo'n geval voorkomt.

**3 Hefbomen en katrollen**

Een kracht kan klein zijn, maar ook groot. Hoe meer kracht gebruikt wordt om bijvoorbeeld tegen een bal te trappen, hoe verder de bal zal gaan. Kracht heeft ook een richting. Je kunt de bal een bepaalde kant op schieten.

Met een katrol kun je met weinig kracht iets omhoog hijsen. Daarbij trek je aan een touw dat over het katrol loopt. Hierdoor verandert de katrol de richting van de kracht. Om een kist omhoog te hijsen, trek je het touw naar beneden. Door meerdere katrollen tegelijk te gebruiken, kost het maar weinig kracht om iets omhoog te hijsen.

Je kunt ook makkelijk kracht gebruiken met een hefboom. Bij een hefboom zit het draaipunt niet in het midden maar bijna aan het uiteinde van een stuk gereedschap. Zo kun je met een koevoet makkelijk een kist openbreken. En met een notenkraker kost het weinig kracht om een noot open te breken.

**4 Schakelen en tillen**

Een stroomkring noemen we ook wel een schakeling. Bij een serieschakeling zijn alle lampen of apparaten achter elkaar geschakeld in één stroomkring. Bij een parallelschakeling heeft iedere lamp of elk apparaat een aparte stroomkring.

Met elektriciteit kun je een metalen voorwerp magnetisch maken. Dat kan door een lange stroomdraad rond een metalen voorwerp te wikkelen. Zodra de elektriciteit door de draad stroomt, wordt het metalen voorwerp magnetisch. Wordt de stroomkring onderbroken, dan is het voorwerp niet meer magnetisch. Zo'n elektromagneet kan gebruikt worden om ijzer uit afval te scheiden.

Sommige delen van je lichaam, zoals je kaak en je rug, werken als een hefboom. Het is voor je rug belangrijk dat je wel goed tilt. Alleen dan voorkom je dat je last krijgt van rugpijn.



## Zonder kracht geen werk

### vragen

- 1 Waarvan zijn magneten gemaakt?
- 2 Welke materialen worden door een magneet aangetrokken?
- 3 Wat gebeurt er als de twee verschillende polen van magneten naar elkaar toe worden geschoven?
- 4 Hoe maak je een ijzeren spijker magnetisch?
- 5 Waarheen wijst de magneetnaald van een kompas?
- 6 Hoe komt het dat de staafmagneet van een kompas altijd een bepaalde richting op wijst?
- 7 Een kompas wijst naar een plek in Canada. Hoe noemen we deze plek?
- 8 Waarom is een stroomkring meestal van metaal?
- 9 Wat gebeurt er met de stroomkring als een lamp kapot is?
- 10 Op een schakelaar staat: aan/uit. Wat gebeurt er met de stroomkring als je de schakelaar op 'aan' zet?
- 11 Welke vier delen van je fiets vormen samen de stroomkring voor de verlichting?
- 12 Wat gebeurt er met de stroomkring als je de stekker in het stopcontact steekt?
- 13 Waarom is een verlengsnoer buiten in de regen gevaarlijk?
- 14 Wat bepaalt bij het trappen van een bal hoe hard de bal gaat en waar hij naartoe gaat?
- 15 Waarom gebruikt een zeiler een katrol bij het hijsen van het zeil?
- 16 Op welke arm van een hefboom moet je kracht zetten?
- 17 Waarom wordt een breekijzer gebruikt om stenen los te wrikken?
- 18 Hoe zijn de lampen in je huis geschakeld?
- 19 Waarom is dat handig?
- 20 IJzer wordt uit afval gehaald. Waarom is het niet handig om dat met een gewone magneet te doen?
- 21 Welke delen van je lichaam werken als een hefboom?
- 22 Je wilt een gereedschapskist optillen. Hoe kun je dat het best doen?

### antwoorden

- 1 Van ijzer of staal.
- 2 IJzer, staal en nikkel.
- 3 Deze twee polen trekken elkaar aan.
- 4 Door er met een magneet langs te strijken.
- 5 Naar het noorden.
- 6 Omdat de aarde zelf werkt als een grote magneet.
- 7 De magnetische noordpool.
- 8 Metaal geleidt stroom goed.
- 9 De stroomkring wordt verbroken.
- 10 Dan wordt de stroomkring gesloten.
- 11 De dynamo, de draad, de lamp en het fietsframe.
- 12 Dan sluit je de stroomkring.
- 13 Water geleidt stroom goed: er kan kortsluiting ontstaan.
- 14 De grootte en de richting van de kracht waarmee je schopt.
- 15 Een katrol verandert de richting en daardoor wordt het omhoog hijsen gemakkelijker.
- 16 Op de lange arm.
- 17 Het kost minder kracht doordat het breekijzer werkt als een hefboom.
- 18 In een parallelschakeling.
- 19 Als er een lamp kapot is, blijft de rest gewoon branden
- 20 Een gewone magneet kun je niet uitschakelen: het ijzer is er moeilijk vanaf te halen. Een elektromagneet kun je uitschakelen. Dan valt het ijzer er meteen af.
- 21 Je kaak en je rug.
- 22 Door je knieën zakken en met een rechte rug overeind komen. Zo gebruik je de spieren in je benen.





### 1 Ons zonnestelsel

In het heelal zweven allerlei hemellichamen: sterren, planeten en manen. Sterren zijn hemellichamen die zelf licht uitzenden. Planeten en manen zenden zelf geen licht uit. Wel kunnen ze licht van een ster weerkaatsen.

In de ruimte zijn heel veel verschillende zonnestelsels. Ons zonnestelsel bestaat uit de zon waar negen planeten omheen draaien. De planeten verschillen in grootte. Om de planeten draaien manen. Eén van de planeten is de aarde. De aarde ontvangt warmte en licht van de zon. Het duurt een jaar voordat de aarde rond de zon gedraaid is. Deze tijd is voor elke planeet verschillend.

Bij elk hemellichaam hebben we te maken met zwaartekracht. Op de aarde zorgt de zwaartekracht ervoor dat alle voorwerpen naar de aarde worden getrokken. Alleen met heel veel energie lukt het om aan deze zwaartekracht te ontsnappen. Daardoor kunnen raketten de ruimte in worden geschoten.

De maan is kleiner dan de aarde. Daardoor is ook de zwaartekracht kleiner. Op de maan kun je dan ook veel hoger en verder springen dan op aarde.

### 2 Dagen, maanden en seizoenen

De aarde draait om haar as. Ook beweegt ze in een baan om de zon. Hierdoor ontstaan dag en nacht. Als een plek op aarde naar de zon is toegekeerd, is het daar dag. Aan de andere kant is het dan nacht.

Op het midden van de dag staat de zon hoog aan de hemel. De schaduwen zijn dan het kortst. Vroeg in de morgen en laat op de avond zijn bij zonnig weer de schaduwen het langst.

De as waar de aarde omheen draait, staat een beetje scheef ten opzichte van de zon. Daardoor draait de aarde scheef terwijl zij rond de zon draait. Hierdoor ontstaan de seizoenen. De hoeveelheid licht en warmte op een bepaalde plek op aarde verschilt per seizoen. Is het bij ons winter, dan is het aan de andere kant van de aarde zomer.

De maan weerkaatst zonlicht. Ook de maan draait om haar as. In dertig dagen draait ze in een baan om de aarde. Daardoor zien we steeds dezelfde zijde van de maan. Als de hele maan verlicht is, spreken we van volle maan. Bij

nieuwe maan is de maan niet te zien: de hele maan is bedekt met de schaduw van de aarde.

### 3 Leven met een klok en een kalender

Planten en dieren zijn aangepast aan de wisseling van dag en nacht. Sommige dieren zoeken overdag hun voedsel, andere dieren juist als het schemert of donker is. Wanneer een dier voedsel zoekt, hangt af van wat het dier eet. Zo wordt een bloem die 's nachts bloeit door nachtvlinders bestoven.

Ook de seizoenen hebben een grote invloed op planten en dieren. In Nederland heeft dit vooral te maken met het verschil in temperatuur. In de winter kan het bevroren water niet door planten worden opgenomen. Daardoor ontstaat voedseltekort.

Veel planten overwinteren als kiemplant of als zaad. Andere planten overleven als een knol of een bol in de grond. Dieren trekken weg of overleven als ei of pop. Het aanleggen van een voedselvoorraad of het overschakelen op ander voedsel helpt ook veel dieren de winter door.

### 4 Goed afgestemd

Wanneer de maan tussen de zon en de aarde schuift, wordt het heel even donker. We noemen dat een zonsverduistering. Tijdens een zonsverduistering wordt het kouder en donker. Planten en dieren reageren hierop. Ze gedragen zich alsof het nacht wordt.

Bij een maansverduistering schuift de aarde tussen de maan en de zon.

Het verschil in seizoenen komt vooral door het verschil in temperatuur en licht. Dit beïnvloedt het leven van planten en dieren. In het voorjaar beginnen veel planten te kiemen en te groeien. Omdat er dan meer voedsel is, krijgen ook veel dieren in de lente jongen.





## Ruimte en tijd

### vragen

- 1 Welke hemellichamen zijn er in het heelal?
- 2 Zowel een ster als een planeet kun je aan de hemel zien als een heldere stip. Wat is een belangrijk verschil?
- 3 Waarom hoort de aarde tot de groep van planeten?
- 4 Welke hemellichamen horen tot ons zonnestelsel?
- 5 Hoe lang duurt het voor de aarde rond de zon gedraaid is?
- 6 Waarom kun je niet wegspringen van de aarde?
- 7 Wat is het verschil tussen de zwaartekracht op aarde en op de maan?
- 8 Waardoor ontstaat het verschil in dag en nacht?
- 9 Wanneer is je schaduw het kortst?
- 10 De as van de aarde staat scheef ten opzichte van de zon. Hoe merken wij dat?
- 11 Om welke planeet draait de maan?
- 12 Wat is "volle maan"?
- 13 Een vleermuis is een nachtdier. Wat bedoelen we daarmee?
- 14 Hoe komen nachtvlinders aan hun voedsel?
- 15 Planten die in de winter doodgaan, kunnen in de lente toch zorgen voor nieuwe planten. Hoe overwinteren deze planten?
- 16 Waarom trekken sommige dieren in de winter uit Nederland weg?
- 17 Hoe overleven veel insecten de winter?
- 18 Wat kunnen dieren die niet wegtrekken doen om in de winter niet dood te gaan van de honger?
- 19 Wat gebeurt er bij een zonsverduistering?
- 20 Hoe komt het dat dieren en planten hierop reageren?
- 21 Wat gebeurt er bij een maansverduistering?
- 22 Welke veranderingen zorgen er in het voorjaar voor dat planten gaan groeien?
- 23 Waarom worden juist in de lente veel jonge dieren geboren?

### antwoorden

- 1 Sterren, planeten en manen.
- 2 Sterren zenden zelf licht uit, planeten en manen weerkaatsen licht van een ster.
- 3 De aarde draait om een ster (de zon) en zendt zelf geen licht uit maar weerkaatst licht van de zon.
- 4 De zon, planeten en manen.
- 5 Eén jaar.
- 6 De zwaartekracht trekt je weer terug naar de aarde.
- 7 De zwaartekracht op de maan is veel kleiner (6 x zo klein).
- 8 Doordat de aarde om haar as draait: zo wordt maar steeds de helft van de aarde door de zon verlicht.
- 9 Midden op de dag, als de zon hoog aan de hemel staat.
- 10 Door het verschil in seizoenen.
- 11 Om de aarde.
- 12 Het hele oppervlak van de maan dat naar de aarde gericht is, wordt door de zon verlicht.
- 13 Een vleermuis is goed aangepast aan het zoeken van voedsel in het donker.
- 14 Ze bezoeken bloemen die 's nachts bloeien.
- 15 Als kiemplant of als zaad.
- 16 Omdat er niet voldoende voedsel meer is in hun leefgebied.
- 17 Als ei of pop.
- 18 Een voedselvoorraad aanleggen of in de winter overgaan op ander voedsel.
- 19 De maan schuift tussen de aarde en de zon.
- 20 Het wordt kouder en donker, zodat het lijkt of het nacht is geworden.
- 21 De aarde schuift tussen de zon en de maan.
- 22 Het wordt warmer en het blijft langer licht.
- 23 Omdat er dan veel voedsel te vinden is.



### 1 Je lichaam in actie

In je lichaam kunnen stoffen terechtkomen die er niet thuishoren. Dat gebeurt bijvoorbeeld als je huid beschadigd is. Maar ook via je adem en je voedsel komen vreemde stoffen je lichaam binnen. Sommige van die stoffen heb je nodig, maar andere stoffen kunnen je ziek maken. Zo zorgt een bacterie of virus voor een besmetting. Als de bacterie of het virus zich in je lichaam gaat vermeerderen, krijg je een infectie. Je lichaam reageert daarop door extra bloed naar de plek met infectie te brengen. De witte bloedcellen kunnen dan de indringers onschadelijk maken. Ook zorgt het bloed ervoor dat er een korst op de wond komt. De huid kan daaronder weer genezen. Een goede hygiëne kan besmetting voorkomen. Je lichaam kan witte bloedcellen bewaren. Daardoor heeft je lichaam witte bloedcellen voor de verschillende ziektes die je eerder gehad hebt. Voor deze ziektes ben je immuun. Een nieuwe besmetting leidt niet meer tot een infectie. De witte bloedcellen kunnen de indringer meteen onschadelijk maken. Je krijgt zo'n ziekte maar één keer. Waterpokken is hiervan een voorbeeld.

### 2 Van je ouders

Bij je geboorte erf je bepaalde eigenschappen van je ouders. De eicellen van je moeder en de zaadcellen van je vader zijn allemaal verschillend. Daarom zijn broers en zussen ook niet precies hetzelfde. Sommige eigenschappen zijn helemaal erfelijk bepaald. Je krijgt zo'n eigenschap van je ouders en je kunt die niet meer veranderen. Je oogkleur is zo'n eigenschap. Bij andere eigenschappen speelt ook de omgeving een rol. Je lengte is daarvan een voorbeeld. Of je lang of kort wordt, hangt af van de lengte van je ouders. De precieze lengte hangt af van wat je eet. Als je gezond eet, kun je iets langer worden dan wanneer je ongezond eet. Door het fokken van dieren en het kweken van planten kunnen eigenschappen steeds een beetje verder veranderd worden. Zo hebben boeren kippen gefokt die grote eieren leggen. Tuinders hebben tomaten gekweekt die veel groter zijn dan de tomaten van de wilde tomatenplant.

### 3 Op temperatuur

Veel dieren hebben een wisselende lichaamstemperatuur. Dat geldt bijvoorbeeld voor insecten, vissen, amfibieën en reptielen. Dergelijke dieren hebben geen haren of veren op hun huid. Hun temperatuur is aangepast aan de temperatuur van hun omgeving. Zo warmt een adder zich 's ochtends op in de zon. Pas als het lichaam opgewarmd is, wordt hij actief. De lichaamstemperatuur van vogels en zoogdieren is steeds ongeveer gelijk. Dat kan dankzij een huid met veren en haren waartussen veel lucht zit. Die lucht zorgt er in de winter voor dat het lichaam warm blijft. De vacht is in de winter vaak extra dik, zodat er nog meer lucht tussen zit. In de zomer voorkomt de lucht tussen de veren en haren dat het lichaam te warm wordt. Een dikke vetlaag en een extra dikke wintervacht houden in de winter de lichaamswarmte vast. Afkoelen is mogelijk door te zweten. Het verdampen van water kost warmte waardoor het lichaam afkoelt. Dit kan alleen op huid die niet bedekt is door veren of haren.

### 4 Regelen en ontregelen

Tegen sommige ziektes kun je worden ingeënt. Je lichaam krijgt wat zwakke bacteriën en virussen in het bloed ingespoten. Je lichaam maakt dan witte bloedcellen die deze bacteriën en virussen kunnen doden. Je wordt hierdoor immuun voor deze ziekte. Als je later besmet wordt met nieuwe bacteriën en virussen die deze ziekte veroorzaken, kun je een infectie voorkomen. Sommige mensen zijn allergisch voor bepaalde stoffen, zoals stuifmeel. Hun afweer werkt niet goed en het lichaam reageert heel sterk. Sommige ziektes erf je van je ouders. We spreken van een erfelijke aandoening. Onze lichaamstemperatuur is zo'n 37°C. Niet alle delen van je lichaam zijn precies even warm. Bij koorts kan je temperatuur een paar graden hoger worden. Sommige insecten die in groepen leven, kunnen samen de temperatuur in hun nest regelen. Bijen houden door het verdampen van vocht en het bewegen van hun vleugels, de temperatuur in het bijennest op ongeveer 35 °C.



### vragen

- 1 Waartegen vormt je huid een belangrijke bescherming?
- 2 Waardoor ontstaat een besmetting in je lichaam?
- 3 Een plek met een infectie is vaak warm en rood. Hoe komt dit?
- 4 Welk deel van je bloed maakt bacteriën en virussen onschadelijk?
- 5 Waarvoor zorgt het bloed bij een wond nog meer?
- 6 Wat betekent het als je immuun bent voor een bepaalde ziekte?
- 7 Hoe komt het dat je waterpokken maar één keer krijgt?
- 8 Hoe komt het dat broers en zussen die geen tweeling zijn er niet precies hetzelfde uitzien?
- 9 Kun je een erfelijke eigenschap veranderen?
- 10 Waarom komt fokken in de paardensport zoveel voor?
- 11 Kun je de erfelijke eigenschap van zo'n snel paard beïnvloeden? Op welke manier?
- 12 Hoe komt het dat juist dieren zonder haren en veren, een wisselende lichaamstemperatuur hebben?
- 13 Waarom vind je vooral 's morgens adders die zich opwarmen in de zon?
- 14 Welke groepen dieren hebben een constante lichaamstemperatuur?
- 15 Waarvoor zorgt lucht tussen de haren van een wintervacht?
- 16 Waarom zetten vogels in de kou hun veren op?
- 17 Waarom is zweten belangrijk als je lichaam te warm wordt?
- 18 Wat doet je lichaam als je wordt ingeënt tegen kinkhoest?
- 19 Hoe komt het dat je allergisch kunt zijn voor bepaalde stoffen?
- 20 Wat is een erfelijke aandoening?
- 21 Hoe komt het dat de temperatuur in een bijennest steeds ongeveer 35°C blijft?

### antwoorden

- 1 Tegen het binnendringen van vreemde stoffen.
- 2 Door een bacterie of virus.
- 3 Er wordt extra bloed naartoe gebracht.
- 4 De witte bloedcellen.
- 5 Voor het vormen van een korst.
- 6 Je hebt in je lichaam witte bloedcellen voor de ziekteverwekker, je kunt die ziekte niet meer krijgen.
- 7 Nadat je de waterpokken hebt gehad, worden er witte bloedcellen in je lichaam bewaard die deze ziekte kunnen bestrijden.
- 8 De eicellen en zaadcellen waaruit zij zijn gevormd, zijn steeds verschillend geweest.
- 9 Nee.
- 10 Goede renpaarden zijn erg duur en kunnen veel geld opbrengen.
- 11 Ja, door voeding en training.
- 12 Door hun huid kunnen ze de omgevingstemperatuur goed overnemen.
- 13 Adders zijn in de nacht afgekoeld en moeten eerst door de zon opgewarmd worden voordat ze goed kunnen bewegen.
- 14 Vogels en zoogdieren.
- 15 Lucht zorgt ervoor dat de lichaamswarmte niet snel verloren gaat.
- 16 Zo komt er meer lucht tussen hun veren en blijven ze beter warm.
- 17 Door het zweten koelt je lichaam af en wordt je temperatuur niet te hoog.
- 18 Je lichaam maakt witte bloedcellen die de kinkhoest kunnen bestrijden en bewaart ze.
- 19 Je afweer werkt dan niet goed.
- 20 Een aandoening die je erft van je ouders.
- 21 De bijen verdampen daarvoor vocht en bewegen met hun vleugels.



## 1 Als een vis in het water

Waterdieren moeten net als landdieren ademen. Veel waterdieren hebben daarvoor kieuwen. Zo halen vissen, kikkervisjes en veel insectenlarven zuurstof uit het water en geven kooldioxide aan het water af. Sommige waterdieren halen lucht aan het wateroppervlak en nemen dit mee onder water.

Waterdieren zijn ook goed aangepast aan hun manier van voortbewegen onder water. Zo hebben veel snelle zwemmers een goede stroomlijn. Lichte dieren gebruiken soms het wateroppervlak om er onderaan te hangen of om erop te lopen. Door zeep in het water kan dit sterke wateroppervlak kapot gemaakt worden.

Vogels hebben een vaste lichaamstemperatuur. Watervogels moeten voorkomen dat hun veren water doorlaten. Hierdoor zouden ze te veel afkoelen. Daarom vetten deze vogels hun veren in. Waterdieren zoals de zeehond hebben vaak een dikke speklaag. Daarmee houden zij in het koude water hun lichaamswarmte vast.

## 2 Mengen en oplossen

Sommige stoffen kun je met elkaar mengen. Er ontstaat dan een mengsel. Als een stof geen mengsel is, en dus bestaat uit alleen deeltjes van dezelfde soort, noem je het een zuivere stof. Gassen mengen snel met elkaar. Vaste stoffen kun je alleen mengen als ze in poedervorm zijn. Metalen kun je mengen door ze eerst te laten smelten. Zo'n mengsel heet een legering. Mengsels van vaste stoffen met vloeistoffen zijn troebel. Niet alle stoffen zijn te mengen. Als je olie en water bij elkaar doet en schudt, ontstaan er twee lagen.

Oplossen is een speciale manier van mengen. In een oplossing is de opgeloste stof niet meer te zien in de vloeistof. Een oplossing is helder. Ook gassen kunnen oplossen in een vloeistof. Zo is in frisdrank koolzuurgas opgelost. En in water is lucht opgelost.

Het middel waarin je iets oplost, hoeft niet altijd water te zijn. Ook terpentijn en wasbenzine zijn goede oplosmiddelen. Ze worden daarom veel gebruikt om iets mee schoon te maken.

Je kunt maar een beperkte hoeveelheid van iets in een vloeistof oplossen. Zo kun je maar een

paar klontjes suiker oplossen in thee. Als je meer suiker toevoegt, zakken de suikerkorrels naar de bodem. De oplossing is dan verzadigd.

## 3 Gebruik van vloeistoffen in huis

Een schoonmaakmiddel heeft een hoge zeepconcentratie. Er is veel zeep in weinig water opgelost. Een schoonmaakmiddel kun je verdunnen door er water bij te doen. De zeepconcentratie wordt daardoor lager. Ook soep, limonade, thee en koffie zijn oplossingen. Hoe meer vaste stof in het water is opgelost, hoe geconcentreerder de oplossing is. Door het oplosmiddel te laten verdampen, wordt de concentratie hoger. Als al het oplosmiddel is verdampt, houd je de vaste stof over. Zo kun je uit zeewater zout halen. Zeewater wordt in een ondiepe, aparte bak gelaten. Door de zon verdampt het water. Uiteindelijk blijven zoutkristallen over. Giet je bij zo'n geconcentreerde vaste stof weer water, dan krijg je weer een oplossing. Zo kun je met koffiepoeder koffie maken door er water bij te gieten.

## 4 Zoet en zout water

Miljoenen jaren lang brengen rivieren al kleine beetjes zout naar de zee. Het zeewater is daardoor zout geworden. Het water in beken, rivieren, vijvers en sloten is veel minder zout. We noemen dit oppervlaktewater daarom zoet. In zeewater is ook slib opgelost. In rustig water zakt dit slib naar de bodem. Zo laat de zee het slib achter als het eb wordt. Op die manier ontstaan nieuwe stukken land. We noemen dat land kwelders of schorren.

De meeste dieren kunnen óf in zout water leven, óf in zoet water. Maar enkele dieren kunnen zowel in zout als in zoet water leven, zoals de paling en de stekelbaars.

De meeste planten kunnen slecht tegen zout. Sommige planten kunnen wel goed tegen zout. Zulke planten groeien dicht bij de zee, op een kwelder of een schor. Voorbeelden zijn zeekraal en lamsoor.



## Het belang van water

---

### vragen

- 1 Waarom hebben veel waterdieren kieuwen?
- 2 Een poelslak heeft geen kieuwen. Waar haalt dit dier de zuurstof vandaan?
- 3 Waarom nemen sommige waterkevers een luchtbel mee onder water?
- 4 Veel waterdieren hebben een goede stroomlijn. Waarom is dat handig?
- 5 Waarom zul je een schaatsenrijder niet snel vinden in vervuild water?
- 6 Waarom vetten watervogels hun veren in?
- 7 Waarom heeft een zeehond zo'n dikke speklaag?
- 8 Hoe maak je een mengsel?
- 9 Wat is een zuivere stof?
- 10 Wat moet je doen met vaste stoffen om ze met elkaar te vermengen?
- 11 Wat is een legering?
- 12 Hoe kun je een legering maken?
- 13 Gassen kunnen oplossen in vloeistof. Wat is daarvan een voorbeeld?
- 14 Waarom is een goed schoonmaakmiddel vaak een oplosmiddel?
- 15 Thee met suiker is een oplossing. Wanneer is deze oplossing verzadigd?
- 16 Je doet water bij een scheut schoonmaakmiddel. Wat gebeurt er met de zeeconcentratie?
- 17 De limonade die oma maakt, is geconcentreerder dan die van moeder. Welke limonade smaakt het zoetst?
- 18 Hoe kun je zout winnen uit zeewater?
- 19 Hoe komt het dat er zoveel zout in zeewater zit?
- 20 Waarom noemen we het Nederlandse oppervlaktewater zoet?
- 21 Wanneer ontstaat een kwelder of schor?
- 22 Wat gebeurt er met een snoek als hij in zee terechtkomt?
- 23 Waarom zijn de paling en de stekelbaars bijzondere vissen?
- 24 Zeekraal en lamsoor zijn bijzondere planten. Waarom?

### antwoorden

- 1 Daarmee kunnen ze zuurstof uit het water halen.
- 2 Uit de lucht vlak boven het wateroppervlak.
- 3 Die gebruiken ze om er onder water zuurstof uit te halen.
- 4 Zo kunnen ze sneller zwemmen.
- 5 Daar kan een schaatsenrijder niet op het wateroppervlak lopen.
- 6 Om te zorgen dat de veren geen water doorlaten.
- 7 Om zich warm te houden in het koude water.
- 8 Door twee stoffen met elkaar te vermengen.
- 9 Een stof die uit allemaal deeltjes van dezelfde soort bestaat.
- 10 Van de vaste stoffen eerst poeder maken.
- 11 Een gestold mengsel van twee metalen.
- 12 Door twee metalen te laten smelten en dan te mengen.
- 13 Koolzuurgas in frisdrank; zuurstof in water.
- 14 Omdat het vuil er goed in oplost.
- 15 Als er suikerkorrels op de bodem blijven liggen.
- 16 De zeeconcentratie wordt lager.
- 17 De limonade van oma.
- 18 Je moet het zeewater laten verdampen; je houdt dan zout over.
- 19 In rivierwater zit een beetje zout. Dat komt allemaal in de zee terecht.
- 20 Omdat er minder zout in zit dan in zeewater.
- 21 Als in rustig water het slib kan bezinken. Uiteindelijk steekt het slib boven het water uit.
- 22 Dan gaat hij dood: het is een zoetwatervis.
- 23 Zij kunnen zowel in zoet als in zout water leven.
- 24 Zij kunnen goed tegen zout in de bodem.



## 1 Een bijzonder begin

Aan het begin van elke voedselketen staan groene planten. Ze maken alle voedingsstoffen die ze zelf nodig hebben. Uit kooldioxide en water maken planten suiker. We noemen dit fotosynthese. Dit gebeurt alleen in de groene delen van de plant en alleen overdag. De plant heeft hiervoor licht nodig. Bladeren moeten daarom zoveel mogelijk licht opvangen.

De plant zuigt het water dat nodig is voor de fotosynthese op uit de bodem. Via de wortels en de vaatbundels gaat water naar alle delen van de plant. Met de huidmondjes nemen planten kooldioxide op uit de lucht.

De plant vormt een deel van de suiker om tot andere voedingsstoffen die nodig zijn voor de groei. Daarvoor heeft de plant mineralen nodig. Die zitten in het grondwater dat de plant met de wortels opzuigt. Sommige planten, zoals het zinkviooltje, kunnen alleen groeien op plekken waar speciale mineralen in de bodem zitten.

## 2 Planten en dieren op het menu

De meeste planten halen water en mineralen uit de grond. Sommige planten, zoals de maretak, maken alleen maar suiker. Het water en de mineralen halen ze uit de vaatbundels van een boom. Op die manier kan de maretak toch suiker omvormen tot andere voedingsstoffen. Zo'n plant is een halfparasiet.

Weer andere planten, zoals de bremraap, maken ook geen suiker. Zo'n plant heeft geen groene kleur. Zowel de suiker, water als mineralen worden uit een andere plant gezogen. We noemen zo'n plant een echte parasiet.

Vleesetende planten groeien op plaatsen waar weinig mineralen in de bodem zitten. Deze planten halen mineralen uit insecten.

Zonnedauw en vetblad zijn voorbeelden van planten die insecten vangen.

Blaasjeskruid is een vleesetende plant die in voedselarm water groeit. Door het vangen van waterdiertjes krijgt de plant toch voldoende mineralen binnen.

## 3 Ademhalen

Je lichaam heeft energie nodig. Die energie haalt je lichaam uit voedsel. Bij de verbranding van

voedingsstoffen komt energie, water en kooldioxide vrij. Een deel van de energie gebruik je om te bewegen. Er komt ook energie vrij in de vorm van warmte. Zo blijft je lichaam op temperatuur. Kooldioxide heb je niet nodig en adem je weer uit.

Voor de verbranding van voedsel is zuurstof nodig. Zuurstof haal je uit de lucht die je inademt. Via de luchtpijp komt de lucht in je longen. Het bloed stroomt langs miljoenen longblaasjes en neemt daar de zuurstof op. Het hart pompt het bloed met zuurstof door je lichaam. Het kooldioxide dat bij de verbranding vrijkomt, wordt door het bloed naar de longen gebracht en adem je uit.

Om te kunnen inademen, vergroten spieren in je borst je borstkas. Zo kunnen je longen lucht opzuigen. Als je uitademt, wordt je borstkas weer kleiner. Daardoor worden je longen iets in elkaar gedruwd en verdwijnt de lucht via je neus en mond naar buiten.

Je longen worden door je borstkas en een deel van je wervelkolom goed beschermd. Als je middenrif zich met korte stoten samentrekt, heb je de hik.

## 4 De juiste dosering

De meeste planten hebben maar weinig mineralen nodig. Op een plek met weinig mineralen in de bodem groeien vaak veel verschillende soorten planten. Op een plek met veel mineralen groeien vaak weinig verschillende plantensoorten.

Mest en uitlaatgassen zorgen voor veel mineralen in de bodem. Veel planten kunnen er dan niet meer leven. Planten zoals brandnetels nemen dan de plek van andere planten in.

Planten hebben licht nodig om suiker te kunnen maken. Planten met een stevige stengel of stam kunnen hoog groeien. Zo krijgen de bladeren voldoende zonlicht. Sommige planten hebben dunne stengels maar gebruiken andere planten als steun om toch hoog te kunnen groeien.

Ook een ongeboren baby heeft voedsel en zuurstof nodig. Via de moederkoek en de navelstreng in de buik van de moeder komen deze stoffen in het bloed van het embryo. De afvalstoffen worden weer aan het bloed van de moeder afgegeven. De moeder voert de afvalstoffen af via haar eigen lichaam.





## Voedsel en lucht

### vragen

- 1 Waarom staan er altijd groene planten aan het begin van een voedselketen?
- 2 Wat hebben groene planten nodig om suiker te kunnen maken?
- 3 Waarom kunnen planten alleen overdag suiker maken?
- 4 Hoe komt het water in alle delen van de plant?
- 5 Waarvoor zorgen de huidmondjes?
- 6 Een plant vormt suiker om tot andere voedingsstoffen. Wat heeft de plant daarvoor nodig?
- 7 Waarom groeit het zinkviooltje maar op weinig plekken in ons land?
- 8 De maretak is een halfparasiet. Wat zuigt zo'n plant uit een andere plant?
- 9 Waarvoor gebruikt de maretak deze stoffen?
- 10 De bremraap heeft geen groene bladeren. Wat kan deze plant daardoor niet?
- 11 Wat doet de bremraap om toch te kunnen leven?
- 12 Waarom kunnen vleesetende planten toch groeien op een plaats met weinig mineralen in de bodem?
- 13 Blaasjeskruid is een vleesetende plant die in water groeit. Wat kun je zeggen van het water?
- 14 Hoe komt je lichaam aan energie?
- 15 Wat komt er vrij bij de verbranding van voedsel?
- 16 Waarom kun je zonder zuurstof niet leven?
- 17 Als je veel rookt, raken je longblaasjes beschadigd. Waarom is dat ongezond?
- 18 Hoe wordt zuurstof naar je spieren gebracht?
- 19 Kooldioxide is een afvalstof die je niet meer nodig hebt. Hoe verlaat kooldioxide je lichaam?
- 20 Wat gebeurt er met je borstkas als je inademt?
- 21 Door welk lichaamsdeel ontstaat de hik?
- 22 Wat gebeurt er met planten als er te veel mest in de bodem komt?
- 23 Hoe kunnen planten met dunne stengels toch aan voldoende licht komen?
- 24 Wat vervoeren de bloedvaten in de navelstreng van een ongeboren baby?

### antwoorden

- 1 Groene planten hebben geen andere planten en dieren nodig: ze maken zelf hun voedsel.
- 2 Kooldioxide, water en zonlicht.
- 3 Omdat ze daarvoor licht nodig hebben.
- 4 Via de wortels en de vaatbundels.
- 5 Ze zorgen dat er kooldioxide uit lucht wordt opgenomen.
- 6 Mineralen.
- 7 Het zinkviooltje heeft zink als mineraal nodig. Er zijn maar weinig plekken in Nederland waar veel zink in de bodem zit.
- 8 Mineralen en water.
- 9 Om zelf met suiker andere voedingsstoffen te maken.
- 10 Zelf suiker maken.
- 11 De bremraap zuigt alle voedingsstoffen op uit andere planten.
- 12 Ze halen mineralen uit de insecten die ze vangen.
- 13 Daarin zitten weinig mineralen.
- 14 Door voedsel te verbranden.
- 15 Energie, deels als warmte, water en kooldioxide.
- 16 Je hebt zuurstof nodig om voedsel te verbranden.
- 17 Dan kun je minder goed zuurstof opnemen.
- 18 Via het bloed.
- 19 Via je bloed gaat dat naar de longen, daarna adem je het uit.
- 20 Je borstkas wordt groter.
- 21 Door het middenrif.
- 22 Door te veel mineralen verdwijnen er allerlei soorten planten.
- 23 Ze gebruiken andere planten als steun om naar het licht te groeien.
- 24 Voedsel, zuurstof en afvalstoffen.





### 1 Opbouwen afbraak

Levende planten worden gegeten, maar ook dode plantenresten vormen een belangrijke voedselbron. Zo eten veel kleine dieren afgevalen bladeren en halen schimmels hun voedsel uit de humuslaag. De stoffen die zij achterlaten, zijn de mineralen. Plantenwortels nemen deze mineralen via het grondwater weer op.

Dieren kunnen op allerlei manieren sterven. Ze kunnen door vijanden worden gedood, door ziekte of ouderdom sterven, of ze worden overreden in het verkeer. Dode dieren worden gegeten door aaseters, zoals de zwarte kraai. Ook sommige insecten leven van dode dieren. Ze eten ervan of leggen hun eitjes erin. De larven die uit de eitjes komen, voeden zich dan met het dode dier.

### 2 Afval als grondstof

Planten en dieren die elkaar eten, vormen een voedselketen. Ook vormen ze een kringloop van mineralen. Mineralen zitten in de bodem en worden door de planten opgenomen. De planten worden opgegeten door dieren die weer afvalstoffen produceren. Dit afval wordt door schimmels en bodemdieren weer omgezet in mineralen. De kringloop is gesloten! Planten, dieren en mensen zijn ook bij de ademhaling afhankelijk van elkaar. Planten ademen zuurstof uit. Dieren en mensen hebben de zuurstof nodig om hun voedsel te verbranden. Dieren en mensen ademen het kooldioxide uit dat vrijkomt bij de verbranding van voedsel. Planten hebben dit kooldioxide weer nodig. Ook deze kringloop is dus gesloten!

### 3 Dicht op elkaar

Sommige insecten leven in kolonies bij elkaar. Zo leven er soms vijfduizend bijen in één bijenvolk. Iedere bij heeft een eigen taak. Vooral de vrouwtjes zijn in een bijenvolk erg belangrijk. Eén van hen is de koningin. De koningin heeft als enige taak eitjes leggen. De andere vrouwtjes zijn de werksters. De werksters verzamelen het voedsel en verzorgen de larven en de koningin. Samenleven komt op veel plaatsen in de natuur voor. Sommige schimmels en algen leven op een

speciale manier samen als korstmoss. De schimmel neemt mineralen op en geeft een deel aan de alg. De algen zijn groen en kunnen suiker maken. Een deel van de suiker wordt aan de schimmel gegeven.

Ook bij dieren komt samenwerken tussen twee verschillende soorten voor. Zo beschermt de kokmeeuw de eieren van de grote stern. Wanneer er niet veel voedsel of licht is, zal er concurrentie ontstaan tussen planten. Bij dieren gaat de concurrentie meestal om voedsel of om een plek om zich voort te planten. Sommige dieren hebben daarvoor een territorium. Zo'n territorium wordt verdedigd tegen indringers.

### 4 Een helpende hand

Afvalresten worden door schimmels en bodemdieren omgezet in mineralen. De plant neemt deze mineralen weer op uit het grondwater. Verteerde plantenresten vormen op de bodem een humuslaag. Als plantenmateriaal wordt weggehaald, komen er steeds minder mineralen in de bodem. Dat gebeurt bijvoorbeeld in een hooiland als elk jaar opnieuw hooi wordt weggehaald. Of in een akker waar elk jaar geoogst wordt.

Mest bevat veel mineralen. Mest kan gebruikt worden om de mineralen in de bodem weer aan te vullen. Maar te veel mest is niet goed. Daar kunnen planten niet tegen. Veel planten gaan dan dood.

De mineralen uit uitlaatgassen komen via het regenwater uiteindelijk in de bodem terecht. We spreken wel van zure regen. Ook door zure regen kunnen te veel mineralen in de bodem terecht komen.

Mannetjesdieren vechten vaak om een vrouwtje of om een territorium te verdedigen. Edelherten gebruiken niet alleen hun gewei maar ook hun stem om indruk te maken. Het beste mannetje krijgt het beste gebied en mag met de vrouwtjes paren.

Sommige dieren helpen elkaar met het grootbrengen van de jongen. Vooral als er weinig voedsel is, wordt zo de kans voor de jongen om te overleven vergroot.



## De een kan niet zonder de ander

### vragen

- 1 Waar halen veel bodemdieren en schimmels hun voedingsstoffen vandaan?
- 2 Wat blijft er in de bodem over als zij het voedsel verteerd hebben?
- 3 Hoe komen deze stoffen uit de bodem weer in planten terecht?
- 4 Op welke manieren kunnen dieren sterven?
- 5 Wat eten aaseters?
- 6 Hoe zorgt de aaskever ervoor dat de larven meteen voedsel hebben als ze uit het ei kruipen?
- 7 In de natuur is er een kringloop van mineralen. Wie spelen een rol bij die kringloop?
- 8 Welke stoffen komen in de bodem als dode dieren worden verteerd?
- 9 Welk gas hebben planten nodig om suiker te kunnen maken?
- 10 Welk gas hebben mensen en dieren nodig voor de verbranding van voedsel?
- 11 Hoe komen zuurstof en kooldioxide in de lucht terecht?
- 12 Hoe kan het dat in een bijenvolk heel veel bijen kunnen samenleven?
- 13 Hoe kunnen sommige algen en schimmels samenleven?
- 14 Wanneer ontstaat concurrentie tussen planten?
- 15 Waarom vechten mannetjesdieren vaak?
- 16 Waarom is een goed territorium voor een dier belangrijk?
- 17 Waarvoor zorgen schimmels en bodemdieren?
- 18 Wat gebeurt er met de mineralen in de bodem, als een boer zijn gewassen jaar na jaar oogst?
- 19 Wat brengt de boer in de bodem als hij de akkers bemest?
- 20 Waarom zijn uitlaatgassen slecht voor de bodem?
- 21 Waarom is het voor een edelhert belangrijk dat hij van een ander mannetje wint?
- 22 Soms helpt een jonge staartmees zijn ouders bij het voeren van de jongen van het nieuwe nest. Waarom is dat gunstig?

### antwoorden

- 1 Uit de humuslaag.
- 2 Mineralen.
- 3 Planten halen deze met hun wortels uit het grondwater.
- 4 Door ziekte, ouderdom, doordat ze gedood worden door vijanden, of door het verkeer.
- 5 Dode dieren: aas is een andere naam voor een dood dier.
- 6 De aaskever legt haar eitjes in dode dieren.
- 7 Planten, dieren, mensen, schimmels en bodemdieren.
- 8 Mineralen.
- 9 Kooldioxide.
- 10 Zuurstof.
- 11 Planten geven zuurstof af aan de lucht, mensen en dieren ademen kooldioxide uit.
- 12 Er is een duidelijke taakverdeling.
- 13 Als een korstmos. De alg maakt suiker en de schimmel neemt mineralen op. Ze wisselen dat aan elkaar uit.
- 14 Als er niet genoeg mineralen zijn of als ze te weinig licht krijgen.
- 15 Om een territorium en om te kunnen paren met de vrouwtjes.
- 16 Zo is er voldoende voedsel, ook voor de jongen.
- 17 Voor de afbraak van dode planten en dieren.
- 18 De hoeveelheid mineralen in de bodem wordt steeds minder.
- 19 Mineralen.
- 20 Er zitten veel mineralen in die niet goed zijn voor planten.
- 21 De winnaar krijgt het beste voedselgebied en mag met de vrouwtjes paren.
- 22 Zo is er meer kans voor deze jongen om te overleven.

