

1 Bladeren

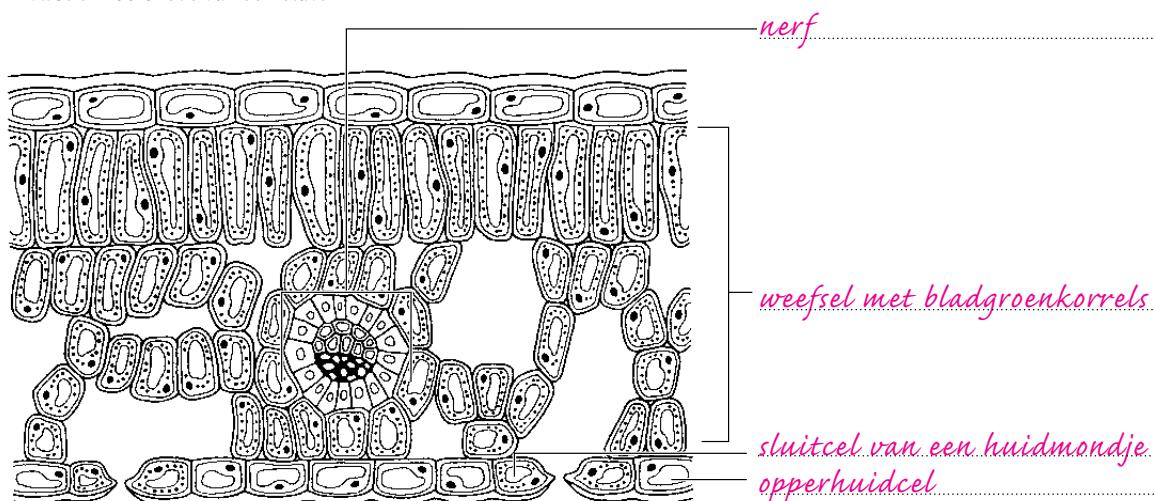
KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 1 zie je een doorsnede van een blad van een plant schematisch getekend. Waar zitten huidmondjes: boven in de afbeelding of onder in de afbeelding?
Onder in de afbeelding.
- 2 Schrijf de namen in de tekening van afbeelding 1. Kies uit: *nerf – opperhuidcel – sluitcel van een huidmondje – weefsel met bladgroenkorrels.*
- 3 In welke van de benoemde onderdelen van een blad kan fotosynthese plaatsvinden?
In het weefsel met bladgroenkorrels en in de sluitcel van een huidmondje.

▼ Afb. 1 Doorsnede van een blad.

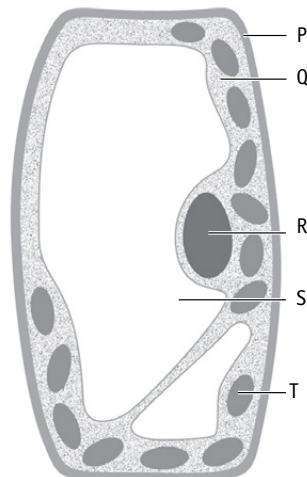


opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke functie hebben bladeren?
In de bladeren vindt fotosynthese plaats.
- 2 Welke twee stoffen worden verbruikt bij fotosynthese?
Koolstofdioxide en water.
- 3 Welke twee stoffen ontstaan bij fotosynthese?
Glucose en zuurstof.
- 4 Hoe worden koolstofdioxide en water door een plant opgenomen? Streep de foute woorden door.
Koolstofdioxide wordt opgenomen uit de **BODEM** / LUCHT, vooral via de HUIDMONDJES / **WORTELS**.
Water wordt opgenomen uit de **BODEM** / LUCHT, vooral via de HUIDMONDJES / **WORTELS**.
- 5 Wanneer vindt fotosynthese plaats: overdag, 's nachts of allebei?
Alleen overdag.

▼ Afb. 2 Plantencel (schematisch).



- 6 In afbeelding 2 is een plantencel schematisch getekend.
Welke letter geeft een deel aan waarin fotosynthese optreedt?

De letter I.....

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

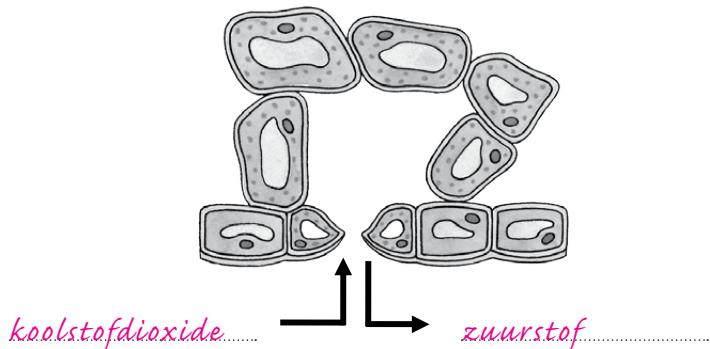
- In afbeelding 3 is een doorsnede van de sluitcellen van een huidmondje met enkele omliggende cellen getekend. De cellen zijn afkomstig van een plant in het licht.
Schrijf de namen bij de tekening. Kies uit: koolstofdioxide – zuurstof.
- Op welke manier kunnen huidmondjes openen en sluiten?

Doordat de sluitcellen van vorm veranderen.....

- Wanneer zijn de sluitcellen het stevigst: als de huidmondjes geopend zijn of als de huidmondjes gesloten zijn?

Als de huidmondjes geopend zijn.....

▼ Afb. 3 Doorsnede van een huidmondje.



opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe krijgt een opperhuidcel stevigheid? Vul de ontbrekende woorden in.

Doordat het vocht in de vacuole..... de cel tegen de celwand..... drukt. De celwand kan maar een klein beetje uittrekken en duwt terug.....

- Leg uit waarom de stevigheid van bladcellen afhangt van de hoeveelheid water die ze hebben opgenomen.

Water is nodig in de vacuolen van de bladcellen. Als de vacuolen voldoende gevuld zijn met vocht, zijn de cellen stevig.....

- Hoe zie je aan sommige planten dat ze een tekort aan water hebben? Leg je antwoord uit.

Wanneer een plant een tekort aan water heeft, gaat hij slap hangen. Dat komt doordat er water verdwijnt uit de vacuolen van de cellen. De druk van de cel tegen de celwand neemt af en de opperhuidcellen verliezen stevigheid.....

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 5**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Kamperen' (zie afbeelding 4).

- Waardoor wordt de gele kleur van de grasplanten veroorzaakt?

Door het afsterven van bladgroen (korrels).

- Kan er nog fotosynthese plaatsvinden in de gele grasplanten na twee weken kamperen?

Nee.

- In de winter kan sneeuw het gras bedekken in plaats van een tent. Een klein laagje sneeuw brengt meestal geen schade toe aan het gras.

Leg uit hoe dat komt.

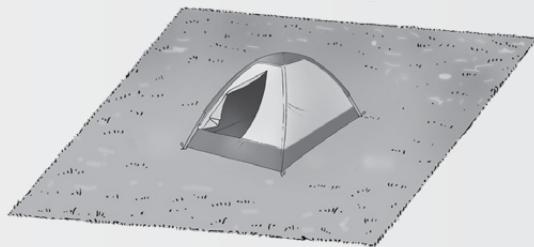
Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- *Een klein laagje sneeuw laat soms licht door waardoor fotosynthese kan plaatsvinden.*
- *Een klein laagje sneeuw bevat lucht waardoor het gras nog steeds koolstofdioxide kan opnemen uit de lucht.*
- *Een klein laagje sneeuw drukt niet op het gras (maar gaat om de sprietjes heen zitten) waardoor de bladeren niet stukgaan.*

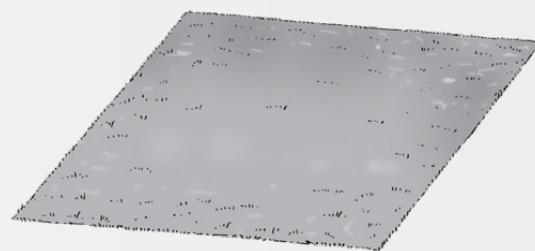
▼ Afb. 4

Kamperen

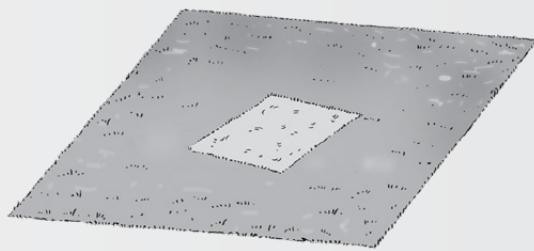
Van kamperen kan gras snel verdrogen. Als de tent op het gras staat, krijgt het gras geen licht en geen lucht. Hierdoor sterft het bladgroen af. De bladeren worden daardoor geel van kleur. Een deel van de bladeren gaat bovendien stuk door de druk van de tent. Na enkele weken is het gras volledig verdord. Vooral in de zomer is de schade vaak groot. Het gras is dan volop in de groei en heeft veel licht en lucht nodig. Als de wortels heel blijven, kan de plant zich wel weer herstellen nadat de tent is weggehaald.



2 een tent bedekt het gras tijdens het kamperen



1 het gras voor het kamperen is groen van kleur

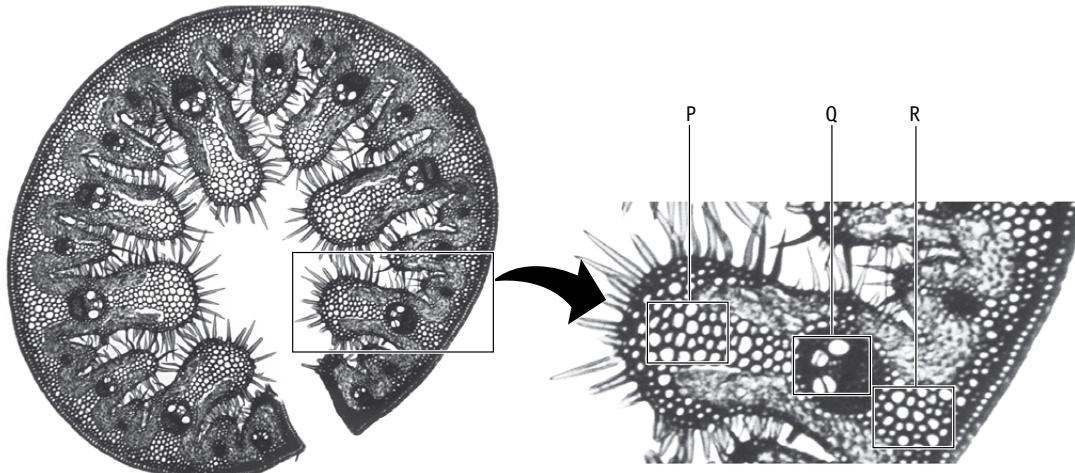


3 het gras is na twee weken kamperen geel van kleur

opdracht 6

Langs de kust komt veel helmgras voor. In afbeelding 5 zie je een blad van een helmgras dat is opgerold tot een pijpje. De bladeren zijn normaal gesproken plat. Alleen bij warm weer met veel wind krullen de bladeren naar binnen om.
Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 5 Helmblad.



1 dwarsdoorsnede van een opgerold helmblad

2 vergroting

- 1 In het blad in de afbeelding bevinden zich verschillende weefsels.
Welke letter geeft een weefsel aan dat water vervoert van de wortels naar de bladeren?

De letter Q.

- 2 Aan welke kant van het blad van een helmgras zal zich weefsel met bladgroenkorrels bevinden: aan de binnenkant, aan de buitenkant of aan beide kanten?

Aan beide kanten.

- 3 Afbeelding 6 is een foto van het oppervlak van een blad. Deze foto is met een speciale microscoop gemaakt. In de afbeelding zijn drie plaatsen genummerd. Benoem de drie onderdelen.

1 = *opening van het huidmondje*

2 = *sluitcel*

3 = *opperhuid*

- 4 Op welke plaats zal het grootste deel van het koolstofdioxide worden opgenomen voor fotosynthese?

Op plaats 1.

- 5 Bevat plaats 2 bladgroenkorrels?

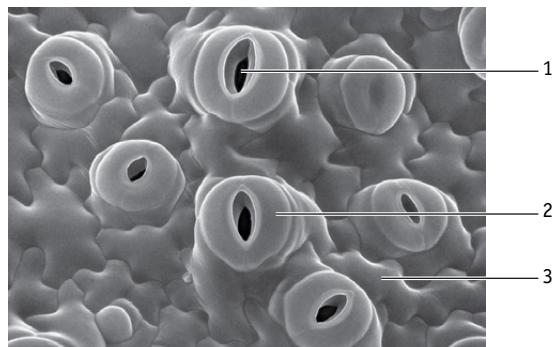
Ja.

- 6 Kan op plaats 2 glucose aanwezig zijn? Leg je antwoord uit.

Ja, want op plaats 2 bevindt zich een sluitcel met bladgroenkorrels.

Hierin kan (onder de juiste omstandigheden) fotosynthese plaatsvinden waarbij glucose ontstaat.

▼ Afb. 6 Huidmondjes (microscopische foto).



opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De aanwezigheid van bladgroenkorrels en water zijn twee voorwaarden om fotosynthese te laten plaatsvinden.

Noem nog drie voorwaarden die nodig zijn voor fotosynthese.

- Geschikte temperatuur.
- Koolstofdioxide.
- Licht.

- 2 In afbeelding 7 zijn chrysanten getekend.

In welke delen kan fotosynthese plaatsvinden? Streep de foute woorden door.

In de BLADEREN / BLOEMEN / STENGELS / WORTELS.

▼ Afb. 7 Chrysanten.

**opdracht 8**

Enkele leerlingen doen een experiment met waterpest. Ze zetten een takje waterpest omgekeerd in een reageerbuis met water (zie afbeelding 8). De reageerbuis wordt voor het raam gezet. Vanuit het takje waterpest stijgen gasbelletjes op.

Elke ochtend om 10.00 uur doen de leerlingen een waarneming. Ze tellen het aantal gasbelletjes dat per minuut opstijgt. Ze noteren ook de weersomstandigheden.

De temperatuur in het lokaal is steeds 20 °C. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

▼ Tabel 1 Resultaten van het experiment.

Weersomstandigheden	Aantal belletjes per minuut
Zwaarbewolkt	4
Lichtbewolkt	10
Zonnig	15
Halfbewolkt	7

- 1 Waardoor ontstaan de gasbelletjes?

Door fotosynthese.

- 2 Uit welk gas bestaan de gasbelletjes?

Zuurstof.

- 3 Maak op het grafiekpapier van afbeelding 9 een staafdiagram van de resultaten.

- 4 Noteer welke conclusie je uit deze proef kunt trekken.

Hoe meer bewolking er is, hoe minder gasbelletjes er opstijgen (hoe minder fotosynthese er is). of: Hoe meer licht er is, hoe meer gasbelletjes er opstijgen (hoe meer fotosynthese er is).

▼ Afb. 8 Experiment met waterpest.



▼ Afb. 9 Staafdiagram van de resultaten.



opdracht 9

Wanneer een blad van een kruidje-roer-mij-niet wordt aangeraakt, verandert de stand van dit blad (zie afbeelding 10). Bij de pijl knikt het blad. Dat komt doordat de stevigheid van een aantal cellen aan de onderkant van de bladsteel verandert.

Beantwoord de volgende vragen.

- Gebeurt het knikken doordat de cellen bij de pijl water afstaan of doordat ze water opnemen?

Doordat de cellen water afstaan.

- Neemt de stevigheid van deze cellen daardoor af of toe?

De stevigheid neemt af.

▼ Afb. 10 Kruidje-roer-mij-niet.



1 plant



2 een blad knikt na aanraking (schematisch)

PLUS**opdracht 10**

Je kunt planten indelen naar hun behoefte aan licht. Schaduwplanten zijn planten die weinig zonlicht nodig hebben. Deze planten groeien het best als je ze in de schaduw zet. Zonplanten houden juist van veel licht.

Je kunt schaduwplanten en zonplanten aan hun bladeren herkennen. De meeste schaduwplanten hebben brede, platte bladeren. Hierdoor hebben ze een groot bladoppervlak waardoor er veel fotosynthese kan plaatsvinden. Zonplanten hebben vaak juist smalle, vlezige bladeren.

Beantwoord de volgende vragen.

- In afbeelding 11 zijn twee kamerplanten weergegeven: een calathea en een aloë. Welke van deze planten is een zonplant?

Aloë.

- Van een schaduwplant en een zonplant werd de hoeveelheid fotosynthese gemeten bij verschillende lichtsterkten. De resultaten staan in het diagram van afbeelding 12.

Welke plant is de schaduwplant: plant A of plant B? Streep de foute woorden door.

~~PLANT A~~ / PLANT B, want bij deze plant vindt VEEL / WEINIG fotosynthese plaats bij een HOGE / LAGE lichtsterkte.

- De behoefte aan licht is niet voor elke plant hetzelfde. Dit heeft gevolgen voor de plaats die je kamerplanten in je kamer geeft.

Bedenk nog twee omstandigheden die niet voor alle kamerplanten gelijk zijn en waar je rekening mee moet houden bij de verzorging van je planten.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De hoeveelheid voedingszouten.
- De hoeveelheid water.
- De temperatuur.

▼ Afb. 11 Kamerplanten.

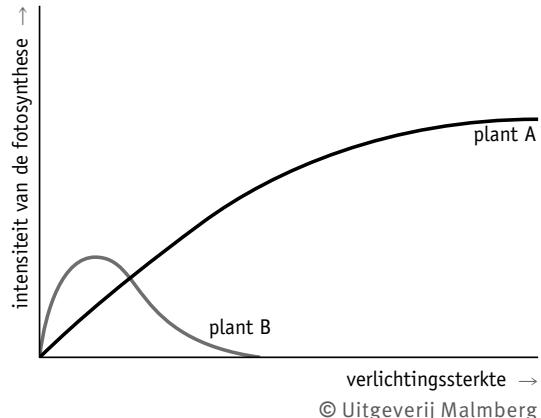


1 calathea



2 aloë

▼ Afb. 12 Intensiteit van de fotosynthese.



2 Wortels en stengels

KENNIS

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- Is het opslaan van reservevoedsel in een plant een functie van de stengels, van de wortels of van beide?

Van beide.

- Noteer de functies van de wortels en stengels van een plant. Kies uit: *de bladeren en bloemen dragen – de plant vastzetten in de bodem – stevigheid geven aan een plant – water en mineralen (voedingszouten) opnemen – water en opgeloste stoffen vervoeren (transporteren).*

Wortels:

- de plant vastzetten in de bodem*
- water en mineralen (voedingszouten) opnemen*

Stengels:

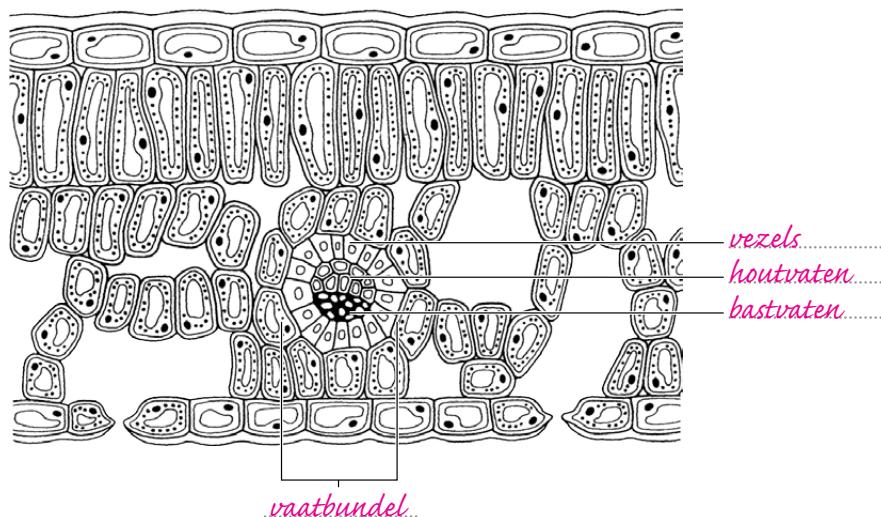
- de bladeren en bloemen dragen*
- stevigheid geven aan een plant*
- water en opgeloste stoffen vervoeren (transporteren)*

opdracht 12

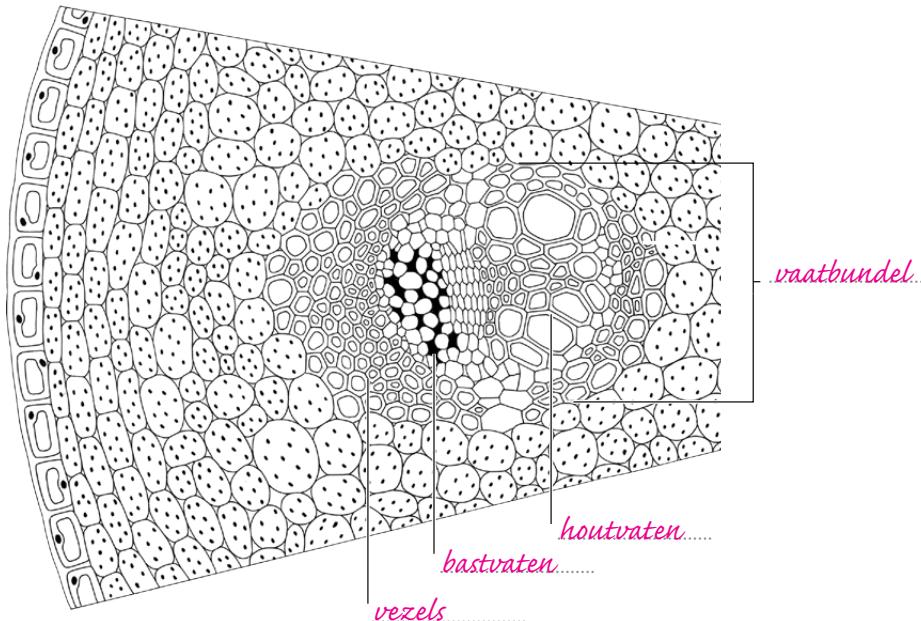
In afbeelding 13 en 14 zie je schematische tekeningen van doorsneden van een deel van een stengel en een blad. In beide doorsneden zijn enkele delen aangegeven.

Zet de namen van de delen erbij. Kies uit: *bastvaten – houtvaten – vaatbundel – vezels*.

▼ Afb. 13 Doorsnede van een deel van een blad.



▼ Afb. 14 Doorsnede van een deel van een stengel.



opdracht 13

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *aan de binnenkant – aan de buitenkant*.
- Kies bij 2 uit: *aan de bovenkant – aan de onderkant*.
- Kies bij 3 uit: *aan de binnenkant – aan de buitenkant (in de bast)*.
- Kies bij 4 uit: *vooral water en suiker – water en mineralen*.
- Kies bij 5 uit: *van de bladeren naar alle delen van de plant – van de wortels via de stengels naar de (bloem)bladeren en knoppen*.

	Bastvaten	Houtvaten
1 Ligging in een stengel	<i>aan de buitenkant</i>	<i>aan de binnenkant</i>
2 Ligging in een bladnerf	<i>aan de onderkant</i>	<i>aan de bovenkant</i>
3 Ligging in de stam van een boom	<i>aan de buitenkant (in de bast)</i>	<i>aan de binnenkant</i>
4 Transport van	<i>vooral water en suiker</i>	<i>water en mineralen</i>
5 Richting van het transport	<i>van de bladeren naar alle delen van de plant</i>	<i>van de wortels via de stengels naar de (bloem) bladeren en knoppen</i>

opdracht 14

In de herfst kun je onder bomen bladskeletten aantreffen (zie afbeelding 15). Deze ontstaan als het weefsel tussen de nerven (het bladmoeis) van een afgevallen blad wegrot. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Verkrijgen de nerven stevigheid door houtvaten en vezels?

Ja.

- 2 Krijgen cellen van het bladmoeis stevigheid door vezels?

Nee.

- 3 Door welke eigenschap geven houtvaten stevigheid aan wortels, stengels en bladeren? Vul de juiste woorden in.

Doordat houtvaten dikke wanden hebben die **cellulose**..... en **houtstof**..... bevatten.

- 4 Als een kamerplant een tijd geen water krijgt, gaat de plant slap hangen. Toch zakt een kamerplant als deze een tijd geen water krijgt niet volledig in elkaar.

Waardoor komt dat?

Doordat de houtvaten en de vezels voor stevigheid zorgen.

opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat wordt bedoeld met worteldruk?

Het omhoog ‘persen’ van het water vanuit de wortels naar de rest van de plant via de houtvaten.

- 2 Door welke andere oorzaak vindt het transport door houtvaten plaats? Leg je antwoord uit.

Door zuiging van de bladeren, want door verdamping van water uit de bladeren wordt water aangezogen uit de houtvaten (via de nerven).

- 3 Iemand knipt in het voorjaar een tak van een druivenstruik, voordat er bladeren aan de takken zitten. Nog vele dagen daarna komt er vocht uit de tak (snijsvlak S in afbeelding 16).

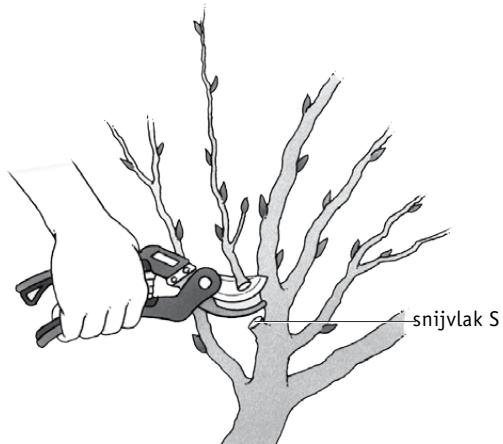
Door welke oorzaak wordt het vocht naar buiten geperst: door de worteldruk of door de zuiging van de bladeren?

Door de worteldruk.

▼ Afb. 15 Een bladskelet.



▼ Afb. 16 Druiventak.



TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 16

In afbeelding 17 zie je twee microscopische foto's van vaten in een stengel weergegeven. De foto's zijn met een speciale techniek gemaakt.

Vul de tabel in.

	Foto 1	Foto 2
Zie je een dwarsdoorsnede of een lengte-doorsnede?	dwarsdoorsnede	dwarsdoorsnede
Zie je bastvaten of houtvaten?	houtvaten	bastvaten
Bevat het weefsel dode of levende cellen?	dode cellen	levende cellen

▼ Afb. 17 Vaten in een stengel (microscopische foto).

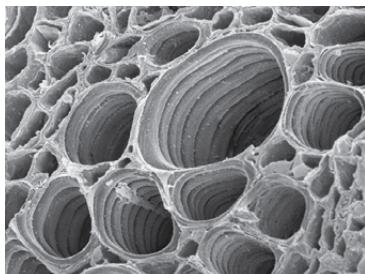


foto 1

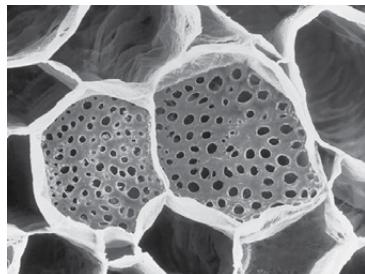


foto 2

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Snijbloemen houden van frisdrank' (zie afbeelding 18).

- Hoe komen de bloemen van een plant normaal gesproken aan suiker?

In de bladeren vindt fotosynthese plaats waardoor suiker ontstaat.

Bastvaten vervoeren deze suiker van de bladeren naar de bloemen.

- Door welke vaten wordt de suiker uit de frisdrank naar de bloemen vervoerd?

Door de houtvaten.

- In de context lees je dat snijbloemen langer goed blijven in een vaas met gewone frisdrank dan in een vaas met alleen water. De light-versie werkt niet.

Leg dit uit.

Gewone frisdrank bevat suiker, de light-versie niet. Doordat er binnen minder licht is, kan er minder fotosynthese plaatsvinden in de bladeren, waardoor minder suiker wordt gevormd. De suiker in frisdrank kan dit suikertekort aanvullen.

▼ Afb. 18

Snijbloemen houden van frisdrank

Snijbloemen staan meestal binnen. Daar krijgen zij minder licht dan buiten. Een bosje bloemen kan het daardoor al snel moeilijk krijgen. Wat extra voedsel kan dan geen kwaad. Uit een onderzoek van bloemenveiling FloraHolland blijkt dat snijbloemen in een vaas langer mooi blijven door frisdrank en snijbloemvoedsel.

De bloemenveiling testte een aantal huis-, tuin- en keukenmiddelen om snijbloemen langer vers te houden. De meeste van deze middeltjes werken niet, zo blijkt uit het onderzoek. Het toevoegen van aspirine, centen of zelfs chloor aan leidingwater houdt snijbloemen beslist niet langer vers. Het enige middel dat wel werkte, was frisdrank. De light-frisdranken helpen niet. In light-frisdranken blijven snijbloemen net zo lang houdbaar als in leidingwater.



- 4** Rozen worden bij de kwekerij meteen na het afsnijden in water gezet met een bacteriedodend middel. Daardoor gaan ze na de verkoop in een bloemenvaas minder snel slap hangen. Rozen gaan slap hangen als bacteriën verstoppingen in de vaten van de stengel veroorzaken.
Gaat een roos eerder slap hangen bij verstopping in de bastvaten of bij verstopping in de houtvaten?
Streep de foute woorden door.
Bij verstopping in de **BASTVATEN / HOUTVATEN**, want dit **BELEMERT / STIMULEERT** het transport van **SUKERS / MINERALEN** / WATER.

opdracht 18

Bij een ringwondproef wordt bij een takje van een boom een stukje rondom weggesneden, tot aan het hout (zie afbeelding 19).
Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Zijn door de ringwond de bastvaten beschadigd?

Ja.....

- 2** In blad P wordt uit zetmeel suiker gevormd.

Kan de gevormde suiker de wortels van de boom bereiken? Leg je antwoord uit.

Nee, want dit transport vindt plaats via de bastvaten en die zijn onderbroken.

- 3** Kunnen water en mineralen uit de bodem blad P bereiken? Leg je antwoord uit.

Ja, want dit transport vindt plaats via de houtvaten (en die zijn niet weggesneden).

▼ **Afb. 19** Ringwondproef (schematisch).

**opdracht 19**

Druivenplanten (zie afbeelding 20) kunnen op alle grondsoorten worden geteeld. De grond mag echter niet te nat zijn. Ook moet de druif tot op grote diepte kunnen wortelen.

Beantwoord de volgende vragen.

▼ **Afb. 20** Druivenplanten.



- 1 De uiteinden van wortels zijn bedekt met wortelharen. Door de wortelharen is het oppervlak van de celwand die in contact staan met vocht uit de bodem groot.
Wat is hiervan het nut?

Hierdoor kan een plant ook onder droge omstandigheden meestal nog vocht opnemen. Er zijn vrijwel altijd wortelharen die in contact staan met bodemvocht.

- 2 Bij druivenplanten ontstaan onder bepaalde omstandigheden druppels aan de randen van bladeren (zie afbeelding 21). Dit druppelen wordt veroorzaakt door de worteldruk.
Komt dit druppelen vooral voor als de lucht droog is of als de lucht vochtig is? Streep de foute woorden door.
Vooral als de lucht DROOG / VOCHTIG is, want dan is er VEEL / WEINIG FOTOSYNTHESIE / VERDAMPING / WORTELDRUK.

Op rijpe druiven komt soms grijsröt voor (zie afbeelding 22). Op de druiven zie je dan grijs tot wit pluis. Het pluis is afkomstig van de grauwe schimmel. Vooral in aanhoudende vochtige omstandigheden zijn druivenplanten gevoelig voor grijsröt.

- 3 Welke stof gebruikt de grauwe schimmel uit de druiven?

suiker.

- 4 Waardoor slaat de schimmel vooral toe als de omgeving lange tijd vochtig is?

schimmels hebben vocht nodig om te overleven.

De grauwe schimmel kan ook een ander soort rotting van rijpe druiven veroorzaken. Dit wordt edele rotting genoemd. De schimmel breekt dan bepaalde delen van druivencellen af waardoor de cellen barsten. Vervolgens verdampft het vocht uit de druiven en groeit de schimmel naar buiten. Door deze druiven te oogsten en te persen kan edelrotwijn worden gemaakt. De wijn staat vooral bekend om zijn zoete smaak.

- 5 Welke delen van de druivencellen breken de schimmels af waardoor de cellen barsten? Leg je antwoord uit.

De schimmels breken de celwand af. Wanneer de celwand kapot is, neemt de cel zó veel water op dat deze te veel uitrekt en barst.

opdracht 20

Op veel plekken in Nederland wordt op grote akkers maïs verbouwd. Deze maïs is vooral bedoeld als veevoer. Maïs groeit snel en kan na vijf tot zes maanden worden geoogst. Gedurende deze maanden heeft een maïsplant minstens 100 liter water opgenomen. Een maïsplant weegt bij de oogst echter veel minder dan 100 kilo.
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is er met het grootste deel van het opgenomen water gebeurd?

Het grootste deel van het water is verdamppt.

- 2 Een klein deel van het opgenomen water wordt door maïsplanten verbruikt om nieuwe cellen te vormen. Het wordt bijvoorbeeld gebruikt als bouwstof voor cytoplasma of als vacuolevocht.
Noem een ander proces waarvoor een deel van het opgenomen water wordt verbruikt.

Fotosynthese.

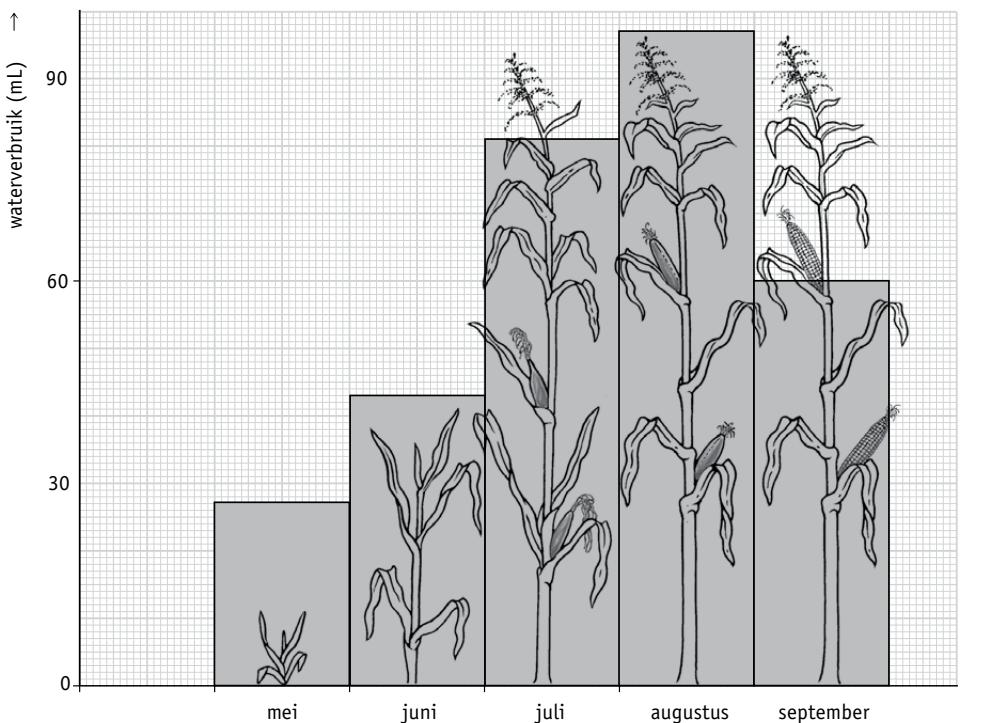
▼ Afb. 21 Blad van een druif met druppels.



▼ Afb. 22 Grijsröt op druiven.



▼ Afb. 23 Waterverbruik en groei van een maïsplant.



In het diagram van afbeelding 23 zijn de groei van een maïsplant en het gemiddelde maandelijkse waterverbruik van een maïsplant weergegeven. Om de groei te bepalen is aan het einde van elke maand de lengte van de maïsplant gemeten.

In september beginnen de stengels en bladeren dor en geel te worden. De maïsplant sterft langzaam af. Veel maïs wordt begin oktober geoogst. De hele plant wordt door een machine afgesneden en in kleine stukjes gehakt. Dit fijngehakte materiaal wordt gebruikt als veevoer.

Uit het diagram blijkt dat de maïsplant in juli een andere hoeveelheid water verbruikt dan in september.

- 3 Bereken aan de hand van de gegevens uit het diagram hoe groot dit verschil in waterverbruik is. Geef je berekening.

$$\text{Waterverbruik in juli} = 81 \text{ l}$$

$$\text{Waterverbruik in september} = 60 \text{ l}$$

$$\text{Verschil} = 21 \text{ l}$$

- 4 In juli groeit de maïsplant snel. De plant verbruikt dan veel water als bouwstof en voor de fotosynthese.

Noem een andere reden waardoor het verschil in waterverbruik tussen de maanden juli en september wordt veroorzaakt. Leg je antwoord uit.

In juli is het warmer en droger dan in september. In deze omstandigheden verdampst de plant meer water. Wanneer er meer water verdampst, neemt de plant ook meer water op.

- 5 Op de y-as (de verticale as) aan de rechterkant van het diagram moet een gegeven worden ingevuld. Welk gegeven moet hier worden ingevuld?

Lengte (van de maïsplant) in centimeter (cm).

De Europese maïsboorder (zie afbeelding 24) is een insect dat schadelijk is voor de maïsplant. De rupsen voeden zich met weefsel van de maïsplant. Daarvoor boort de Europese maïsboorder gangen door bladeren en stengels. Met die gangen verstoren de rupsen het vervoer van water, mineralen en suikers in de maïsplant. Hierdoor zal de maïsplant minder goed groeien.

- 6 Verstoort de Europese maïsboorder het vervoer in de bastvaten? En in de houtvaten? Streep de foute woorden door.

Bastvaten: JA / **NEE**.

Houtvaten: JA / **NEE**.

Ook bladluizen kunnen schade aan maïsplanten veroorzaken. Ze zuigen suikerrijk vocht uit bladeren en stengels (zie afbeelding 25).

- 7 Bladluizen zitten vooral aan de onderzijde van bladeren tegen de nerven.

Leg uit waarom ze vooral aan de onderzijde zitten.

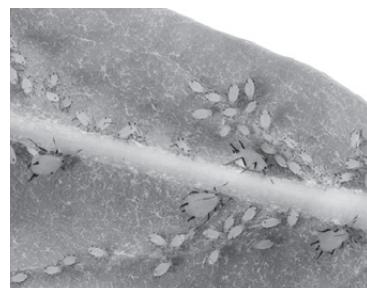
Het suikerrijke vocht bevindt zich in de bastvaten. De bastvaten bevinden zich aan de onderkant in de nerven.

▼ Afb. 24 Europese maïsboorder.



1 rups

▼ Afb. 25 Bladluizen op een blad.



2 vlinder

opdracht 21

Je hebt geleerd hoe planten hun stevigheid verkrijgen.

In deze opdracht ga je in je eigen omgeving kijken hoe dat er bij verschillende planten en/of bomen uitziet.

Maak drie foto's van verschillende planten en geef daarbij aan hoe de plant of boom aan zijn stevigheid komt.

Eigen antwoord.

3

Fotosynthese en verbranding

KENNIS

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat verstaan we onder stofwisseling?

Alle processen in een organisme waarbij stoffen worden omgezet in andere stoffen.

- Geef een voorbeeld van een stofwisselingsproces.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Fotosynthese*
- Gisting*
- Verbranding*

- Komen organische stoffen in levende organismen, dode organismen of in beide voor?

Zowel in levende als in dode organismen.

- Waar komen organische stoffen vandaan?

Ze zijn door organismen gevormd.

opdracht 23

Vul de tabel in.

Kies uit: eiwit – glucose – koolstofdioxide – mineralen – vet – water – zetmeel – zuurstof.

Organische stoffen	Anorganische stoffen
eiwit	koolstofdioxide
glucose	mineralen
vet	water
zetmeel	zuurstof

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke twee stoffen worden verbruikt bij verbranding?

Glucose en zuurstof.

- Welke drie groepen stoffen kunnen dienen als brandstof bij de verbranding in organismen?

Eiwitten, koolhydraten en vetten.

- Welke twee stoffen ontstaan bij verbranding?

Koolstofdioxide en water.

- Bij verbranding komt energie vrij.

Waarvoor kunnen organismen deze energie bijvoorbeeld gebruiken? Geef vier antwoorden.

- Ademhaling*
- Regeling*
- Transport*
- Uitscheiding*

ALS JE EEN ANDER ANTWOORD HEBT, LAAT JE DOCENT DIT DAN CONTROLEREN.

- 5 Dieren, planten, schimmels en bacteriën zijn organismen.
In welke van deze organismen vindt verbranding plaats?

In al deze organismen.

opdracht 25

In deze opdracht ga je fotosynthese en verbranding met elkaar vergelijken.

Vul de tabel in. Kies uit:

- *anorganische stoffen worden omgezet in een organische stof / een organische stof wordt omgezet in anorganische stoffen;*
- *er ontstaat glucose / er wordt glucose verbruikt;*
- *er ontstaat zuurstof / er wordt zuurstof verbruikt;*
- *er komt energie vrij / er wordt energie vastgelegd;*
- *er ontstaat koolstofdioxide / er wordt koolstofdioxide verbruikt;*
- *er ontstaat water / er wordt water verbruikt;*
- *vindt alleen in het licht plaats / vindt in het licht en in het donker plaats;*
- *vindt alleen in plantendelen met bladgroen plaats / vindt in alle delen van een plant plaats.*

Fotosynthese in planten	Verbranding in planten
<i>anorganische stoffen worden omgezet in een organische stof</i>	<i>een organische stof wordt omgezet in anorganische stoffen</i>
<i>er ontstaat glucose</i>	<i>er wordt glucose verbruikt</i>
<i>er ontstaat zuurstof</i>	<i>er wordt zuurstof verbruikt</i>
<i>er wordt energie vastgelegd</i>	<i>er komt energie vrij</i>
<i>er wordt koolstofdioxide verbruikt</i>	<i>er ontstaat koolstofdioxide</i>
<i>er wordt water verbruikt</i>	<i>er ontstaat water</i>
<i>vindt alleen in het licht plaats</i>	<i>vindt in het licht en in het donker plaats</i>
<i>vindt alleen in plantendelen met bladgroen plaats</i>	<i>vindt in alle delen van een plant plaats</i>

opdracht 26

Twee omzettingen zijn:

A glucose + zuurstof \rightarrow koolstofdioxide + water

B koolstofdioxide + water \rightarrow glucose + zuurstof

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke van de omzettingen A en B kan zowel voorkomen in een cel van een dier als in een cel van een plant?

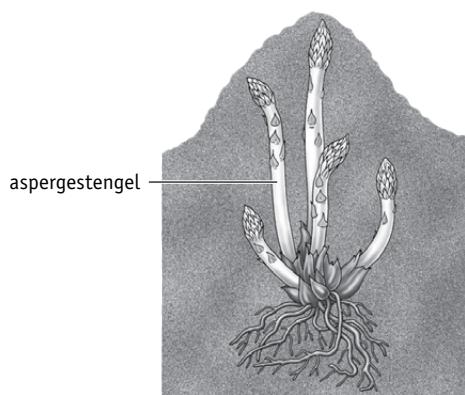
Omzetting A.

- 2 De aspergeplant (zie afbeelding 26) is bekend doordat de witte, jonge stengels eetbaar zijn. De stengels groeien onder de grond. Zo worden de asperges lang en blijven ze wit.

Welke van de omzettingen A en B kan voorkomen in deze aspergeplant?

Alleen omzetting A.

▼ Afb. 26 Aspergeplant.



TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 27**

In afbeelding 27 is een proef weergegeven. Daaruit blijkt dat jonge boompjes magnesiumzouten gebruiken om bladgroen te maken. Het jonge boompje dat opgroeit zonder magnesiumzouten groeit minder goed en kan minder goed hout maken.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Zijn magnesiumzouten organisch of anorganisch? En bevatten magnesiumzouten veel of weinig energie? Streep de foute woorden door.

Magnesiumzouten zijn **ANORGANISCH** / **ORGANISCH**.

Magnesiumzouten bevatten **VEEL** / **WEINIG** energie.

- 2** Hout bestaat onder andere uit houtstof.

Is houtstof organisch of anorganisch? En bevat houtstof veel of weinig energie? Streep de foute woorden door.

Houtstof is **ANORGANISCH** / **ORGANISCH**.

Houtstof bevat **VEEL** / **WEINIG** energie.

- 3** Het boompje kan de magnesiumzouten gebruiken om bladgroen te maken.

Vindt hierbij stofwisseling plaats?

Ja.....

- 4** Een boom kan houtstof maken uit glucose.

Leg uit dat een boom bij gebrek aan magnesiumzouten minder hout kan maken door de juiste woorden in te vullen.

Bij een gebrek aan magnesiumzouten is er minder **bladgroen**..... en vindt er minder **fotosynthese**..... plaats. Hierdoor kan de boom minder glucose en **houtstof**..... maken.

▼ **Afb. 27** Proef met jonge boompjes.



1 boompje dat opgroeit in aanwezigheid van voldoende mineralen

2 boompje dat opgroeit bij een tekort aan magnesiumzouten

opdracht 28

Voor een experiment worden twee even grote bladeren van dezelfde plant in twee potten gedaan (zie afbeelding 28).

Pot P wordt in het licht geplaatst, pot Q in het donker. De overige omstandigheden zijn gelijk.

Tijdens het experiment wordt op een aantal tijdstippen de hoeveelheid koolstofdioxide in pot P en Q gemeten.

In afbeelding 29 is een stuk grafiekpapier met een assenstelsel weergegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Op de x-as (de horizontale as) aan de onderkant van het assenstelsel moet een gegeven worden ingevuld.

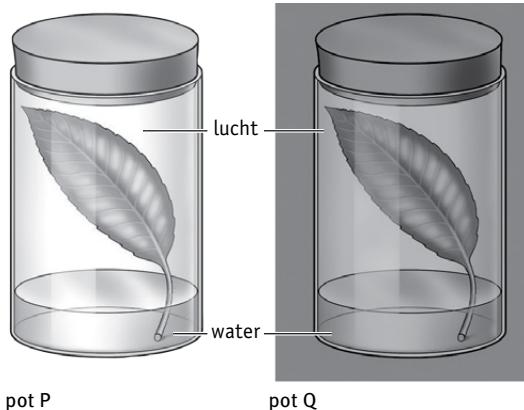
Welk gegeven moet hier worden ingevuld?

Tijd.

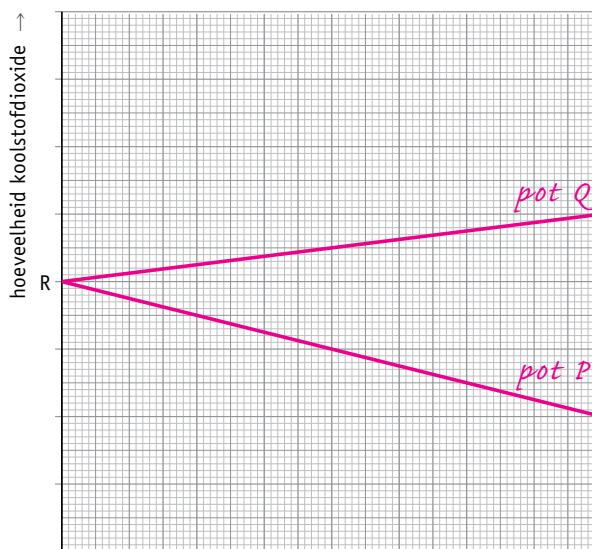
- 2 Teken vanuit punt R een lijn die het verloop van de hoeveelheid koolstofdioxide in pot P aangeeft tijdens het experiment en schrijf boven de lijn 'pot P'.

- 3 Teken vanuit punt R ook een lijn die het verloop van de hoeveelheid koolstofdioxide in pot Q aangeeft tijdens het experiment en schrijf boven de lijn 'pot Q'.

▼ Afb. 28



▼ Afb. 29



opdracht 29

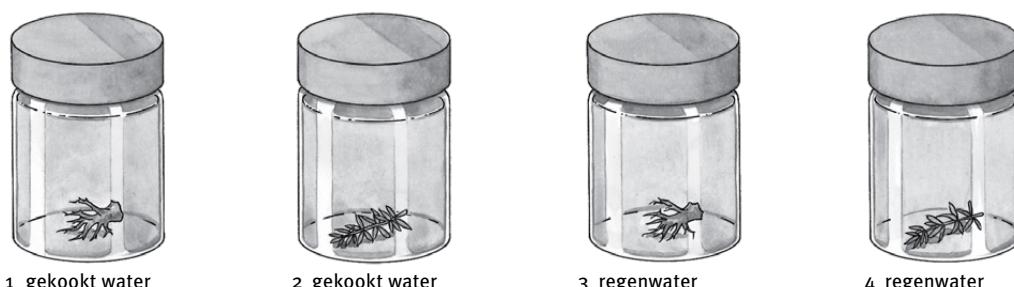
In afbeelding 30 zie je vier potten getekend. De potten bevatten gekookt water of regenwater.

Gekookt water bevat geen koolstofdioxide en zuurstof, regenwater wel.

In pot 1 en 3 ligt een wortel van een paardenbloem. In pot 2 en 4 zit een stengeltje met bladeren van waterpest. De vier potten worden vanuit het donker in het licht geplaatst.

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 30



- 1 In pot 1 vindt geen fotosynthese plaats.

Welke twee voorwaarden voor fotosynthese ontbreken in pot 1? Vul de juiste woorden in.

De wortel bevat geen *bladgroenkorrels* en het gekookte water bevat geen *koolstofdioxide*.

- 2 Zal in pot 2 fotosynthese plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

Nee, want *het gekookte water bevat geen koolstofdioxide*.

- 3 Zal in pot 3 fotosynthese plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

Nee, want *de wortel bevat geen bladgroen*.

- 4 Zal in pot 4 fotosynthese plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

Ja....., want alle voorwaarden voor fotosynthese zijn aanwezig.....

- 5 In welke potten zal verbranding plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

In pot 3 en 4....., want alleen in deze potten is zuurstof (en zijn levende organismen) aanwezig.....

- 6 In welke pot(en) zullen het eerst gasbelletjes verschijnen? En om welk gas gaat het dan?

In pot 4..... Het gas heet: zuurstof.....

opdracht 30

In afbeelding 31 zie je een proefopstelling met vier reageerbuizen. De buizen bevatten leidingwater en staan in het licht. In buis 1 zit alleen leidingwater. In buis 2 en 4 zit een slak. In buis 3 en 4 zit een waterplant. Alle andere omstandigheden zijn gelijk. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Vindt in buis 2 fotosynthese plaats? En in buis 4? Streep de foute woorden door.

In buis 2: JA / NEE.

In buis 4: JA / NEE.

- 2 In welke buis zal na een uur het koolstofdioxidegehalte het hoogst zijn? Leg je antwoord uit.

In buis 2....., want in een slak vindt alleen verbranding plaats, geen fotosynthese.....

- 3 In welke buis zal na een uur het zuurstofgehalte het hoogst zijn? Streep de foute woorden door.

In buis 1 / 2 / 3 / 4, want er vindt/vinden ~~ALLEEN FOTOSYNTHES~~ / ~~ALLEEN VERBRANDING~~ / ~~FOTOSYNTHES~~ EN ~~VERBRANDING~~ plaats. Bij de ~~FOTOSYNTHES~~ / ~~VERBRANDING~~ ontstaat meer ~~KOOLSTOFDIOXIDE~~ / ~~ZUURSTOF~~ dan er bij de ~~FOTOSYNTHES~~ / ~~VERBRANDING~~ wordt verbruikt. Dezelfde proefopstelling wordt nogmaals gemaakt, maar de buizen staan nu in het donker.

- 4 In welke buis of buizen vindt fotosynthese plaats?

In geen enkele buis.....

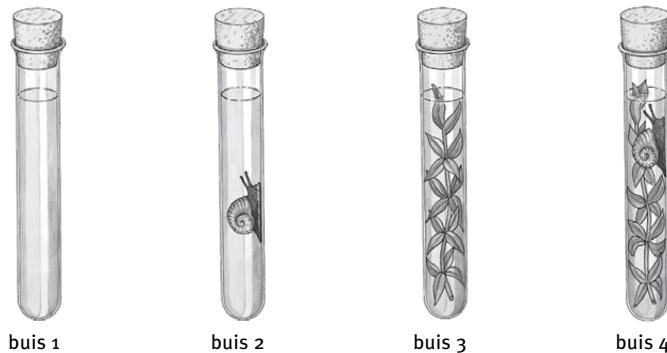
- 5 In welke buis of buizen vindt verbranding plaats?

In buis 2, 3 en 4.....

- 6 In welke buis zal na een uur het zuurstofgehalte het hoogst zijn? Leg je antwoord uit.

In buis 1....., want alleen in buis 1 vindt geen verbranding plaats.....

▼ Afb. 31 Proefopstelling.



opdracht 31

Bij een proef in een klaslokaal vullen de leerlingen een aquarium met leidingwater. Vervolgens doen ze een waterpestplantje en twee visjes in het water (zie afbeelding 32). Boven de opstelling hangt een grote lamp. Met behulp van een meetopstelling en een computer bepalen ze regelmatig hoeveel gram koolstofdioxide er aanwezig is per liter water. De resultaten van de metingen worden door de computer uitgezet in een diagram (zie afbeelding 33).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke *groothed* moet op de stippellijntjes bij de y-as van het diagram worden ingevuld?

Het koolstofdioxidegehalte.

- 2 Welke *eenheid* moet op de stippellijntjes bij de y-as van het diagram worden ingevuld?

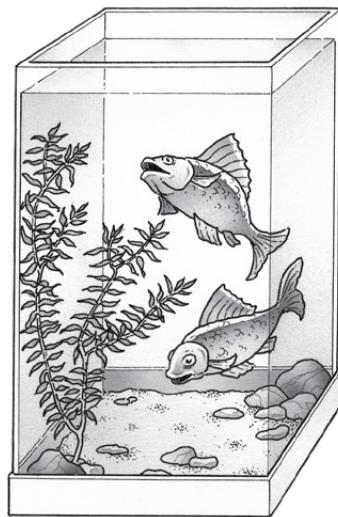
Gram per liter (g/L).

- 3 Op dag 6 van de proef verandert de toename van het koolstofdioxidegehalte van het water in het aquarium. Dat komt door een verandering in de proefopstelling (zie het diagram). Er is geen koolstofdioxide aan het water toegevoegd.

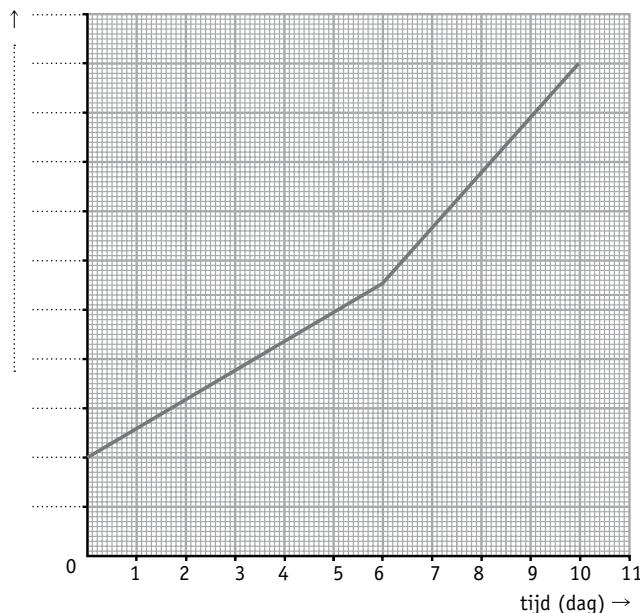
Hier staan vijf mogelijke veranderingen in de proefopstelling. Geef steeds aan of de verandering de toename van het koolstofdioxidegehalte zou kunnen veroorzaken. Streep de foute woorden door.

- De temperatuur van het water is veranderd: JA / ~~NEE~~.
- Het waterpestplantje is doodgegaan: JA / ~~NEE~~.
- Een van de vissen is doodgegaan: ~~JA~~ / NEE.
- De hoeveelheid licht is toegenomen: ~~JA~~ / NEE.
- De vissen zijn actiever gaan bewegen: JA / ~~NEE~~.

▼ Afb. 32 Aquarium.



▼ Afb. 33 Diagram van de meetresultaten.



opdracht 32

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'EcoSphere' (zie afbeelding 25 van je handboek).

- 1 In een EcoSphere bevinden zich verschillende organismen.
Welk van deze organismen bevatten bladgroenkorrels?

De algen.

- 2 Het glas van de EcoSphere moet af en toe worden schoongemaakt.
Waardoor wordt het glas vies?

Algen kunnen op het glas gaan groeien.

- 3 Waarvoor is het belangrijk dat het glas wordt schoongemaakt?

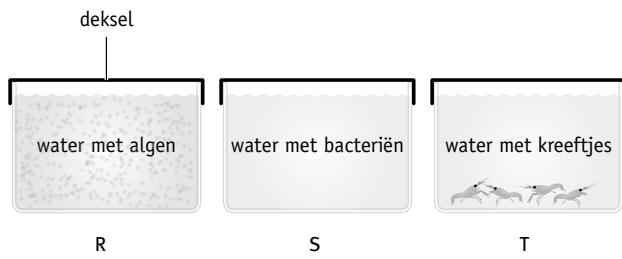
Algen hebben voldoende licht nodig om te blijven leven.

- 4 Er wordt een experiment gedaan met drie verschillende glazen potten met water en organismen (zie afbeelding 34). De potten staan in het licht. Regelmatig wordt de hoeveelheid zuurstof in het water gemeten. De resultaten staan in het diagram van afbeelding 35. Lijn P geeft de resultaten van de metingen in een van de potten weer.

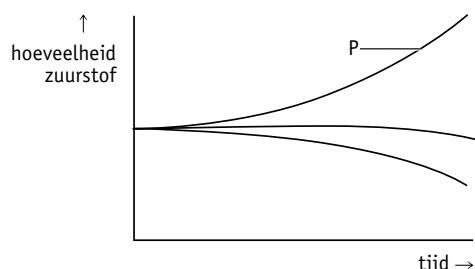
Wat is de letter van de pot die bij lijn P hoort?

Letter R.

▼ Afb. 34 Experiment met water en organismen.



▼ Afb. 35 Diagram van de meetresultaten.



PLUS

opdracht 33

Sommige planten zijn parasieten: ze leven van de voedingsstoffen van andere planten (de gastheerplanten). Dat doen ze, omdat ze zelf die voedingsstoffen niet kunnen maken. Voor de gastheerplant is dit nadelig. Veel van zijn voedingsstoffen gaan zo verloren.

Duivelsnaaigaren is een voorbeeld van zo'n parasiet (zie afbeelding 36.1). De plant dankt zijn naam aan de wirwar van rode dunne stengeltjes waaruit hij bestaat. Bladeren en wortels heeft hij niet.

Je zou denken dat de boom in afbeelding 36.2 vol zit met vogelnesten, maar dit zijn maretakken. Het zijn dus andere plantensoorten die op de boom groeien. Maretakken hebben wel bladgroen maar geen wortels. Ze onttrekken water en mineralen aan de gastheerplant. Je noemt ze halfparasieten. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Vul de tabel in. Kies uit: ja – nee.

	Duivelsnaaigaren	Maretak
Kan deze plant anorganische stoffen omzetten in organische stoffen?	nee	ja
Kan deze plant organische stoffen omzetten in anorganische stoffen?	ja	ja
Kan deze plant organische stoffen omzetten in andere organische stoffen?	ja	ja

- 2 Kan in een maretak verdamping plaatsvinden door worteldruk? Leg je antwoord uit.

Nee....., want *een maretak heeft geen wortels*.

- 3 Kan in een maretak verdamping plaatsvinden door zuiging van de bladeren? Leg je antwoord uit.

Ja....., want *een maretak heeft bladeren met huidmondjes*.

- 4 Komen er op de stengel van duivelsnaaigaren huidmondjes voor? Leg je antwoord uit.

Ja....., want *duivelsnaaigaren heeft zuurstof nodig voor verbranding*.

▼ Afb. 36



1 duivelsnaaigaren



2 maretakken in een boom

4 Glucose als grondstof

KENNIS**opdracht 34**

Beantwoord de volgende vragen.

- Is assimilatie hetzelfde als verbranding of het tegenovergestelde daarvan?

Het tegenovergestelde.

- Noem drie voorbeelden van assimilatieproducten.

Voorbeelden zijn:

- Eiwitten.*
- Vetten.*
- Glucose.*
- Vitamines.*
- Koolhydraten.*
- Zetmeel.*
- Suikers.*

- Worden bij de assimilatie alleen anorganische stoffen, alleen organische stoffen of zowel anorganische als organische stoffen gebruikt?

Zowel anorganische als organische stoffen.

- In afbeelding 37 zie je een lijst met benodigdheden voor het recept van een handcrème. Bij welk(e) van de ingrediënten van deze handcrème heeft (hebben) fotosynthese en assimilatie aan de basis gestaan?

Bij alle vier de ingrediënten.

▼ Afb. 37

Benodigdheden handcrème

9 eetlepels amandelolie

3 eetlepels bijenwas

4 eetlepels glycerine (afkomstig van dierlijk vet)

10 tot 15 druppels lavendelolie

opdracht 35

Delen van planten die je kunt eten, zijn zaden, bladeren, stengels en wortels.

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke van deze delen van planten kunnen verdikt zijn?

Bladeren, stengels en wortels.

- Uit welke organische stof bestaat het reservevoedsel van de verdikte delen van planten meestal?

Uit zetmeel.

- In afbeelding 38 zie je de verdikte delen van venkel, die je kunt eten. Is venkel een bolgewas of een knolgewas? Leg je antwoord uit.

Een bolgewas, want de bladeren van venkel zijn verdikt.

▼ Afb. 38 Venkel.



opdracht 36

Een leerling wil aantonen dat in bladeren soms zetmeel is opgeslagen. Ze zet één plant 12 uur in het licht. Ze zet één plant van dezelfde soort in het donker.

Bij welke plant zal zij in de bladeren zetmeel aantonen: de plant die in het donker heeft gestaan of de plant die in het licht heeft gestaan?

De bladeren van de plant uit het licht bevatten zetmeel.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 37**

In afbeelding 39 zie je een konijn dat een wortel eet.
Beantwoord de volgende vragen.

▼ **Afb. 39** Een wortel bevat reservestoffen.

- Vindt in het konijntje assimilatie plaats? En in de wortel? Streep de foute woorden door.

In het konijntje vindt WEL / GEEN assimilatie plaats.

In de wortel vindt WEL / GEEN assimilatie plaats.

De wortel bevat veel reservestoffen. Een deel van deze stoffen zal het konijntje als bouwstof gebruiken. Een ander deel zal het konijntje als brandstof gebruiken.

- Waarvoor heeft het konijntje bouwstoffen nodig?

Bouwstoffen zijn nodig voor de vorming van cellen en weefsels (bijvoorbeeld voor groei).

- Waarvoor heeft het konijntje brandstoffen nodig?

Brandstoffen zijn nodig voor de verbranding (bijvoorbeeld om warm te blijven en om te bewegen).

- Wat is de functie van reservestoffen voor de wortel zelf?

De reservestoffen worden opgeslagen. Ze dienen voor het onderhoud en de groei van de plant.

**opdracht 38**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Nieuw leven voor gebruikte wc-papier' (zie afbeelding 26 van je handboek).

- Cellulose is een belangrijke grondstof voor het maken van papier.

Leg uit waarom plantenvezels erg geschikt zijn voor het maken van papier.

Plantenvezels hebben dikke celwandjes die voor een groot deel uit cellulose bestaan.

- Cellulose komt ook in de natuur voor. Bijvoorbeeld in dode resten van planten.

Dankzij welke organismen kan cellulose worden afgebroken?

Dankzij bacteriën en schimmels.

- Is de afbraak van cellulose een voorbeeld van assimilatie?

Nee.

Niet alleen uit wc-papier, maar ook uit poep kan cellulose worden gehaald. Poep van onder andere kangoeroes en olifanten kan worden verwerkt tot papier.

- Wat voor soort voedsel verwacht je dat kangoeroes en olifanten eten? Leg je antwoord uit.

(Plantaardig) voedsel dat cellulose bevat.

- 5 Waarom denk je dat men de poep van kangoeroes gebruikt in plaats van direct het voedsel van een kangoeroe te verwerken tot papier? Leg je antwoord uit.

Doordat een kangoeroe het voedsel eerst opeet, wordt de cellulose tijdens het kauwen en in de darmen fijner gemaakt. Hierdoor kan het gemakkelijker worden verwerkt.

opdracht 39

Planten nemen mineralen op uit de bodem. Soms zijn er onvoldoende mineralen beschikbaar. Dan kun je planten een handje helpen door meststoffen aan de bodem toe te voegen. Een product dat dit soort meststoffen bevat, is Pokon (zie afbeelding 40).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De meststoffen in Pokon bestaan voor 7% uit stoffen die stikstof (N) bevatten. Een van deze meststoffen is nitraat.

Een plant gebruikt stikstof voor assimilatie. Leg dit uit.

Een plant gebruikt stikstof om (samen met glucose) eiwitten te maken. Dit is een voorbeeld van assimilatie.

- 2 Alle organische stoffen zijn opgebouwd uit koolstof (C) en waterstof (H). Een plant heeft deze stoffen dus nodig voor de opbouw van organische stoffen waaruit de plant bestaat.

Waarom bevat Pokon geen koolstof en waterstof? Vul de juiste woorden in.

Koolstof komt voor in *koolstofdioxide*. Een plant kan koolstofdioxide opnemen uit *de lucht*.

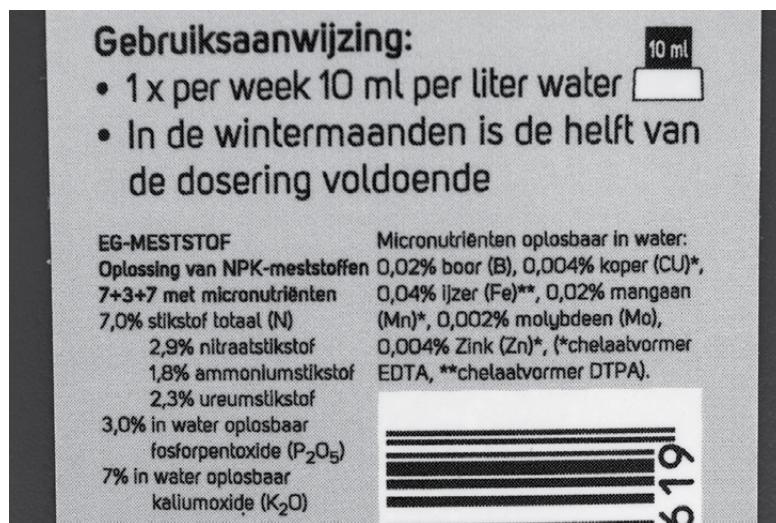
Waterstof komt voor in *water*. Een plant kan dat opnemen uit *de bodem (als de plant voldoende water krijgt)*.

- 3 Op het etiket staat dat je in de wintermaanden minder meststof hoeft toe te dienen.

Waarom wordt dit advies gegeven?

In deze maanden vindt in planten weinig assimilatie plaats. Er is dus geen (extra) meststof nodig.

▼ Afb. 40 Etiket van Pokon.



opdracht 40

Een leerling plukt op verschillende tijdstippen twee bladeren van dezelfde plant. De bladeren zijn egaal groen.

De leerling wil in de bladeren zetmeel aantonen. Hij voert daarvoor met beide bladeren een proef uit. Aan het eind van de proef zijn de bladeren met joodoplossing gekleurd. Blad 1 kleurt lichtbruin, blad 2 kleurt blauwzwart (zie afbeelding 41).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk blad bevat zetmeel: blad 1 of blad 2?

Blad 2.

- 2 In welk blad heeft in de uren voordat het blad werd geplukt fotosynthese plaatsgevonden?

In blad 2.

- 3 Wanneer is blad 1 geplukt: 's ochtends of 's avonds?

's Ochtends.

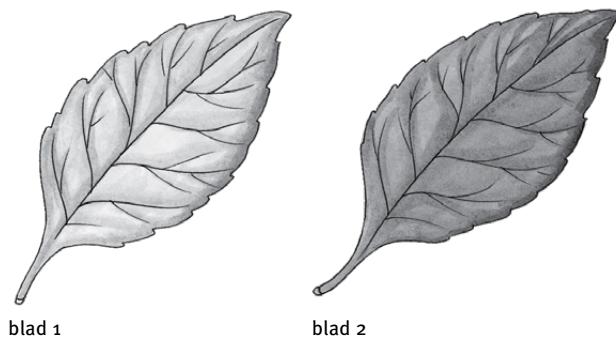
- 4 Wanneer is blad 2 geplukt: 's ochtends of 's avonds?

's Avonds.

- 5 Wat is er met het zetmeel uit blad 1 gebeurd?

Dit zetmeel is 's nachts omgezet in suiker. De suiker is via de vaatkubels vervoerd naar de andere delen van de plant.

▼ Afb. 41

**opdracht 41**

Van de meeste druiven uit de Elzas in Noord-Frankrijk wordt wijn gemaakt (zie afbeelding 42).

Na een zomer met veel zon ontstaat meer alcohol in de wijn dan na een zomer met weinig zon.

- 1 Uit welk assimilatieproduct ontstaat alcohol: uit eiwitten, koolhydraten of vetten?

uit koolhydraten.

- 2 Leg in twee stappen het verband uit tussen veel zon in de zomer en veel alcohol in de wijn.

- *Alcohol ontstaat uit de koolhydraten (onder andere glucose) die in de druiven zit.*

- *Na een zomer met veel zon heeft in de druivenplanten veel fotosynthese plaatsgevonden. Daardoor bevatten de druiven veel koolhydraten. Hierdoor kan veel alcohol worden gevormd.*

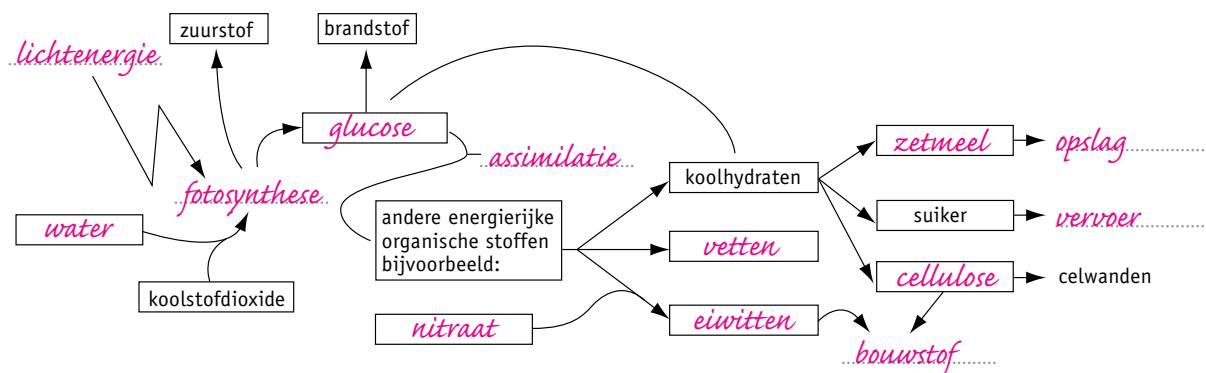
▼ Afb. 42 Druiven uit de Elzas.

**opdracht 42**

Maak een overzicht van fotosynthese en assimilatie in planten. Gebruik het schema van afbeelding 43. Een aantal woorden is al ingevuld. Alleen in de vakken horen stoffen. Op de overige invulplekken vul je iets anders in.

Vul het schema verder in. Kies uit: *assimilatie – bouwstof – cellulose – eiwitten – fotosynthese – glucose – lichtenergie – nitraat – opslag – vervoer – vetten – water – zetmeel*.

▼ Afb. 43 Fotosynthese en assimilatie in planten.



5 Voortplanting

KENNIS

opdracht 43

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een deel van een plant groeit uit tot een nieuwe plant.

Is er dan sprake van geslachtelijke of ongeslachtelijke voortplanting?

Ongeslachtelijke voortplanting.

- 2 In afbeelding 44 zie je een foto van een kroksus en van een doorgesneden kroksuskol.

Een kroksus heeft een knol. Vaak wordt (onterecht) gedacht dat een kroksus een bol heeft.

Noem een kenmerk dat in de afbeelding te zien is en waaruit blijkt dat de kroksus een knol heeft en geen bol.

In de afbeelding is te zien dat de kroksus geen rokken heeft. (Een bol heeft rokken, een knol niet.)

- 3 Een uitloper en een wortelstok zijn beide stengels waaraan jonge planten ontstaan.

Wat is het verschil in groeiwijze tussen uitlopers en wortelstokken?

Uitlopers groeien bovengronds en wortelstokken ondergronds.

- 4 In afbeelding 45 zie je een foto van een gemberplant. Het verdikte deel heet gember. Dit wordt onder andere gebruikt om thee van te zetten.

Is gember een wortelstok of een uitloper? Leg je antwoord uit.

Een wortelstok. Gember is een verdigking van de stengel onder de grond.

▼ Afb. 44



1 kroksus

▼ Afb. 45



1 gemberplant



2 gember

opdracht 44

In het voorjaar zijn sommige weilanden en slootkanten lila van kleur. Dat komt doordat daar dan pinksterbloemen bloeien. In afbeelding 46 is een pinksterbloem getekend. Vijf delen van deze plant zijn met nummers aangegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk nummer geeft of welke nummers geven delen weer waarmee een pinksterbloem zich ongeslachtelijk kan voortplanten?

De nummers 4 en 5.

- 2 Kan in dit deel (deze delen) mitose plaatsvinden?

Ja.

- 3 Kan in dit deel (deze delen) meiose plaatsvinden?

Nee.

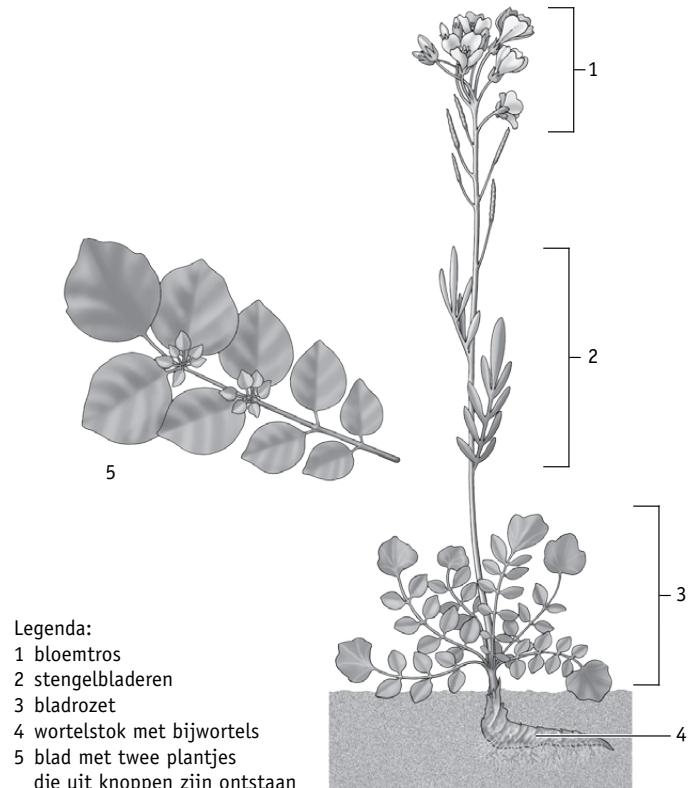
- 4 Welk nummer geeft het deel weer waarmee een pinksterbloem zich geslachtelijk kan voortplanten?

Nummer 1.

- 5 Kan in dit deel meiose plaatsvinden?

Ja.

▼ Afb. 46 Pinksterbloem.



▼ Afb. 47



1 tulpenbollen



2 tulp

opdracht 45

In Nederland worden veel tulpenbollen gekweekt voor de verkoop (zie afbeelding 47). Om nieuwe bloemkleuren te krijgen, worden tulpen geslachtelijk vermenigvuldigd. Als een kweker een bepaalde kleur mooi vindt, vermeerdert hij de tulpen ongeslachtelijk.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarom de kweker eerst geslachtelijke voortplanting toepast.

Door geslachtelijke voortplanting ontstaan nakomelingen met nieuwe genotypen, bijvoorbeeld met nieuwe kleuren.

- 2 Leg uit waarom de kweker vervolgens ongeslachtelijke voortplanting toepast.

Door ongeslachtelijke voortplanting ontstaan steeds nakomelingen met hetzelfde genotype, bijvoorbeeld nakomelingen met een gewenste (nieuwe) kleur.

opdracht 46

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 48 zie je een schematische tekening van een bloem. Alle bloemdelen zijn genummerd.

Vul de tabel in.

- Kies bij de namen van de bloemdelen uit: *bloemsteel – helmdraad – helmknop – kelkblad (bloemkelk) – kroonblad (bloemkroon) – meeldraad – stamper – stempel – stijl – vruchtbeginsel*.
- Kies bij de functie van de bloemdelen uit: *beschermt de bloem als deze nog in de knop zit – draagt de bloem – draagt de helmknop – groeit na de bevruchting uit tot een vrucht – hier komt stuifmeel terecht bij bestuiving – hierin ontstaat stuifmeel – kan insecten aanlokken – mannelijk voortplantingsorgaan van planten – vrouwelijk voortplantingsorgaan van planten*.

Nummer	Naam	Functie
1	<i>stempel</i>	<i>hier komt stuifmeel terecht bij bestuiving</i>
2	<i>stijl</i>	<i>hier doorheen groeit de stuifmeelbuis naar de eicel</i>
3	<i>vruchtbeginsel</i>	<i>groeit na de bevruchting uit tot een vrucht</i>
4	<i>stamper</i>	<i>vrouwelijk voortplantingsorgaan van planten</i>
5	<i>kelkblad (bloemkelk)</i>	<i>beschermt de bloem als deze nog in de knop zit</i>
6	<i>bloemsteel</i>	<i>draagt de bloem</i>
7	<i>kroonblad (bloemkroon)</i>	<i>kan insecten aanlokken</i>
8	<i>helmknop</i>	<i>hierin ontstaat stuifmeel</i>
9	<i>helmdraad</i>	<i>draagt de helmknop</i>
10	<i>meeldraad</i>	<i>mannelijk voortplantingsorgaan van planten</i>

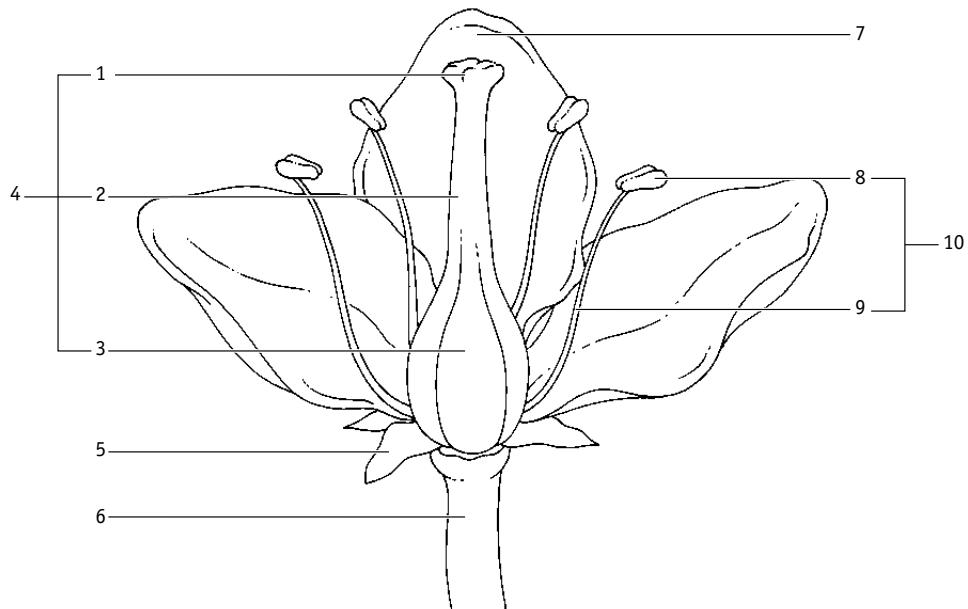
- 2 Is de bloem in afbeelding 48 eenslachig of tweeslachig?

Tweeslachig.

- 3 Hoeveel eicellen bevat een zaadbeginsel?

Eén eicel.

▼ Afb. 48 Een bloem (schematisch).

**TOEPASSING EN INZICHT****opdracht 47**

Bij sommige planten ontstaan jonge plantjes aan de bladeren (zie afbeelding 49). Als je deze jonge plantjes in potgrond stopt, groeien ze uit tot nieuwe planten.

- Zijn deze nieuwe planten ontstaan door geslachtelijke of door ongeslachtelijke voortplanting?

Door ongeslachtelijke voortplanting.

Iemand haalt zes jonge plantjes van een Bryophyllum-blad af. Elk plantje wordt in een bloempot met potgrond geplant. Drie potten worden op de vensterbank gezet. De andere drie potten komen op het balkon te staan. Na drie maanden is in elke pot een plant gegroeid.

- Hebben de zes plantjes hetzelfde genotype? Leg je antwoord uit.

Ja, ze hebben hetzelfde genotype, want ze zijn ontstaan door ongeslachtelijke voortplanting (door gewone celdelingen).

- De planten blijken niet hetzelfde fenotype te hebben.

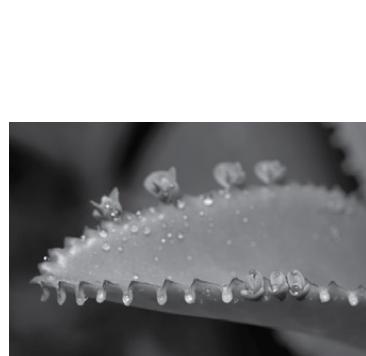
Waardoor is dit verschil veroorzaakt: door invloeden uit het milieu, door verschillen in genotype of door beide?

Door invloeden uit het milieu.

▼ Afb. 49 Bryophyllum met jonge plantjes aan de rand van de bladeren.



1 plant



2 blad met jonge plantjes



3 jonge plantjes

opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Rozen kweken' (zie afbeelding 50).

Dit is een deel van een artikel uit een tuinboek.

Beantwoord de volgende vragen.

- Is oculeren een vorm van geslachtelijke of van ongeslachtelijke voortplanting?

Een vorm van ongeslachtelijke voortplanting.

- Wat is de kleur van de rozen die uit de nieuwe knoppen ontstaan: roze, lichtroze of wit? Leg je antwoord uit.

Wit, want het genotype van (de cellen van) de knop verandert niet door het oculeren.

- Het komt regelmatig voor dat de onderstam van de wilde roos uitloopt en gaat bloeien. Welke kleur hebben de bloemen die aan de takken van deze onderstam ontstaan: roze, lichtroze of wit?

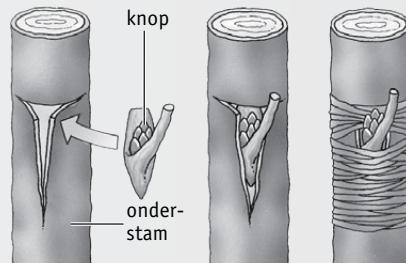
Roze.

▼ Afb. 50

Rozen kweken

Oculeren is een manier om planten te vermeerderen. Daarbij wordt de knop van een plant met een stukje bast onder de bast van de stam van een andere plant geschoven (zie de afbeelding). Dit gebeurt onder andere bij rozen.

Een knop van een gekweekte roos (met witte bloemen) wordt onder de bast van een onderstam van een wilde roos (met roze bloemen) geplaatst. De knop groeit daar vast. Uit de knop groeit een tak met bladeren en nieuwe bloemknoppen. De bloemen aan deze tak hebben dezelfde kleur als de rozen van de struik waarvan de knop afkomstig is.

**opdracht 49**

Een gemakkelijke manier om druivenplanten te vermeerderen, is het afleggen van druiventakken (zie afbeelding 51). Bij deze methode wordt van een oudere druivenplant een tak naar de grond gebogen. Een deel van de tak wordt ingegraven in de grond. In dit deel wordt een snede gemaakt in de bast. Op het snijvlak gaan zich wortels vormen. Na enige tijd kan de plant worden losgesneden van de moederplant. Dit mag echter niet te snel gebeuren.

Beantwoord de volgende vragen.

- Op welke twee vormen van ongeslachtelijke voorplanting lijkt het afleggen van druiventakken het meest? Streep de foute woorden door.

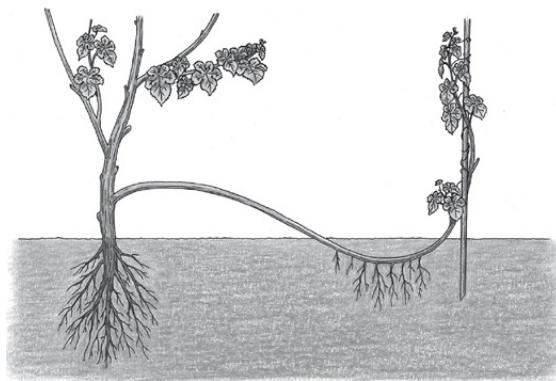
Er wordt een snede gemaakt in de bast van de tak waaruit nieuwe wortels ontstaan: dit lijkt op **ENTEN** / STEKKEN.

De tak waaruit nieuwe wortels ontstaan, wordt ingegraven in de grond: dit lijkt op de vorming van **BOLLEN** / WORTELSTOKKEN.

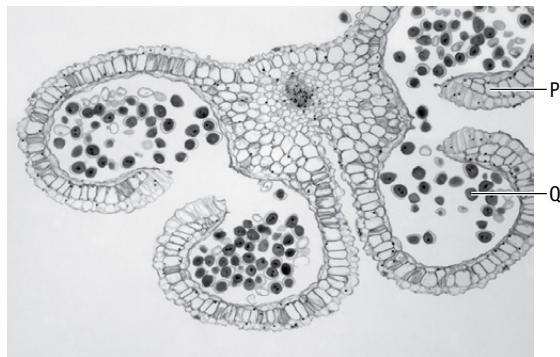
- Waarom is het belangrijk voor een druiventeler dat de nieuwe plant niet te snel van de ouderplant wordt afgesneden?

Als er nog niet voldoende wortels zijn gevormd, is de plant nog niet in staat om voldoende voedingsstoffen op te nemen. Hierdoor kunnen geen druiven ontstaan / kunnen de druiven zich onvoldoende ontwikkelen.

▼ Afb. 51 Het afleggen van een druiventak.



▼ Afb. 52 Dwarsdoorsnede van een helmknop van een lelie (microscopische foto).

**opdracht 50**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welke delen van een bloem vindt reductiedeling plaats?

Kies uit: *in de bloemkroon – in de bloemsteel – in de helmdraden – in de helmknoppen van de meeldraden – in de stijl van de stamper – in de zaadbeginsels van de stamper.*

- *In de helmknoppen van de meeldraden.*
- *In de zaadbeginsels van de stamper.*

Een leerling bekijkt een doorsnede van een helmknop van een lelie onder de microscoop (zie afbeelding 52). Bij een lelie bevatten de kernen van bladcellen 12 chromosomen.

- 2 Hoeveel chromosomen bevat een cel op plaats P?

12.

- 3 Hoeveel chromosomen bevat een cel op plaats Q?

6.

- 4 Bij een orchidee bevat de kern van een bladcel 42 chromosomen (zie afbeelding 53).

Hoeveel chromosomen bevat de kern van een eicel van deze orchidee?

21.

- 5 Een onderzoeker ontdekt in de stamper van een erwtenplant 7 chromosomen.

Kan deze cel afkomstig zijn van een kern uit een eicel, uit de wand van het vruchtbeginsel of allebei? Leg je antwoord uit.

De cel kan alleen afkomstig zijn van een kern uit een eicel, want hij heeft een oneven aantal chromosomen. Alleen geslachtscellen kunnen een oneven aantal hebben, want alleen in deze cellen komen de chromosomen niet in paren voor.

▼ Afb. 53 Orchidee.



opdracht 51

Komkommerplanten dragen twee typen bloemen. In afbeelding 54 zie je een komkommerbloem. Beantwoord de volgende vragen.

- 1** De bloem bevat alleen een stamper.

Is deze komkommerbloem tweeslachtig, eenslachtig vrouwelijk of eenslachtig mannelijk?

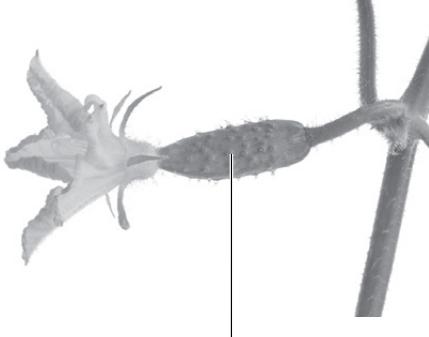
Eenslachting vrouwelijk.

- 2** Verschillende vruchten die we eten, zijn zo gekweekt dat er geen zaden meer in zitten. Dit geldt ook voor de komkommer. Een van de manieren om zaadloze komkommers in kassen te kweken, is het verwijderen van een bepaald type bloem.
Welk type bloem zal worden verwijderd? Leg je antwoord uit.

Welk type bloem zal worden verwijderd? Leg je antwoord uit.

De mannelijke bloem... door het verwijderen van de mannelijke bloem vindt geen bestuiving en geen bevruchting plaats. Er worden dan geen zaden gevormd. (Er worden wel vruchten/komkommers gevormd.)

▼ Afb. 54 Komkommerbloem.



vruchtbeginsel dat uitgroeit tot een komkommer

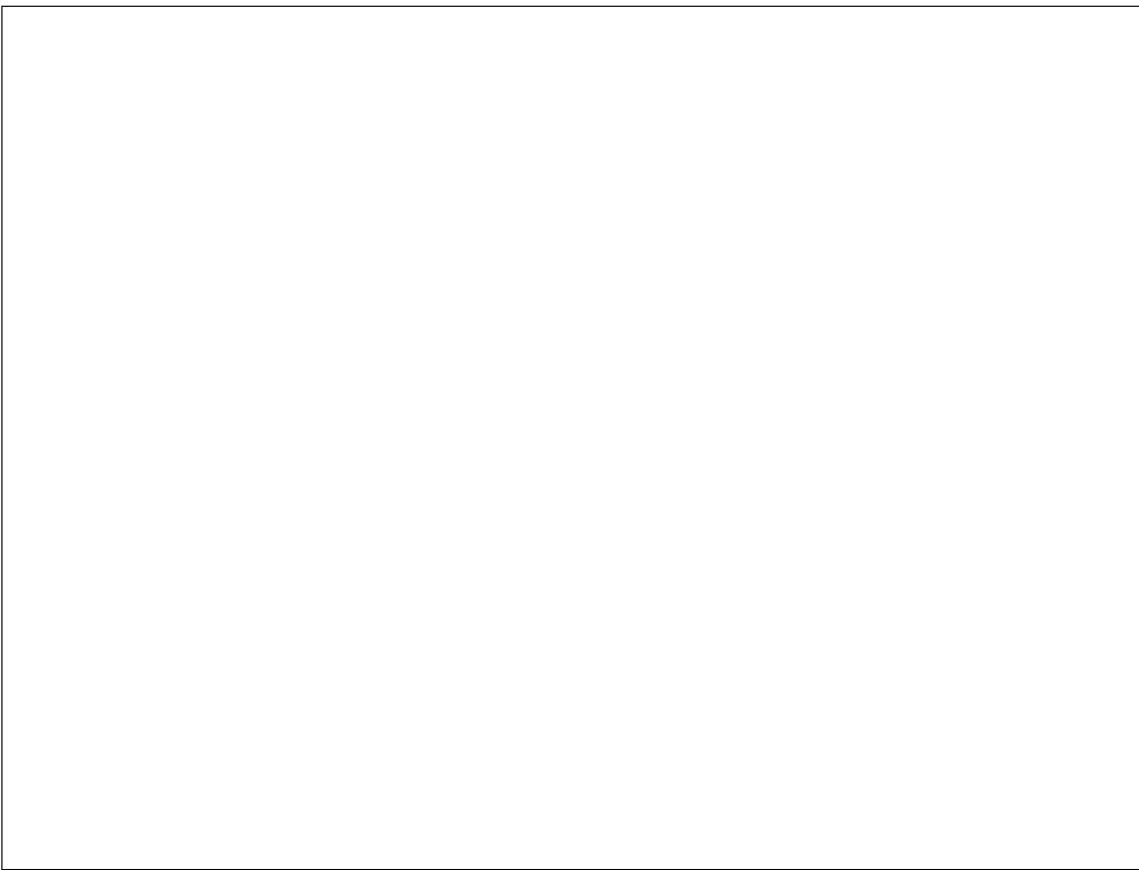
opdracht 52

Ook bloemen doen mee aan de mode. Het ene jaar zijn vooral rode bloemen populair, het andere jaar juist gele bloemen. Datzelfde geldt voor de bloemvormen: soms zijn 'slanke bloemen' hip, andere jaren juist bloemen met grote bloembladeren. Bloemenkwekers proberen hierop in te spelen: een hippe bloem verkoopt beter. Ze schrijven daarom een ontwerpwedstrijd uit. Jij doet mee aan de wedstrijd en ontwerpt jouw ideale bloem. Je mag zelf bedenken hoe de bloem eruit gaat zien.

Benoem de verschillende onderdelen van je bloem en geef je bloem een passende (soort)naam.

Eigen-entwicklung

Eigen ante

**PLUS****opdracht 53**

De watergentiaan is een overblijvende waterplant die 's zomers bloeit. Vlak boven en onder de grond ontstaat een lange wortelstok waaruit steeds nieuwe planten groeien. De bladeren drijven op het water en worden meestal niet groter dan tien centimeter. De gele bloemen steken boven het water uit en produceren nectar. De zaden worden verspreid door watervogels.

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe heet het proces waarbij nectar wordt gemaakt: assimilatie, fotosynthese of verbranding?

Assimilatie.

- Wat is de functie van de nectar die in de bloemen wordt gemaakt?

Door de nectar worden insecten of dieren gelokt (voor de bestuiving).

- Welke twee stoffen neemt een plant op zodat deze nectar kan maken?

Water en koolstofdioxide.

- De watergentiaan plant zich voort door wortelstokken en door zaden. In de tabel staan deze manieren van voortplanting.

Geef bij elke manier met een kruisje aan of het geslachtelijke of ongeslachtelijke voortplanting is.

Voortplanting door	Geslachtelijk	Ongeslachtelijk
Wortelstokken		<i>X</i>
Zaden	<i>X</i>	

6 Bestuiving, bevruchting en verspreiding

KENNIS**opdracht 54**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is bestuiving? Vul de juiste woorden in.

Bestuiving is het overbrengen van stuifmeel van een meeldraad op de stempel van een stamper van dezelfde plantensoort.

- 2 Wat wordt bedoeld met zaadverspreiding?

De verspreiding van (vruchten met) zaden.

- 3 Wat gebeurt er bij de bevruchting bij zaadplanten? Vul de juiste woorden in.

Bij de bevruchting bij zaadplanten versmelt de kern van een stuifmeelkorrel met de kern van een eicel.

- 4 Een plant ontwikkelt bloemen.

Welke gebeurtenissen kunnen hierop volgen en in welke volgorde? Kies uit: *bestuiving – bevruchting – zaadverspreiding*.

1 Bestuiving.

2 Bevruchting.

3 Zaadverspreiding.

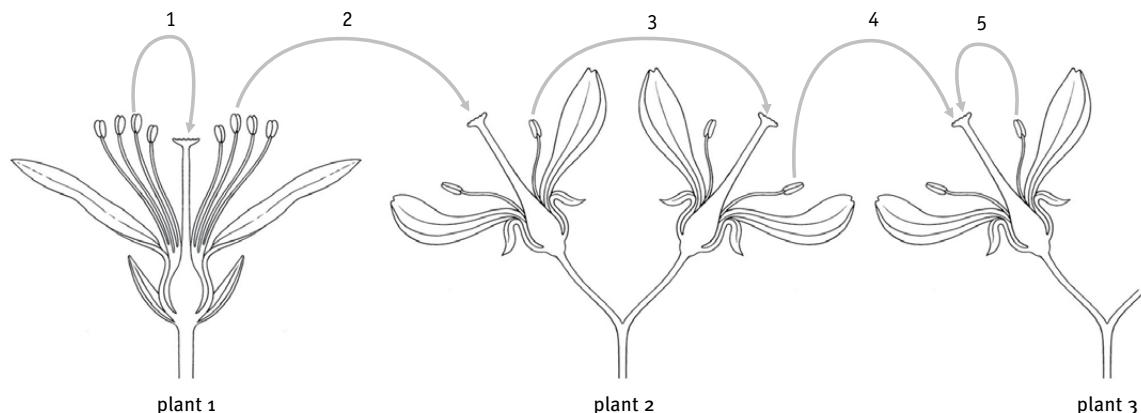
opdracht 55

In afbeelding 55 zie je de bloemen van drie planten schematisch getekend. Plant 2 en plant 3 zijn van dezelfde soort. Met pijlen is het overbrengen van stuifmeel weergegeven.

Welke vorm van bestuiving geven de pijlen weer? Noteer de nummers van de pijlen in de tabel.

Vorm van bestuiving	Pijl(en)
Geen bestuiving	nr. 2
Kruisbestuiving	nr. 4
Zelfbestuiving	nr. 1, 3 en 5

▼ Afb. 55 Bestuiving.



opdracht 56

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *meestal groot – meestal klein*.
- Kies bij 2 uit: *meestal groen – meestal opvallend gekleurd*.
- Kies bij 3 uit: *niet – wel*.
- Kies bij 4 uit: *geen nectar – vaak nectar*.
- Kies bij 5 uit: *licht en glad – ruw en kleverig*.
- Kies bij 6 uit: *heel veel stuifmeel – minder stuifmeel*.
- Kies bij 7 uit: *groot en veervormig – klein*.
- Kies bij 8 uit: *steken vaak buiten de bloem uit – zitten binnen de bloem*.

	Insectenbloemen	Windbloemen
1 De bloemen zijn	<i>meestal groot</i>	<i>meestal klein</i>
2 De kroonbladeren zijn	<i>meestal opvallend gekleurd</i>	<i>meestal groen</i>
3 De bloemen geuren	<i>wel</i>	<i>niet</i>
4 De bloemen hebben	<i>vaak nectar</i>	<i>geen nectar</i>
5 De stuifmeelkorrels zijn	<i>ruw en kleverig</i>	<i>licht en glad</i>
6 De meeldraden maken	<i>minder stuifmeel</i>	<i>heel veel stuifmeel</i>
7 De stempels zijn	<i>klein</i>	<i>groot en veervormig</i>
8 De helmknoppen en stempels	<i>zitten binnen de bloem</i>	<i>steken vaak buiten de bloem uit</i>

opdracht 57

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij veel insectenbloemen bevindt de nectar zich diep in de bloemen. Daardoor kunnen de insecten er niet gemakkelijk bij. Welk voordeel heeft dit voor deze planten? Streep de foute woorden door. Hierdoor moeten de insecten diep in de bloem kruipen. Ze strijken daarbij met hun lijf langs de MEELDRADEN / STEMPELS. Met het stuifmeel dat aan hun lijf blijft hangen, bestuiven ze de MEELDRADEN / STEMPEL(S) van andere bloemen van EEN ANDERE / DEZELFDE soort.
- 2 In afbeelding 56 is een doorsnede van een pinksterbloem getekend. De bloemen zijn niet erg groot, maar de lila kleur van de bloem wijst erop dat het een insectenbloem is. Noem twee andere kenmerken uit de afbeelding, waaruit ook blijkt dat de pinksterbloem door insecten wordt bestoven.
 - *De helmknoppen en stempel vallen binnen de bloem.*
 - *De stempel is klein.*
- 3 Welk voordeel heeft het voor windbloemen dat de helmknoppen en de stempels buiten de bloemen uitsteken?
Hierdoor kan de wind het stuifmeel gemakkelijk wegblazen.

▼ Afb. 56 Pinksterbloem (doorsnede).



opdracht 58

In afbeelding 57 zie je een schematische tekening van een stamper na bestuiving.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noteer de namen van de delen achter de nummers. Kies uit: *eicel – kern van de eicel – kern van de stuifmeelkorrel – stempel – stijl – stuifmeelbuis – stuifmeelkorrel – vruchtbeginsel – zaadbeginsel*.

1 = *stuifmeelkorrel*

2 = *stempel*

3 = *stuifmeelbuis*

4 = *kern van de stuifmeelkorrel*

5 = *stijl*

6 = *zaadbeginsel*

7 = *eicel*

8 = *kern van de eicel*

9 = *vruchtbeginsel*

- 2 Hoeveel stuifmeelkorrels zijn op de stempel terechtgekomen?

4.

- 3 Hoeveel stuifmeelbuizen zijn ontstaan?

3.

- 4 Hoeveel zaadbeginsels zijn in het vruchtbeginsel te zien?

6.

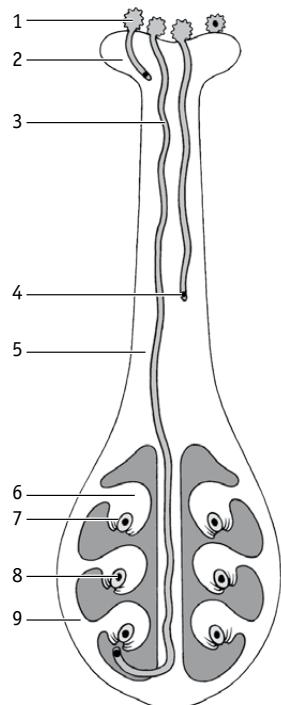
- 5 Wat ontstaat uit onderdeel 8 nadat daar bevruchting heeft plaatsgevonden?

Een kiempje.

- 6 Wat ontstaat uit onderdeel 9 nadat daar bevruchting heeft plaatsgevonden?

Een zaad.

▼ Afb. 57 Stamper na bestuiving (schematisch).

**opdracht 59**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 58 zie je vruchten met zaden van een esdoorn.

Door welk hulpmiddel blijven vruchten van een esdoorn lang zweven?

Door de vleugels aan de vrucht.

- 2 In afbeelding 59 zie je enkele zaden van het veerdelig tandzaad.

Op welke manier worden de zaden verspreid? Leg je antwoord uit.

Door dieren (of mensen). Door de stekels aan het zaad blijven de zaden aan dieren (of mensen) kleven.

- 3 Op welke manier zorgen sommige planten zelf voor de verspreiding van zaden?

Bij deze planten springen de vruchten open waardoor de zaden worden weggeslingerd.

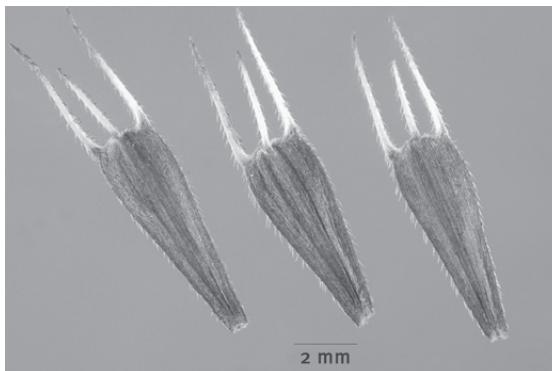
▼ Afb. 58 Vrucht van de esdoorn.



- 4 In dakgoten ontkiemen vaak zaden van planten die bessen dragen (zie afbeelding 60).
Hoe zijn die zaden daar gekomen?

Doordat vogels bessen hebben gegeten en de zaden in/boven de dakgoot onverteerd hebben uitgepoep...

▼ Afb. 59 Veerdelig tandzaad.



▼ Afb. 60 Besdragende planten in een dakgoot.

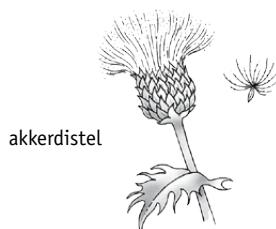


opdracht 60

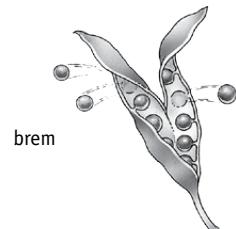
In afbeelding 61 zie je zes tekeningen van planten met vruchten en zaden.

Noteer onder de tekeningen op welke manier de vruchten en zaden worden verspreid. Kies uit: *door de plant zelf – door de wind – door dieren of mensen*.

▼ Afb. 61 Planten.



akkerdistel



brem



eik

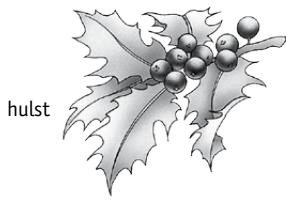
door de wind

door de plant zelf

door dieren of mensen



es



hulst



springzaad

door de wind

door dieren of mensen

door de plant zelf

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 61

In afbeelding 62 is een takje met de kleine groene bloemen van een tamme kastanje getekend. Aan een tamme kastanje komen apart mannelijke en vrouwelijke bloemen voor. In de afbeelding zijn de bloemen schematisch weergegeven. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke bloem is mannelijk: bloem P of bloem Q?

Bloem P

- 2 Op welke manier vindt bestuiving bij de tamme kastanje plaats: door insecten of door de wind?

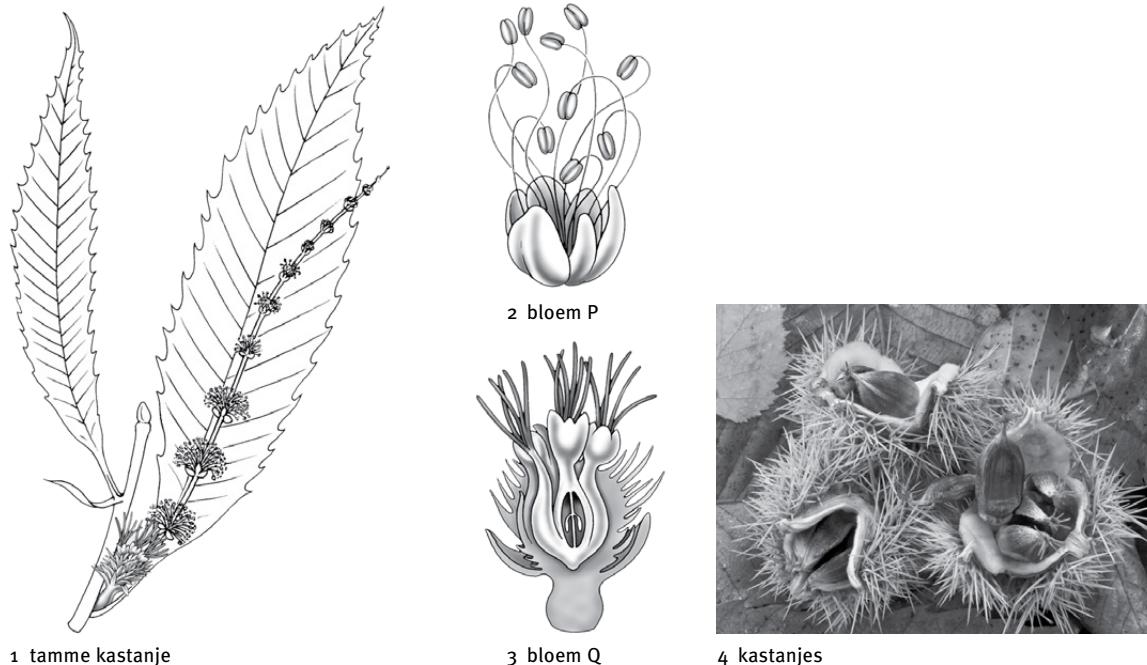
Door de wind.

- 3 In afbeelding 62.1 zie je dat de mannelijke bloemen zich boven aan een takje bevinden. De vrouwelijke bloemen bevinden zich onder aan een takje.

Leg uit waarom het voor de voortplanting gunstig is dat de vrouwelijke bloemen zich onder de mannelijke bloemen bevinden.

De vrouwelijke bloemen kunnen zo gemakkelijk het stuifmeel opvangen van de mannelijke bloemen, als dit naar beneden valt (of waaait).

▼ Afb. 62 Takje van een kastanje.

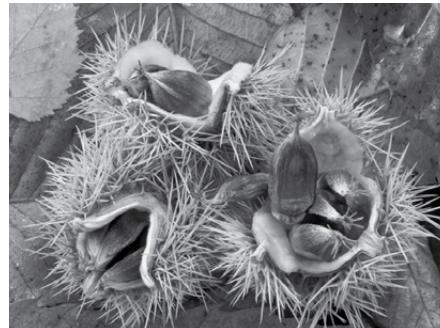


1 tamme kastanje

2 bloem P



3 bloem Q



4 kastanje

opdracht 62

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Hooikoorts’ (zie afbeelding 65).

- 1 In afbeelding 63 is een stuifmeelkorrel van een bepaalde plant weergegeven.

Zoek met behulp van de determineertabel van afbeelding 64 uit van welke plant deze stuifmeelkorrels afkomstig zijn. Schrijf de naam van deze plant op.

De stuifmeelkorrels zijn afkomstig van een *wilg*.

- 2 Op 5 augustus heeft Sacha last van hooikoorts.

Kan de hooikoorts zijn veroorzaakt door de stuifmeelkorrels van afbeelding 63? Leg je antwoord uit aan de hand van de pollentaler in de context van afbeelding 65.

Nee, want in de maand augustus maakt de wilg geen stuifmeel.

▼ Afb. 63 Stuifmeelkorrels.



▼ Afb. 64

DETERMINEERTABEL STUIFMEELKORRELS

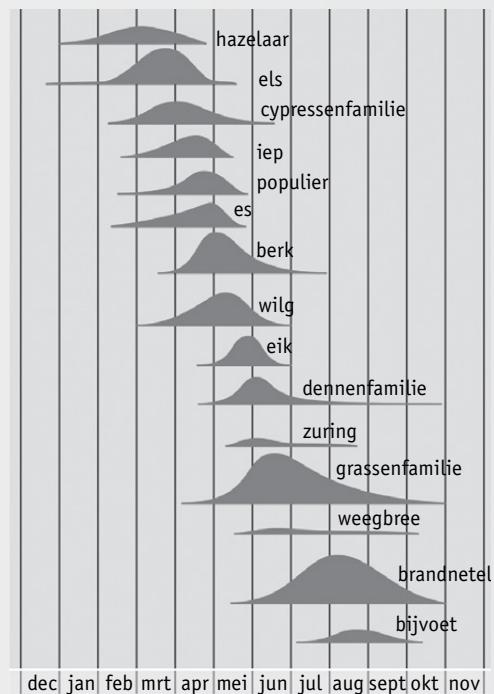
1	a	stuifmeelkorrel heeft de vorm van een driehoek.....	4
	b	stuifmeelkorrel heeft een andere vorm.....	2
2	a	stuifmeelkorrel heeft de vorm van een peer.....	zegge
	b	stuifmeelkorrel heeft een andere vorm.....	3
3	a	stuifmeelkorrel heeft een bolvorm.....	5
	b	stuifmeelkorrel heeft een langwerpige vorm.....	7
4	a	stuifmeelkorrel heeft een glad oppervlak.....	acacia
	b	stuifmeelkorrel heeft stekels.....	distel
5	a	stuifmeelkorrel heeft een glad oppervlak.....	zuring
	b	stuifmeelkorrel heeft geen glad oppervlak.....	6
6	a	stuifmeelkorrel heeft deuken en richels.....	berk
	b	stuifmeelkorrel heeft stekels.....	zonnebloem
7	a	stuifmeelkorrel heeft een glad oppervlak.....	kastanje
	b	stuifmeelkorrel heeft een ruw oppervlak.....	wilg

▼ Afb. 65

Hooikoorts

Wie hooikoorts heeft, heeft daar op veel plekken last van: onderweg naar school, op het sportveld, in de tuin en in de bus. Je krijgt er prikkelende luchtwegen, brandende ogen, een verstopte neus, niesbuien, traanogen en een rode huid van. Veel mensen hebben last van hooikoorts. Deze mensen reageren allergisch als ze de stuifmeelkorrels van bepaalde plantensoorten inademen.

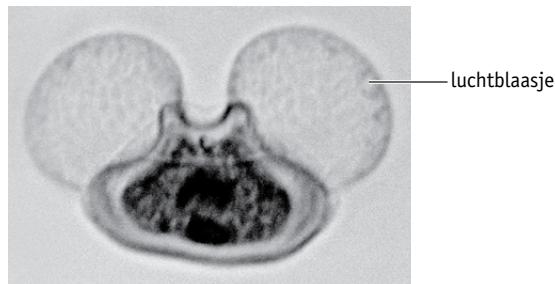
Voor mensen met hooikoorts is het belangrijk om te weten voor welke soorten stuifmeel ze allergisch zijn en wanneer planten van deze soorten bloeien. Dat laatste kunnen ze aflezen in een pollenkalender. Pollen is een ander woord voor stuifmeel. In de pollenkalender is te zien in welke maanden verschillende planten stuifmeelkorrels maken die hooikoorts kunnen veroorzaken.



- 3 In de pollenkalender staat ook de dennenfamilie. In afbeelding 66 zie je een microscopische foto van een stuifmeelkorrel van een den (dennenboom). Wordt bij een den het stuifmeel door insecten verspreid of door de wind? Leg je antwoord uit.

Door de wind. De stuifmeelkorrel heeft een glad oppervlak en luchtblaasjes, zodat het transport door de lucht gemakkelijker gaat.

▼ Afb. 66 Stuifmeelkorrel van een den (microscopische foto).



- 4 De symptomen van hooikoorts zijn het hevigst als er veel pollen in de lucht zijn. Er bestaan app's voor smartphones die hooikoortspatiënten op zo'n moment een pollenalarm geven. Dat is meestal op warme, droge dagen met veel wind.

Leg uit waardoor er juist op warme, droge dagen met veel wind veel pollen in de lucht zijn.

Door de warmte gaan veel bloemen bloeien. Er komen dan veel pollen (stuifmeelkorrels) vrij.

Doordat het droog is, blijven de pollen langer in de lucht. (Anders zouden ze met de regen op de grond terechtkomen.)

Door de wind worden veel van deze pollen vervoerd door de lucht.

- 5 Sommige planten maken tegenwoordig meer stuifmeel dan vijftig jaar geleden.

Men vermoedt dat dit onder andere wordt veroorzaakt doordat er nu meer koolstofdioxide in de lucht is dan vroeger.

Beschrijf een werkplan voor een onderzoek waarmee het effect van koolstofdioxide op de hoeveelheid stuifmeelkorrels kan worden onderzocht.

Ik laat een groot aantal planten groeien in een ruimte met weinig koolstofdioxide.

Ik laat een even groot aantal planten van dezelfde soort groeien in een ruimte met meer koolstofdioxide.

De overige omstandigheden van beide groepen zijn gelijk.

Ik vergelijk de hoeveelheid geproduceerd stuifmeel in beide groepen met elkaar.

opdracht 63

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij sommige plantensoorten zijn de meeldraden eerder rijp dan de stampers. Welk type bestuiving wordt daardoor voorkomen?

Zelfbestuiving.

▼ Afb. 67 Wilg.



1 plant



2 meeldraadkatje



3 stamperkatjes

- 2 Wilgen (zie afbeelding 67) zijn tweehuizige zaadplanten. Dat zeggen dat aan een wilgenboom alleen mannelijke bloemen óf alleen vrouwelijke bloemen voorkomen. Bij wilgen noemen we de bloeiwijze een katje. Een katje is een trosje met mannelijke bloemen (meeldraadkatje) of met vrouwelijke bloemen (stamperkatje). Is bij een wilg zelfbestuiving mogelijk? En is kruisbestuiving mogelijk? Leg je antwoord uit.

Alleen kruisbestuiving, want meeldraden en stampers zitten niet aan dezelfde boom. (Een wilg heeft óf alleen meeldraadkatjes óf alleen stamperkatjes.)

- 3 Bij een els komen meeldraadkatjes en stamperkatjes voor (zie afbeelding 68). Is bij een els zelfbestuiving mogelijk? Leg je antwoord uit.

Ja, want de meeldraden en de stampers zitten aan dezelfde boom.

opdracht 64

In afbeelding 69.1 is een erwtenplant met vruchten getekend. De vruchten van een erwtenplant worden peulen genoemd. In afbeelding 69.2 is een doorsnede van een peul getekend. Beantwoord de volgende vragen.

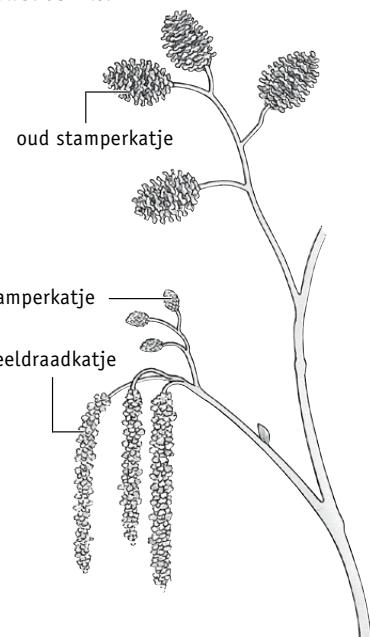
- Op de peul in afbeelding 69.2 zijn nog de resten van de bloem aangegeven. Schrijf de namen van de delen van de bloem waarvan deze resten afkomstig zijn bij de tekening.
- Hoeveel bevruchtingen zijn er minstens opgetreden in de bloem waaruit deze peul is ontstaan?

Minstens vijf bevruchtingen.

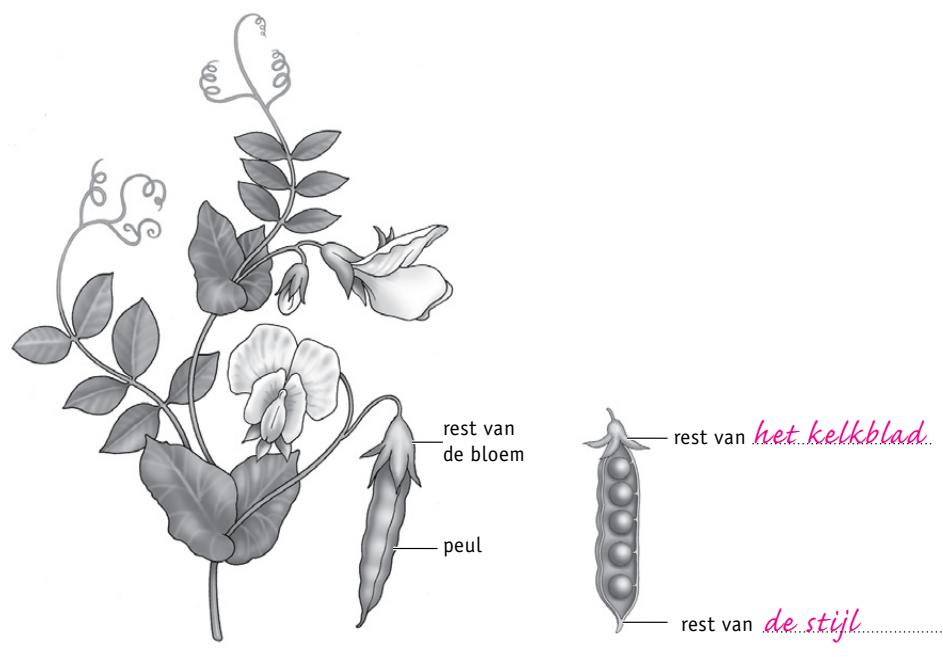
- Uit hoeveel vruchtbeginsels is deze peul ontstaan?

De peul is ontstaan uit één vruchtbeginsel.

▼ Afb. 68 Els.



▼ Afb. 69 Erwtenplant met vruchten.



1 erwtenplant

2 peul met zaden

opdracht 65

In afbeelding 70 zie je de ontwikkeling van bloem tot vrucht bij sinaasappels.
Beantwoord de volgende vragen.

- Telers van sinaasappelbomen doen er alles aan om ervoor te zorgen dat zo veel mogelijk bloemen worden bestoven. Dit is van invloed op de oplage aan fruit.
Leg dit uit.

Alleen bloemen die bestoven zijn, ontwikkelen zich tot vruchten. (Meer vruchten betekent een hogere oplage aan fruit.)

- In afbeelding 70 is een doorgesneden sinaasappel getekend.
Hoeveel stuifmeelbuizen zijn er minstens in de stamper gegroeid van de bloem waaruit deze sinaasappel is ontstaan?

5.

Door een mutatie is een sinaasappelras ontstaan waarbij de onderkant van de schil van de vrucht niet helemaal sluit. Zo'n vrucht wordt een navelsinaasappel genoemd. Het gen voor normale sinaasappels is dominant (A). Het gen voor navelsinaasappels is recessief (a). Twee sinaasappelplanten met normale sinaasappels worden met elkaar gekruist. Onder de nakomelingen zijn zowel planten met normale sinaasappels als planten met navelsinaasappels.

- Wat is het genotype van een navelsinaasappel?

aa.

- Wat zijn de mogelijke genotypen van een normale sinaasappel?

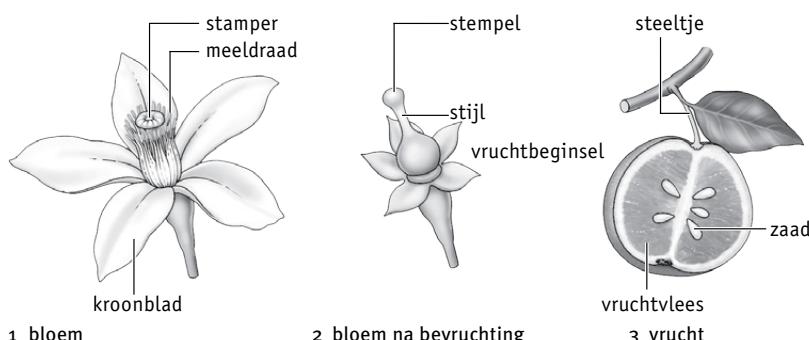
AA en Aa.

- Wat zijn de genotypen van de ouderplanten van een navelsinaasappel?

Genotype ouder 1: *Aa*.

Genotype ouder 2: *Aa*.

▼ **Afb. 70** Ontwikkeling van een sinaasappel.

**opdracht 66**

Bij veel soorten planten spelen ook andere bloemdelen een rol bij de vruchtvorming. Bij een appel bijvoorbeeld ontstaat het vruchtvlees uit de bloembodem (zie afbeelding 71). De overige delen van de appel ontstaan op eenzelfde manier als bij andere vruchten.
Beantwoord de volgende vragen.

- Uit welk deel van een bloem ontwikkelt zich het klokhuis van een appel: uit het vruchtbeginsel of uit het zaadbeginsel?

Uit het vruchtbeginsel.

- 2 Waarvan is het kroontje van een appel een overblijfsel: van de kelkbladeren en de meeldraden of van de kroonbladeren?

Van de kelkbladeren en de meeldraden.

- 3 Aan een tak van een appelboom hangen 20 appels.

Hoeveel appelbloemen waren minstens bij de vorming van deze appels betrokken?

Hierbij waren minstens *twintig* appelbloemen betrokken.

- 4 Hoeveel stampers waren bij de vorming van deze 20 appels betrokken?

Hierbij waren *twintig* stampers betrokken.

- 5 Een bepaalde appel bevat negen pitten.

Hoeveel zaadbeginsels waren minstens betrokken bij het ontstaan van deze pitten?

Hierbij waren minstens *negen* zaadbeginsels betrokken.

- 6 Hoeveel stuifmeelbuizen zijn minstens gegroeid door de stijl van de stamper waaruit deze appel met negen pitten is ontstaan?

Minstens *negen* stuifmeelbuizen.

Een kweker wil de kwaliteit van de appels van ras R verbeteren. Hij bestuift daartoe appelbomen van ras R met stuifmeel van appelbomen van ras S. Door deze kruising ontstaan nieuwe appels aan de appelbomen van ras R.

- 7 Hebben de cellen in het vruchtvlees van deze appels door de kruising een ander genotype dan cellen in het vruchtvlees van appels van ras R van voorgaande jaren? Leg je antwoord uit.

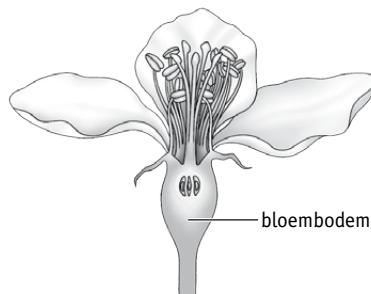
Nee, het vruchtvlees ontstaat uit de bloembodem van de appelbloemen, zonder dat geslachtelijke voortplanting heeft plaatsgevonden. (Het genotype wordt door de ouderplant bepaald.)

- 8 De kweker plant de zaden die na de kruising zijn ontstaan. Er groeien nieuwe appelbomen uit.

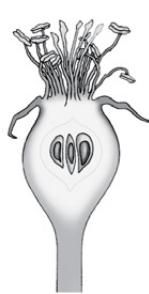
Hebben de appels die aan de nieuwe bomen zullen ontstaan hetzelfde of een ander genotype dan de oude bomen?

De appels die aan deze bomen ontstaan, hebben een ander genotype.

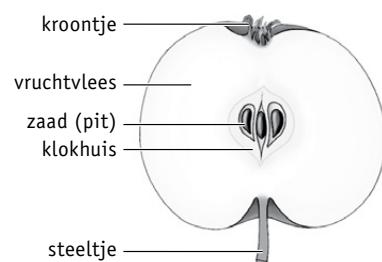
▼ Afb. 71 Ontwikkeling van een appel.



1 bloem voor bevruchting



2 bloem na bevruchting



3 vrucht

opdracht 67

Verschillende soorten insectenbloemen trekken op verschillende manieren insecten aan. Met uitbundige kleuren of aantrekkelijke geuren proberen ze insecten te ‘verleiden’. Orchideeën staan erom bekend dat ze insecten zelfs misleiden.

- Zoek op internet op hoe orchideeën dat doen en waarom het om misleiding gaat.
- Print een afbeelding van de bloemensoort die je op internet bent tegengekomen.
- Schrijf de naam erbij en op welke manier de bloemen insecten lokken.
- Leg uit waarom het om misleiding gaat.

LAAT JE DOCENT JE ANTWOORD CONTROLEREN.

7 Ontkieming, groei en ontwikkeling

KENNIS**opdracht 68**

In afbeelding 28.1 van je handboek is een pindaplant met zaden getekend. Na de bloei boort de jonge pindavrucht zich in de grond. Ondergronds ontwikkelt zich dan een peul met meestal twee zaden (pinda's). Een pinda bevat veel reservevoedsel.

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is de functie van het reservevoedsel in pinda's?

Dit reservevoedsel wordt tijdens de ontkieming door het kiemplantje verbruikt.

- In afbeelding 72 zie je een zaad van een pindaplant. Benoem de onderdelen P, Q en R. Kies uit: *kiempje – zaadhuid – zaadlob*.

P = *zaadhuid*

Q = *zaadlob*

R = *kiempje*

- Uit welke drie stoffen bestaat het reservevoedsel in de zaadlobben van een pinda vooral?

Uit eiwitten, vetten en zetmeel.

- Noem drie factoren die van invloed zijn op de ontkieming van zaden.

– *Temperatuur*

– *Water*

– *Zuurstof*

- Wat komt bij ontkieming van een pinda het eerst tevoorschijn: de blaadjes, het stengeltje of het worteltje?

Het worteltje.

▼ Afb. 72 Zaad van een pindaplant.

**opdracht 69**

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat zijn eenjarige planten?

Planten waarbij de *ontwikkeling* van zaad tot *zaad* zich afspeelt binnen *één* jaar.

- Kim zaait in het voorjaar zaad van de korenbloem (zie afbeelding 73) in de tuin. Korenbloem is een eenjarige plant. De zaden ontkiemen en de korenbloemplanten groeien en bloeien. In de herfst sterven de planten af. Tot Kims verbazing krijgt zij het jaar daarop weer korenbloemplanten in haar tuin.
Leg uit hoe dat komt.

De zaden van de afgestorven korenbloemplanten overwinteren en ontkiemen in het volgende voorjaar.

▼ Afb. 73 Korenbloemplanten.



- 3 Welke plantendelen worden bij tweejarige planten in het eerste jaar gevormd?

Bladeren, stengels en wortels.

- 4 Wanneer bloeien meerjarige planten: in het eerste jaar, in het tweede jaar of in elk jaar?

In elk jaar.

opdracht 70

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 74 zie je twee delen van jonge planten van de bruine boon met zaadlobben. Van welke plant is het meeste reservevoedsel gebruikt: van plant 1 of van plant 2?

Van plant 2.

- 2 Welke plant is eerder gezaaid? Leg je antwoord uit.

Plant 2 is iets eerder gezaaid dan plant 1. Doordat het reservevoedsel uit de zaadlobben van plant 2 is verbruikt, zijn deze zaadlobben wat meer verschrompeld.

- 3 Hoe komt een kiemplantje aan glucose als de zaadlobben eraf zijn gevallen?

Door fotosynthese in de bovengrondse delen met bladgroen.

- 4 Tijdens de levenscyclus van een plant vinden groei en ontwikkeling plaats. In afbeelding 63 van je handboek is de levenscyclus van de bruine boon weergegeven. Noem twee voorbeelden van ontwikkeling bij een kiemplantje van een bruine boon.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Het vertakken van de wortels.*
- Het vormen van bladeren.*
- Het vormen van bloemen.*
- Het vormen van bollen, knollen, wortelstokken of uitlopers.*
- Het vormen van (oksel/eind)knoppen.*
- Het vormen van vruchten en zaden.*
- Het vormen van (zij)stengels.*

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

▼ Afb. 74 Zaadlobben van jonge planten van de bruine boon.



plant 1

plant 2

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 71**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurt er bij celstrekking? Streep de foute woorden door.

Bij celstrekking groeit een plantencel ~~IN DE BREEDETE~~ / IN DE LENGTE uit, vooral doordat VEEL / ~~WEINIG~~ water in de ~~CELWANDEL~~ / VACUOLEN wordt opgenomen.

- 2 Bij welk ander rijk binnen het domein van de eukaryoten kom je celstrekking tegen?

Bij het rijk van de schimmels.

- 3 Planten kunnen veel sneller groeien dan dieren.

Leg uit hoe dat komt.

Dat komt doordat plantencellen celstrekking kunnen ondergaan en dierlijke cellen niet.

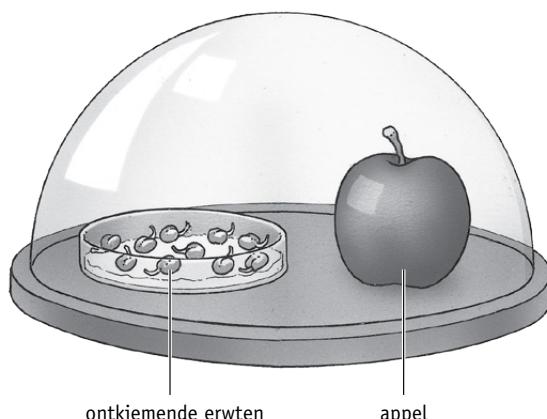
opdracht 72

Rijpe appels geven voortdurend het gas etheen af. Etheen heeft grote invloed op planten.

Soumaya doet een onderzoek naar de invloed van etheen. Zij formuleert de volgende onderzoeksraag: 'Welke invloed heeft etheen op de lengtegroei van de stengels van ontkiemende erwten?'

Soumaya zet vier schaaltjes met elk tien ontkiemende erwten onder glazen stolpen. Een appel onder een stulp zorgt ervoor dat er etheen in de lucht komt. In afbeelding 75 is een van de stolpen getekend.

▼ Afb. 75 Ontkiemende erwten onder een glazen stulp.



▼ Tabel 2 Resultaten van het onderzoek.

	Verblijf in etheen			
	0 uur	24 uur	36 uur	48 uur
Lengte van de tien stengels van de kiemplanten (in cm)	8,3	7,1	4,2	1,5
	9,5	8,0	4,7	1,5
	9,0	7,0	4,6	2,0
	8,0	7,0	3,8	0,8
	8,5	9,0	5,4	1,8
	9,0	8,0	4,4	0,8
	9,5	7,0	4,0	1,0
	10,0	6,5	4,3	2,0
	9,5	8,5	4,5	0,5
	9,0	7,5	4,5	1,2
Gemiddelde lengte in (cm)	9,0	7,6	4,4	1,3

Soumaya heeft de volgende proefopzet.

Schaaltje 1: erwten 48 uur onder een stulp zonder appel (= 0 uur in etheen).

Schaaltje 2: erwten eerst 24 uur onder een stulp met een rijpe appel. Daarna 24 uur onder de stulp zonder appel (= 24 uur in etheen).

Schaaltje 3: erwten eerst 36 uur onder een stulp met een rijpe appel. Daarna 12 uur onder de stulp zonder appel (= 36 uur in etheen).

Schaaltje 4: erwten 48 uur onder een stulp met een rijpe appel (= 48 uur in etheen).

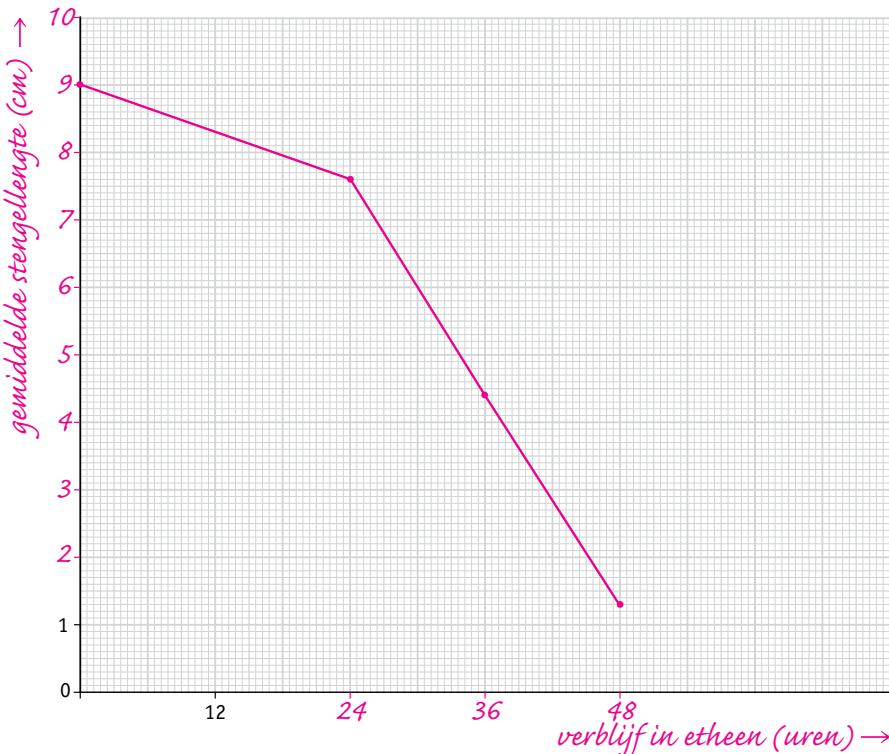
Na 48 uur meet ze de lengte van de stengels. In tabel 2 staan de resultaten van haar metingen.

- Bereken de gemiddelde lengte van de stengels bij de verschillende verblijftijden in etheen en vul dit in de tabel in.

- Maak in het assenstelsel van afbeelding 76 een lijndiagram van de gemiddelde lengte van de stengels. Zet de juiste getallen en bijschriften bij de assen.
- Welke conclusie hoort op grond van deze resultaten bij de onderzoeksraag?

Etheen remt de lengtegroei van de stengels van ontkiemende erwten.

▼ Afb. 76 De invloed van etheen op de lengtegroei van stengels van ontkiemende erwten.



LAAT JE DOCENT HET LIJNDIAGRAM CONTROLEREN.

opdracht 73

In Nederland worden veel suikerbieten geteeld. Uit suikerbieten kan suiker worden gemaakt (zie afbeelding 77). Suikerbiet is een tweearige plant.

Beantwoord de volgende vragen.

- Veel zaden kiemen het best na een koude periode. Warmte brengt vervolgens de kieming op gang. De zaden van bieten kiemen niet onder de 8 °C.

In welk seizoen ontkiemen de zaden van bieten?

In de lente/het voorjaar.

- Door een hogere temperatuur zal de stofwisseling sneller werken.
Leg uit welk voordeel dit heeft voor de ontkieming.

Hierdoor zullen de zaden sneller ontkiemen. Voor ontkieming is stofwisseling nodig (bijvoorbeeld om reservestoffen in bouwstoffen om te zetten).

- Wanneer kan de biet het best worden geoogst voor de suikerproductie: aan het eind van het eerste of aan het eind van het tweede jaar? Leg je antwoord uit.

Aan het eind van het eerste jaar. In de biet is dan de maximale hoeveelheid suiker opgeslagen. (In het tweede jaar wordt de suiker door de plant gebruikt voor de vorming van bloemen, vruchten en zaden.)

- 4 Rauwe bieten zijn niet lekker. De suikerbiet is bijzonder hard. Om de suiker uit de bieten te halen, worden de bieten eerst geschild, gesneden, gekookt en gecentrifugeerd. Hoe meer suiker in de biet zit, hoe hoger de opbrengst. Dit wordt bepaald door het ras en door milieuomstandigheden. Welke milieuomstandigheden kunnen het suikergehalte in de biet beïnvloeden? Noem er drie.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De aanwezigheid van ziekten / plagen.*
- De beschikbare hoeveelheid licht.*
- De beschikbare hoeveelheid mineralen / bemesting.*
- De beschikbare hoeveelheid water.*
- De hoeveelheid wind.*
- De temperatuur.*

▼ Afb. 77 Suikerbiet is een tweearige plant.



1 suikerbietplant



2 pakken suiker

▼ Afb. 78 Wortelrozet van een grote weegbree.



opdracht 74

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Paardenbloemen hebben verdikte wortels.
Welke functie hebben de verdikte wortels voor de plant?

Ze bevatten reservestoffen voor de plant.

De bladeren van een grote weegbree liggen net als bij een paardenbloem in een kring plat tegen de grond gedrukt (zie afbeelding 78).

- 2 Hoe noem je zo'n kring van bladeren?

Een wortelrozet.

- 3 In het gazon van Pieter groeien wat paardenbloemen. Pieter vindt de paardenbloemen niet mooi en besluit vaker het gras te gaan maaien om de paardenbloemen te verwijderen. Maar hoe vaker hij maait, hoe meer paardenbloemen er gaan groeien.
Leg uit hoe dat kan.

Door de wortelrozet liggen de bladeren van de paardenbloem plat tegen de grond. Zij gaan dus niet (of nauwelijks) stuk door het maaien. Hierdoor kunnen de paardenbloemen overleven en bloeien. De zaden van de paardenbloemen kunnen tussen het korte gras ontkiemen. Zo groeien er steeds meer paardenbloemen in het gazon. (in plaats van minder).

opdracht 75

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Hovenier' (zie afbeelding 68 van je handboek).

- 1 In de context staat dat hoveniers vaak in meerdere tuinen werken.
Van wie zou een hovenier opdrachten kunnen aannemen, behalve van mensen thuis (particulieren)?
Leg je antwoord uit.

Van bedrijven: bijvoorbeeld hotels voor het onderhoud van tuinen.

Van gemeenten: bijvoorbeeld voor het onderhoud van gemeentetuinen, parken of grasveldjes.

- 2 De hovenier houdt er rekening mee hoe de tuin er in de winter uit zal zien. Lang niet alle planten zullen dan zichtbaar zijn.
Welk(e) van de volgende typen planten kan (kunnen) gedeeltelijk of geheel zichtbaar blijven in de winter: eenjarige, tweearige of meerjarige planten?

Tweearige planten en meerjarige planten.

- 3 In afbeelding 79 zie je een plattegrond van een huis met een tuin. Met een kompasroos is aangegeven waar zich de windstreken noord, oost, zuid en west bevinden.
In de afbeelding zijn vier plaatsen met een letter aangegeven.
Welke letter van de tuin duidt het zuiden aan?

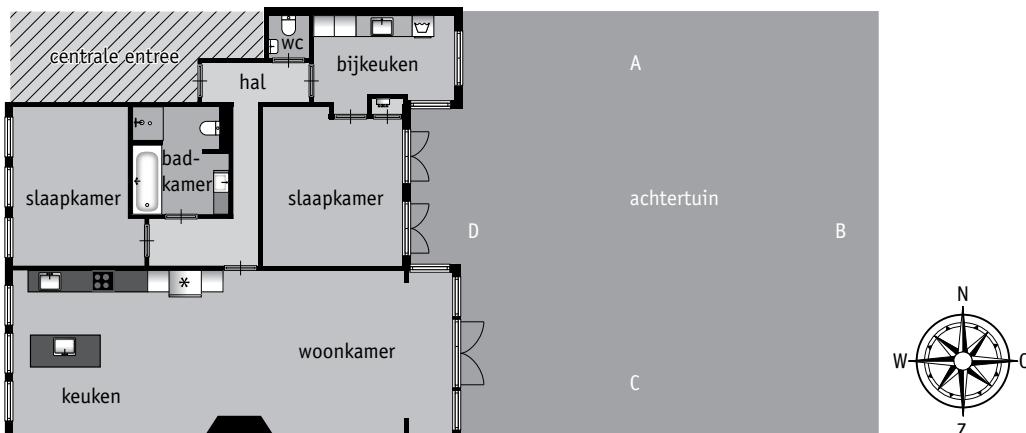
Letter C.

- 4 Charlotte wil een terras met planten laten aanleggen. Ze wil 's avonds op het terras in de zon kunnen zitten.
Op welke plaats kan het terras het best worden aangelegd? Streep de foute woorden door.
De zon komt op in het **NOORDEN / OOSTEN / WESTEN / ZUIDEN** en gaat onder in het **NOORDEN / OOSTEN / WESTEN / ZUIDEN**. De zon zal het eerst verschijnen op plaats **A / B / C / D**.
Midden op de dag staat de zon **ACHTER / BOVEN** het huis. Later op de dag zal de zon zakken en achter het huis verdwijnen. De zon blijft 's avonds het langst schijnen op plaats **A / B / C / D**. Het terras kan dus het best worden aangelegd op plaats **A / B / C / D**.

- 5 Charlotte gaat zelf planten kopen voor haar terras. Ze ziet dat op het etiket van planten staat aangegeven of planten houden van schaduw, halfzon/halfschaduw of zon. Dat betekent het volgende:
Schaduw: maximaal 2 uur per dag in de volle zon, daarna in de schaduw.
Halfzon/halfschaduw: maximaal 4 uur per dag in de volle zon, daarna in de schaduw.
Zon: minimaal 5 uur per dag in de volle zon.
Wat voor planten passen het best op het terras van Charlotte: schaduw, halfzon/halfschaduw of zon?

Zon.

▼ Afb. 79 Plattegrond van een huis met tuin.



opdracht 76

In de afgelopen basisstoffen ben je veel te weten gekomen over planten. Veel verschillende planten staan op ons menu.

Maak een collage waarin je laat zien welke verschillende delen van planten we kunnen eten. Geef steeds minimaal één voorbeeld van deze eetbare delen:

- bladeren;
- bloemen;
- kiemen;
- vruchten;
- wortels en stengels (knollen en bollen);
- zaden.

Knip voor je collage afbeeldingen uit een reclamefolder, een tijdschrift uit de supermarkt of haal ze van internet. Je collage kan er bijvoorbeeld uitzien als een bord vol met eten. Het kan bijvoorbeeld ook een samengestelde fantasieplant zijn waarvan je alle onderdelen kunt eten. Lever de collage in bij je docent.

PLUS**opdracht 77**

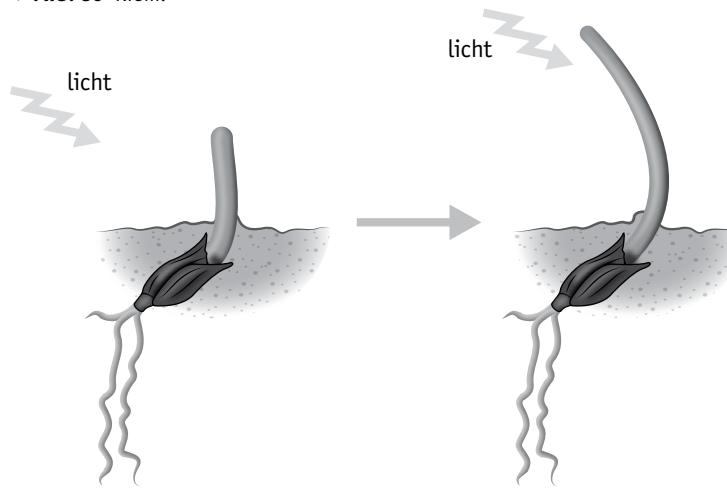
Wanneer een plantje ontkiemt, groeit het stengeltje naar het licht toe. Dat blijkt uit een experiment waarin een kiemplantje van een gras van opzij wordt belicht (zie afbeelding 80).

Het stengeltje buigt door celstrekking.

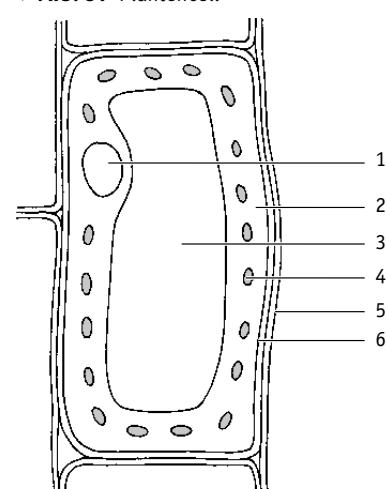
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 81 zijn enkele delen van een plantencel genummerd.
Welk deel van de cel neemt het meest in omvang toe zodat celstrekking kan plaatsvinden?
Deel 3.
- 2 Aan welke kant van het kiemplantje vindt vooral celstrekking plaats: de kant die wordt belicht of de kant die niet wordt belicht?
De kant die niet wordt belicht.

▼ Afb. 80 Kiem.



▼ Afb. 81 Plantencel.



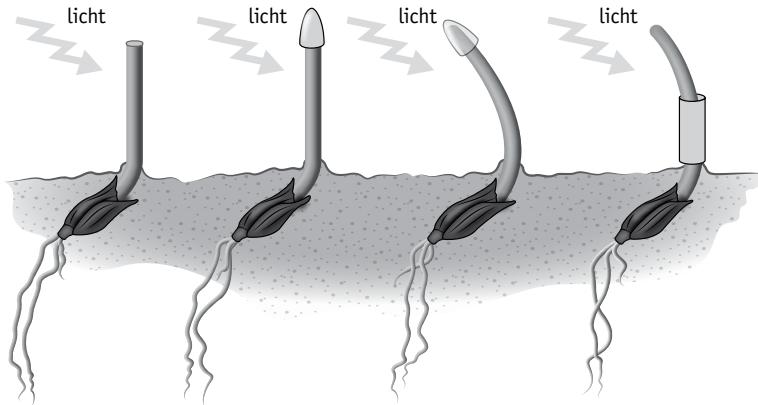
Een plantenhormoon stuurt het buigen naar het licht toe aan. In een tweede experiment wordt onderzocht waar dit hormoon wordt gemaakt: in het onderste deel van de stengel of in de stengeltop? Hiertoe worden de volgende vier proeven uitgevoerd:

- 1 De top van de stengel wordt afgesneden.
 - 2 De top van de stengel wordt afgedekt met een verduisterend omhulsel.
 - 3 De top van de stengel wordt afgedekt met een lichtdoorlatend omhulsel.
 - 4 Het onderste deel van de stengel wordt afgedekt met een verduisterend omhulsel.
- Het resultaat van de proeven wordt weergegeven in afbeelding 82.

- 3 Welke conclusie zullen de onderzoekers trekken? Leg je antwoord uit.

Het hormoon wordt gemaakt in de stengeltop. Als de stengeltop ontbreekt of wordt afgedekt met een verduisterend omhulsel, buigt de stengel niet naar het licht toe. Als er wel licht op de stengeltop kan schijnen (proef 3 en 4), buigt de stengel naar het licht toe.

▼ Afb. 82 Resultaat van vier proeven met kiemplantjes.



Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 45 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA**practicum 1 fotosynthese in waterpest****basisstof 1****WAT HEB JE NODIG?**

- 2 reageerbuizen en een reageerbuisrek
- 2 etiketten
- water
- 2 stengeltjes met bladeren van waterpest
- 2 paperclips
- een stuk zwart papier van 8×8 cm
- plakband
- een lamp

WAT MOET JE DOEN?

- Plak op beide reageerbuizen een etiket.
- Nummer de reageerbuizen.
- Vul beide reageerbuizen met water, tot ongeveer 1 cm onder de rand.
- Schuif een paperclip om het onderste deel van elk stengeltje van de bladerpest.
- Doe in elke reageerbuis een stengeltje. Door de aangehechte paperclip blijft het stengeltje onder water.
- Plak het stuk zwart papier om reageerbuis 1 tot 2 cm onder de rand.
- Richt de lamp op reageerbuis 2 (zie afbeelding 83).
- Doe de lamp aan.

▼ **Afb. 83** Proefopstelling van practicum 1.

**WAT NEEM JE WAAR?**

In de reageerbuizen kunnen kleine gasbelletjes in het water opstijgen.

- Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welke reageerbuis zie je de meeste gasbelletjes opstijgen?

In reageerbuis 2.

- 2 Welk gas bevatten deze gasbelletjes?

Zuurstof.

- 3 Bij welk proces in de bladeren van waterpest ontstaat dit gas?

Bij de fotosynthese.

- 4 Leg uit hoe het komt dat in de ene reageerbuis meer gasbelletjes opstijgen dan in de andere reageerbuis.

Voor fotosynthese is licht nodig. De waterpest in reageerbuis 1 staat in zwak licht en de waterpest in reageerbuis 2 in fel licht. In reageerbuis 2 vindt daardoor meer fotosynthese plaats. In reageerbuis 2 ontstaat daardoor meer zuurstof.

practicum 2 houtvaten, bastvaten en vezels**basisstof 2****WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat van een dwarsdoorsnede van een stengel (bijvoorbeeld van een zonnebloem)
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat bij een kleine vergroting (maximaal $40\times$). Je ziet in de doorsnede van de stengel de vaatbundels in een kring liggen.
- Bekijk een vaatbundel bij een vergroting van $100\times$. Vergelijk wat je ziet met afbeelding 10.2 van je handboek. In de vaatbundel zie je *houtvaten, bastvaten en vezels* liggen. Vezels zorgen voor stevigheid.

- Bekijk de houtvaten. Kies voor een vergroting waarbij je de houtvaten het best ziet.
- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende houtvaten. Let op de dikte van de wanden.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

- Bekijk de bastvaten. Kies voor een vergroting waarbij je de bastvaten het best ziet.
- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende bastvaten. Let op de dikte van de celwanden.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

Houtvaten, vergroting 100x (of een
andere vergroting).

Bastvaten, vergroting 100x (of een
andere vergroting).

- Bekijk de vezels. Kies voor een vergroting waarbij je de vezels het best ziet.
- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende vezels. Let op de dikte van de wanden.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

Vezels, vergroting 100x (of een andere vergroting).

practicum 3 verdamping uit bladeren**basisstof 2**

De verdamping uit bladeren vindt vooral plaats via de huidmondjes. Het waslaagje op de bladeren gaat verdamping van water via de opperhuidcellen tegen.

In dit practicum ga je onderzoeken hoe de verdamping verandert als je bladeren insmeert met vaseline (zie afbeelding 84). Met vaseline breng je een extra waslaagje aan en kun je de huidmondjes dichtsmeren. Je moet van de proef een verslag maken.

WAT HEB JE NODIG?

- 4 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- water
- 4 etiketten
- een liniaal
- 4 takjes met bladeren van dezelfde struik (direct na het verzamelen in water zetten)
- een mes
- vaseline
- (sla)olie in een flesje met een druppelpipet
- een maatcilinder van 25 mL

▼ Afb. 84 Vaseline.**WAT MOET JE DOEN?**

- Plak op elke reageerbuis een etiket op 3 cm van de bovenkant.
- Nummer de buizen van 1 tot en met 4.
- Vul de reageerbuis voor de helft met water.
- Pluk van alle vier de takjes zoveel bladeren dat elk takje een gelijk aantal bladeren overhoudt (bijvoorbeeld vijf) en het bladoppervlak ongeveer gelijk is. Snijd de takjes af, zodat het deel zonder bladeren tussen de 10 en 15 cm is (zie afbeelding 85). Plaats elk takje in een reageerbuis.
- Behandel de takjes als volgt:
 - Besmeer van het takje in reageerbuis 1 bij alle bladeren de bovenkant geheel met vaseline (zie afbeelding 86).
 - Besmeer van het takje in reageerbuis 2 de onderkant van alle bladeren.
 - Besmeer van het takje in reageerbuis 3 de bovenkant en onderkant van alle bladeren.
 - Besmeer de bladeren van het takje in reageerbuis 4 niet.
- Vul het water in de reageerbuisen aan tot de bovenkant van elk etiket.
- Doe in elke reageerbuis enkele druppels (sla)olie op het wateroppervlak. Daardoor kan het water niet aan het oppervlak verdampen.
- Laat de opstelling enkele dagen staan.

▼ Afb. 85**▼ Afb. 86****WAT NEEM JE WAAR?**

- Bepaal na enkele dagen hoeveel water uit elke reageerbuis is verdwenen. Doe dat door het water in de buizen met behulp van de maatcilinder aan te vullen tot de bovenkant van elk etiket. Lees voordat je dat doet eerst af hoeveel water er in de maatcilinder zit. De hoeveelheid water die je moet bijvullen, is gelijk aan de hoeveelheid water die uit de buis is verdwenen. Noteer je gegevens in de tabel.

Reageerbuis	Verdwenen hoeveelheid water in mL
1 De bovenkant van de bladeren bedekt met vaseline	
2 De onderkant van de bladeren bedekt met vaseline	
3 Beide kanten van de bladeren bedekt met vaseline	
4 Geen van de kanten van de bladeren bedekt met vaseline	

Een verslag maken

Maak op losse vellen papier een verslag van deze proef.

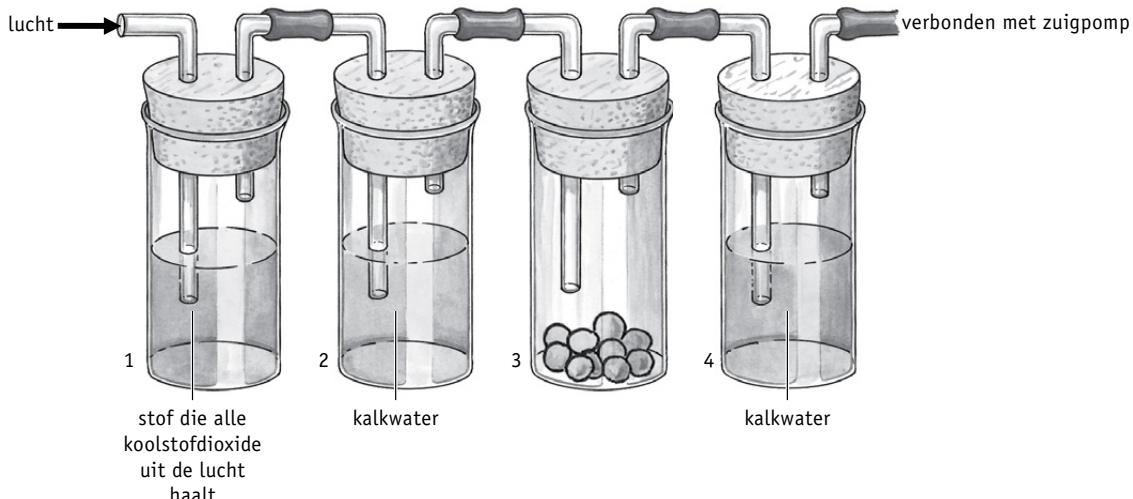
- Maak een verslag volgens de regels die je hebt geleerd.
- Formuleer een onderzoeksraag en een veronderstelling.
- Beschrijf hoe je de proef hebt uitgevoerd en welke benodigdheden je hebt gebruikt.
- Verwerk in je verslag de gegevens van de tabel die je hebt ingevuld.
- Noteer welke conclusie je kunt trekken.
- Maak een titelpagina. Bundel de vellen van het verslag en lever dit in bij je docent.

demonstratiepracticum 4 kiemende erwten**basisstof 3**

Je hebt geleerd dat kalkwater een indicator is voor koolstofdioxide. Als je lucht door helder kalkwater laat gaan, kun je aantonen of er koolstofdioxide in die lucht aanwezig is. Koolstofdioxide maakt helder kalkwater troebel.

Je docent laat vier hoge glazen zien die door slangetjes met elkaar verbonden zijn (zie afbeelding 87). In buis 1 bevindt zich een stof die alle koolstofdioxide uit de lucht haalt. In buis 2 en 4 zit kalkwater. In buis 3 zitten kiemende erwten. Buis 4 is verbonden met een pomp die lucht aanzuigt. De aangezogen lucht gaat door alle vier de buizen.

▼ Afb. 87 Proefopstelling van demonstratiepracticum 4.

**WAT NEEM JE WAAR?**

- Beantwoord de volgende vragen.

1 Wordt het kalkwater in buis 2 troebel? En is er wel of geen koolstofdioxide door buis 2 gegaan?

Nee. Er is geen koolstofdioxide door buis 2 gegaan.

2 Leg je bevinding die je bij buis 2 hebt gedaan uit.

De lucht die door buis 2 gaat, is vlak daarvoor door buis 1 gegaan. De stof in buis 1 heeft alle koolstofdioxide uit de lucht gehaald.

3 Wordt het kalkwater in buis 4 wel of niet troebel? Leg uit hoe dit komt.

Wel troebel, want de lucht die door buis 4 gaat, is vlak daarvoor door buis 3 gegaan. De kiemende erwten geven koolstofdioxide af aan de lucht.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

- Beantwoord de volgende vragen.

4 Met welke buis kun je aantonen dat de kiemende erwten koolstofdioxide produceren: met buis 2 of met buis 4?

Met buis 4.

5 Wat is de functie van buis 2 in deze proefopstelling?

Buis 2 dient als controlebuis. Hiermee kan worden nagegaan of de lucht die in buis 3 wordt aangezogen, wel koolstofdioxidevrij is.

6 Welke conclusie kun je trekken uit dit demonstratiepracticum?

In ontkiemende erwten vindt verbranding plaats. Hierdoor komt koolstofdioxide vrij.

practicum 5 fotosynthese in een gedeeltelijk afgedekt blad**basisstof 4**

Een indicator is een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen.

Joodoplossing is een indicator voor zetmeel. De aanwezigheid van zetmeel kan worden aangetoond door joodoplossing toe te voegen.

Joodoplossing kleurt zetmeel blauwzwart.

Je docent heeft een aantal bladeren van een plant gedeeltelijk omwikkeld met aluminiumfolie (zie afbeelding 88). De plant heeft 24 uur in het licht (onder een brandende lamp) gestaan.

▼ Afb. 88 Plant met gedeeltelijk afgedekte bladeren.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een gedeeltelijk met aluminiumfolie omwikkeld blad van een plant die 24 uur in het licht heeft gestaan
- een waterbad met water en een reageerbuisrek
- een pincet
- een reageerbuis
- ethanol of spiritus
- een petrischaal
- joodoplossing

WAT MOET JE DOEN?

- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het met aluminiumfolie omwikkelde blad.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

- Je docent heeft het water in het waterbad aan de kook gebracht. Verwijder het aluminiumfolie van het blad. Pak het blad met de pincet vast. Dompel het blad een halve minuut in het kokende water in het waterbad. Het blad verliest dan zijn stevigheid.
- Haal met het pincet het blad uit het water. Doe het blad in een reageerbuis (zie afbeelding 89). Ondertussen schakelt je docent het verwarmingselement van het waterbad uit.
- Vul de reageerbuis met het blad voor ongeveer de helft met ethanol of spiritus.
- Zet de reageerbuis in het reageerbuisrek in het waterbad. Het water in het waterbad is nog heet. Het ethanol of de spiritus gaat koken. Houd je hoofd niet boven de reageerbuis!
- Haal na enkele minuten het blad uit de reageerbuis. Het blad moet ontkleurd zijn.
- Spreid het blad uit op de petrischaal. Giet joodoplossing over het hele blad.

▼ Afb. 89

**WAT NEEM JE WAAR?**

- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het blad na de proef.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

- Beantwoord de volgende vragen.

1 Welk deel van het blad is het lichtst gekleurd: het deel dat omwikkeld was of het deel dat niet omwikkeld was?

Het deel dat omwikkeld was.

2 Is in dit deel van het blad zetmeel aanwezig?

Nee.

3 Welk deel van het blad is het donkerst gekleurd?

Het deel dat niet omwikkeld was.

4 Is in dit deel zetmeel aanwezig?

Ja.

- 5 Leg uit hoe het komt dat in het ene deel van het blad wel zetmeel aanwezig is en in het andere deel niet.

Het deel van het blad dat niet omwikkeld was, heeft in het licht gestaan. In dit deel heeft fotosynthese plaatsgevonden. Hierbij is glucose gevormd. Een deel van de glucose is omgezet in zetmeel. In het deel van het blad dat omwikkeld was, heeft geen fotosynthese plaatsgevonden. In dit deel is geen glucose omgezet in zetmeel.

practicum 6 een uienbol

basisstof 5

WAT HEB JE NODIG?

- een uienbol
- een mes
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Snijd de uienbol in de lengte door (zie afbeelding 90).
- Maak in het vak een tekening van de lengtedoorsnede. Geef aan: *bolschijf – eindknop – knop – rok – wortel.*

▼ Afb. 90 Doorgesneden uienbollen.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Lengtedoorsnede van een uienbol.

practicum 7 de bouw van een bloem**basisstof 5****WAT HEB JE NODIG?**

- een bloeiende plant
- een pincet en (eventueel) een loep
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Neem een bloem van de plant voor je.
- Maak in het vak een tekening van de bloem. Waarschijnlijk kun je de bloem het best in zijaanzicht tekenen. Het best kun je een of meer kroonbladeren weghalen (zie afbeelding 91). Zet de namen van de delen erbij.

▼ **Afb. 91** Onderdelen van een lelie.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Bloem.....

- Haal voorzichtig een meeldraad uit de bloem (gebruik eventueel een pincet).
- Maak in het vak een tekening van de meeldraad. Zet de namen van de delen erbij.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEREN.

- Haal voorzichtig de stamper (of een van de stampers) uit de bloem. Soms lukt het niet een volledige stamper uit de bloem te halen. Het vruchtbeginsel breekt namelijk gemakkelijk af.
- Maak in het vak een tekening van de stamper. Zet de namen van de delen erbij.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEREN.

Meeldraad.....

Stamper.....

practicum 8 helmknop

basisstof 5

WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van een dwarsdoorsnede van een helmknop, bijvoorbeeld van een lelie
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat met de microscoop bij een kleine vergroting (maximaal 40x). Probeer één complete helmknop in je microscoopbeeld te krijgen. Pas eventueel de vergroting aan. Je ziet een helmknop die is verdeeld in hokjes: de helmhokjes. In de helmhokjes liggen de stuifmeelkorrels.

- Bekijk één helmhokje met omliggende cellen. Kies voor een vergroting waarbij je de cellen het best ziet.
- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het helmhokje met omliggende cellen. Zorg ervoor dat je tekening voldoet aan de tekenregels.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

- Bekijk één stuifmeelkorrel. Kies voor een grote vergroting (bijvoorbeeld 400x).
- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van de stuifmeelkorrel. Teken alle details. Zorg ervoor dat je tekening voldoet aan de tekenregels.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

*Helmhokje met omliggende cellen,
vergrotingx.*

stuifmeelkorrel, vergrotingx.

practicum 9 stuifmeelkorrels

basisstof 5

WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van stuifmeelkorrels van verschillende soorten planten (zie afbeelding 92)
- een microscoop
- tekenmateriaal

▼ Afb. 92 Stuifmeelkorrels van verschillende soorten planten (microscopische foto).



WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat met de microscoop. Kies voor een vergroting waarbij je de stuifmeelkorrels het best ziet. Je ziet stuifmeelkorrels van insectenbloemen en van windbloemen.

- Maak in het vak tekeningen van minstens twee verschillende typen stuifmeelkorrels van insectenbloemen.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

- Maak in het vak tekeningen van minstens twee verschillende typen stuifmeelkorrels van windbloemen.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLEEREN.

*stuifmeelkorrels van
insectenbloemen, vergrating ...x.*

*stuifmeelkorrels van windbloemen,
vergrating ...x.*

practicum 10 een sperzieboon

basisstof 6

WAT HEB JE NODIG?

- een sperzieboon (zo compleet mogelijk)
- een (scheer)mesje
- tekenmateriaal

▼ Afb. 93 Opengesneden sperzieboon met zaden.



WAT MOET JE DOEN?

- Leg de sperzieboon voor je.
- Maak in het vak een tekening van het buitenaanzicht van de sperzieboon. Geef aan: *overblijfsel van de bloemsteel – overblijfsel van de kelkbladeren – overblijfsel van de stijl – vrucht.*

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

sperzieboon, buitenaanzicht.

- Snijd de sperzieboon voorzichtig open langs een van de naden (zie afbeelding 93). Je ziet waarschijnlijk dat niet elk zaad even goed is ontwikkeld. Ook zie je dat de zaden met een steeltje vastzitten in de vrucht.
- Maak in het vak een tekening van de openliggende sperzieboon. Geef aan: *steeltje – vrucht – zaad*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Open gesneden sperzieboon.....

1 Eten en gegeten worden

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe noem je een reeks soorten, waarbij elke soort wordt gegeten door de volgende soort?

Een voedselketen.

- Wat is de betekenis van de richting van een pijl in een voedselketen? Streep de foute woorden door.

Een pijl wijst ván een soort die ~~EET~~ / GEGEKEN WORDT.

Een pijl wijst náár een soort die ~~EET~~ / ~~GEGETEN WORDT~~.

- Een voedselketen bestaat uit afvaleters, planten, planteneters en vleeseters.

Welke organismen komen in de eerste schakel van deze voedselketen voor?

Planten.

- Een voedselketen laat *enkele* voedselrelaties zien die in een bepaald gebied voorkomen.

Hoe noem je *alle* voedselrelaties in een bepaald gebied?

Een voedselweb (voedselnet).

opdracht 2

Een voedselweb bestaat uit consumenten en producenten.

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe worden planten in een voedselweb genoemd: consumenten, producenten of reducenten?

Producenten.

- Planteneters zijn consumenten.

Tot welke orde van consumenten behoren zij: de eerste orde, tweede orde of een hogere orde?

Tot de consumenten van de eerste orde.

- Is een consument van de tweede orde een planteneter of een roofdier?

Een roofdier.

- Kan een roofdier consument van de vierde orde zijn?

Ja.

- Kan een alleseter consument van de eerste orde zijn?

Ja.

- Tot welke orden van de consumenten kunnen alleseters behoren?

Tot de consumenten van de eerste orde en hogere orden.

opdracht 3

Dode planten en dieren worden opgeruimd door afvaleters en reducenten.
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Vul de ontbrekende woorden in.

Kies uit: *afvalemter – anorganische stoffen – organische stoffen – reducent*.

Een *reducent* kan *organische stoffen* omzetten in
anorganische stoffen.....

Een *afvalemter* kan dat niet.

- 2 Zet de organismen in de juiste kolom van de tabel. Kies uit: *bacterie – duizendpoot – pisseebed – schimmel*.

Afvaleters	Reducenten
<i>duizendpoot</i>	<i>bacterie</i>
<i>pissebed</i>	<i>schimmel</i>

- 3 Afvaleters zijn consumenten.

Tot welke orden van de consumenten kunnen afvaleters behoren?

Consumenten van de eerste orde en hogere orden.....

opdracht 4

In afbeelding 2 van je handboek zie je een voedselweb dat uit verschillende voedselketens bestaat.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noteer twee voedselketens uit de afbeelding die uit drie schakels bestaan.

Voorbeelden van goede antwoorden zijn:

- gras → konijn → vos
- lijsterbes → merel → havik
- gras → veldmuis → vos
- gras → konijn → havik
- gras → veldmuis → havik
- lijsterbes → merel → vos

- 2 Noteer de voedselketen uit de afbeelding die uit zeven schakels bestaat.

lijsterbes → bladluis → lieveheersbeestje → libel
→ kikker → slang → havik

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 5

In afbeelding 1 zie je een deel van het voedselweb van de Waddenzee. Er zijn alleen grote groepen organismen aangegeven. Plankton bestaat uit microscopisch kleine organismen die in het water zweven.

Vul de tabel in en beantwoord de vragen.

- 1 Zet alle organismen uit het voedselweb in de juiste kolom van de tabel. Eén voorbeeld is gegeven.

Producenten	Consumenten		
	Planteneters	Alleseters	Vleeseters
plantaardig plankton	dierlijk plankton	garnalen	mensen
	schelpdieren		vissen
			vogels
			zeehonden

- 2 Wat eten de vissen als ze consument van de tweede orde zijn? Streep de foute woorden door.

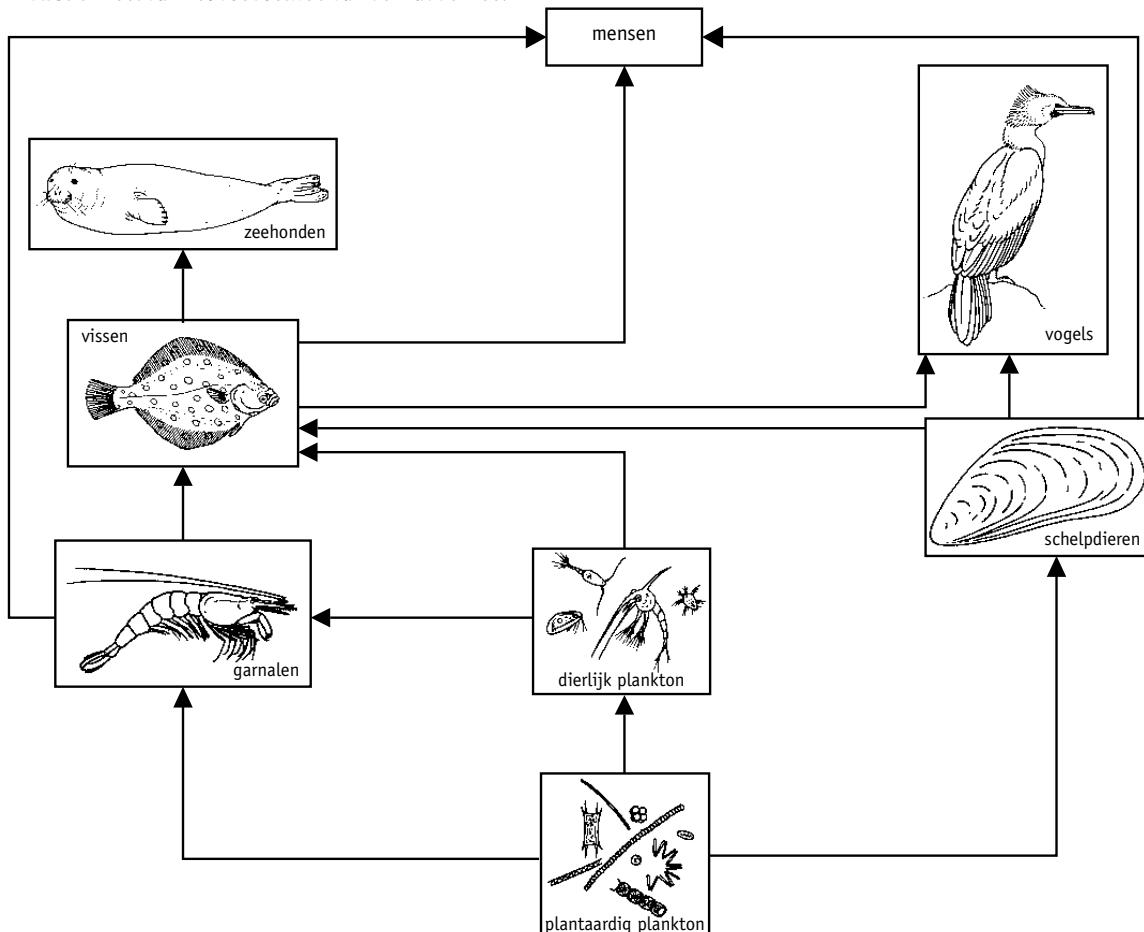
Dierlijk plankton: JA / ~~NEE~~.

Garnalen die dierlijk plankton hebben gegeten: ~~JA~~ / NEE.

Garnalen die plantaardig plankton hebben gegeten: JA / ~~NEE~~.

Schelpdieren: JA / ~~NEE~~.

▼ Afb. 1 Deel van het voedselweb van de Waddenzee.



- 3 Wat eten de vissen als ze consument van de derde orde zijn?

Garnalen die dierlijk plankton hebben gegeten.

- 4 Mensen kunnen vis eten die in de Waddenzee is gevangen.

Tot welke twee orden van de consumenten behoren mensen dan?

- Consumenten van de derde orde.

- Consumenten van de vierde orde.

opdracht 6

Voedselrelaties kun je weergeven in een voedselketen of in een voedselweb.

Waar maak je zelf deel van uit: van een voedselketen of van een voedselweb? Leg je antwoord uit.

Je maakt zelf deel uit van een voedselweb, want je eet verschillende soorten voedsel en andere consumenten (bijvoorbeeld luizen en vlooien) 'eten' van jou.

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Wilde zwijnen' (zie afbeelding 2).
Eén voorbeeld is gegeven.

▼ Afb. 2

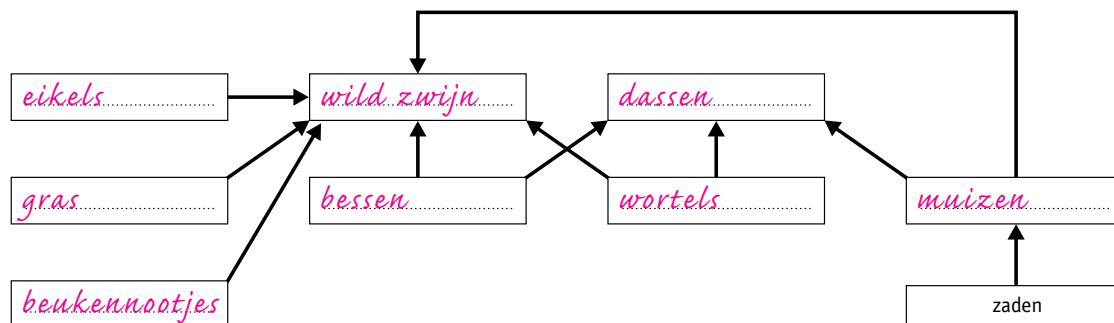
Wilde zwijnen

Op de Veluwe leven onder andere wilde zwijnen, dassen en muizen. Muizen eten bijvoorbeeld zaden van planten. Wilde zwijnen en dassen hebben beide bessen, wortels en muizen op het menu staan. Wilde zwijnen eten ook veel eikels en beukennootjes. Door de zachte winters is er volop voedsel te vinden. Daardoor is het aantal wilde zwijnen tot meer dan 5000 toegenomen. Volgens de Faunabeheerderheid Gelderland moeten er 3800 wilde zwijnen worden gedood. De dieren moeten in juli en augustus worden afgeschoten wanneer ze weinig eten kunnen vinden. De zwijnen eten dan gras en doen dat van 's ochtends vroeg tot 's avonds laat.



wilde zwijnen

▼ Afb. 3 Voedselweb.



- 1 Noteer in het voedselweb van afbeelding 3 de organismen die in de context worden genoemd.

- 2 Noem twee oorzaken waardoor er zoveel wilde zwijnen zijn.

- Er is veel voedsel.

- Er zijn geen natuurlijke vijanden.

- 3 Welke twee schakels ontbreken in dit voedselweb? Vul de juiste woorden in.

Er ontbreken *(grote) roofdieren* die op de wilde zwijnen kunnen jagen.

Er ontbreken *afvleeters* die van dode organismen leven.

- 4 Als er op de wilde zwijnen wordt gejaagd, heeft dat ook gevolgen voor de dassen.

Neemt het aantal dassen toe of af? Leg uit hoe dat komt.

Het aantal neemt *toe*, want *wilde zwijnen en dassen eten beide wortels en bessen*.

Als er minder wilde zwijnen zijn, blijft er meer voedsel over voor de dassen.

opdracht 8

Een parasiet is een organisme dat leeft ten koste van een plant, dier of mens. Mensen reizen veel. Daardoor kunnen parasieten zich gemakkelijk verspreiden. De bedwants is een voorbeeld van een parasiet die zich op deze manier verspreidt (zie afbeelding 4). Het insect leeft dicht bij mensen, bijvoorbeeld in bed. Net als een hoofdluis steken ze om bloed uit ons lichaam op te zuigen.

▼ Afb. 4 Bedwants.



- 1 Tot welke schakel(s) van de voedselketen kunnen bedwantsen en hoofdluizen behoren? Streep de foute woorden door.

Producunt? JA / NEE.

Consument van de eerste orde? JA / NEE.

Consument van de tweede orde? JA / NEE.

- 2 Wanneer is een bedwants een consument van de derde orde?

Als de bedwants bloed haalt uit een mens die een planteneter eet.

opdracht 9

De gemeente waar je woont wil de natuur in jouw omgeving promoten. Je wordt gevraagd om een stuk te schrijven over een park of natuurgebied bij jou in de buurt. Het stuk mag een blogpost, rap, artikel of gedicht zijn. Het stuk moet mensen uitnodigen om dat natuurgebied of park eens te bezoeken.

Kies een gebied uit jouw omgeving waarover je wilt schrijven. Zoek op internet informatie over dat gebied. Je tekst moet in elk geval de volgende informatie bevatten:

- wat voor soort natuurgebied het is;
- twee voorbeelden van producenten die er voorkomen;
- twee voorbeelden van consumenten die er leven.

Je tekst moet minimaal honderd woorden lang zijn. Voeg een afbeelding aan je tekst toe. Je kunt misschien zelf een foto maken in het gebied. Lever het resultaat in bij je docent.

PLUS**opdracht 10**

Voor de oostkust van de Verenigde Staten komen verschillende soorten grote haaien voor, zoals tijgerhaaien. Deze haaien jagen op onder andere koeneusroggen. Deze roggen eten vooral schelpdieren zoals kammossels. Doordat mensen op haaien jagen, is in de laatste veertig jaar het aantal grote haaien sterk afgenomen. Bovendien sterven veel grote haaien doordat ze verstrikt raken in visnetten.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De organismen uit de tekst vormen samen een deel van een voedselketen. Om de voedselketen compleet te maken heb je meer informatie nodig.

Welke informatie heb je nodig om de voedselketen compleet te kunnen maken?

Je moet weten wat het voedsel is van de kammossels.

- 2 Doordat het aantal grote haaien sterk is afgenomen, moest worden gestopt met het vissen op schelpdieren.

Leg uit waarom met het vissen op schelpdieren moest worden gestopt.

Het aantal koeneusroggen neemt toe. Daardoor worden er meer schelpdieren gegeten door de koeneusroggen. Er blijven dan te weinig schelpdieren over voor de visserij.

2 Piramiden

KENNIS

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- Een voedselketen bestaat uit consumenten van de eerste, tweede en derde orde en uit producenten.

In welke schakel van de voedselketen komen meestal de meeste individuen voor?

In de schakel van de producenten.

- Voedselrelaties kun je weergeven in een piramide van aantallen, maar ook in een piramide van biomassa.

Welke piramide laat zien hoeveel individuen elke schakel van een voedselketen heeft?

Een piramide van aantallen.

- Je ziet in afbeelding 5 een voedselketen weergegeven in de vorm van een piramide.

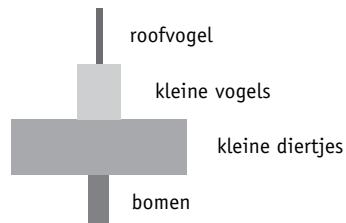
Is dit een piramide van aantallen of een piramide van biomassa?

Dit is een piramide van aantallen.

- Heeft een piramide van aantallen altijd de vorm van een piramide?

Nee.

▼ Afb. 5 Een voedselpiramide.



opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe wordt het totale gewicht van alle organische stoffen in een organisme genoemd?

Biomassa.

- In welke schakel van een voedselketen is de biomassa altijd het grootst: bij de producenten, bij de consumenten van de eerste orde, bij de consumenten van de tweede orde of bij de consumenten van de derde orde?

Bij de producenten.

- Leg uit waarom een piramide van biomassa altijd een piramidevorm heeft.

In een voedselketen wordt de biomassa in elke volgende schakel kleiner.

opdracht 13

Beantwoord de volgende vragen.

- In een voedselketen wordt zonne-energie vastgelegd in energierijke organische stoffen. Gebeurt dat bij de producenten of bij de consumenten van de eerste, tweede of derde orde?

Bij de producenten.

- In een voedselketen wordt energie doorgegeven van de ene schakel naar de volgende schakel. Is dit de energie die is opgeslagen in onverteerbare stoffen, brandstoffen of bouwstoffen?

De energie die is opgeslagen in bouwstoffen.

- Kunnen consumenten van de tweede orde leven zonder planten? Leg je antwoord uit.

Nee, want consumenten van de tweede orde nemen energierijke stoffen op uit het lichaam van plantenetters. Plantenetters halen die energierijke stoffen uit planten. Zonder planten gaan de plantenetters dood en is er geen voedsel meer voor de consumenten van de tweede orde.

opdracht 14

In afbeelding 6 is de energiestroom in een voedselketen weergegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

- De pijlen in de afbeelding zijn steeds kleiner getekend. Drie leerlingen doen een uitspraak over de pijlen in de afbeelding.

Ali zegt: 'De pijlen zijn steeds kleiner, omdat de energie maar voor een deel wordt doorgegeven.'

Joyce zegt: 'De pijlen zijn steeds kleiner, omdat elke volgende schakel steeds minder voedsel nodig heeft.'

Kamal zegt: 'De pijlen zijn steeds kleiner, omdat er minder individuen in de volgende schakel zijn.' Wie heeft gelijk?

Ali.

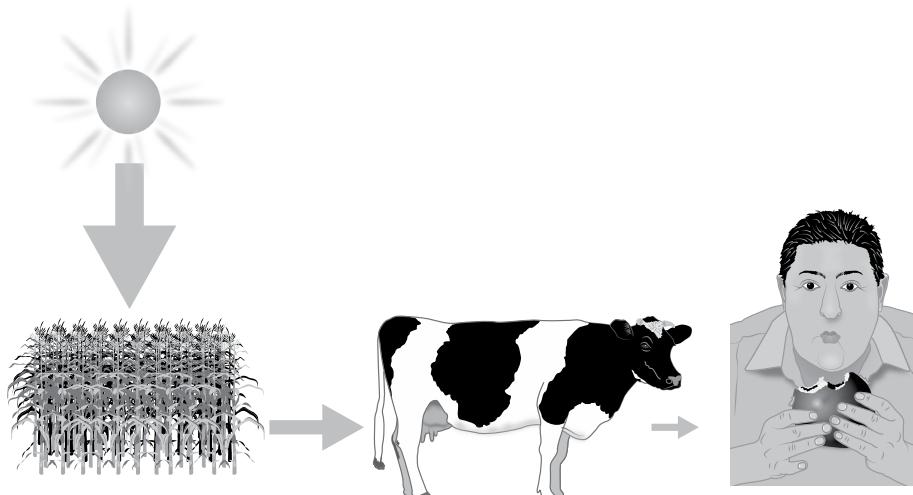
- Geef aan of de volgende oorzaken juist zijn.

Een deel van de energie is opgeslagen in brandstoffen en wordt niet doorgegeven aan de volgende schakel: JA / NEE.

Niet alle organismen worden (helemaal) opgegeten en die organische stoffen worden niet doorgegeven in de voedselketen: JA / NEE.

Niet alle organische stoffen kunnen worden verteerd en worden dus niet doorgegeven aan de volgende schakel: JA / NEE.

▼ **Afb. 6** Energiestroom in een voedselketen.



TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 15**

Een groep onderzoekers heeft een stuk grasland onderzocht. Behalve planten leven er ook planteneters en verschillende soorten vleeseters. De voedselrelaties in dit grasland zijn weergegeven in een piramide van aantallen (zie afbeelding 7).

In de piramide van aantallen stelt één centimeter 400 000 organismen voor.

De onderzoekers hebben de gemiddelde biomassa van een organisme bepaald.

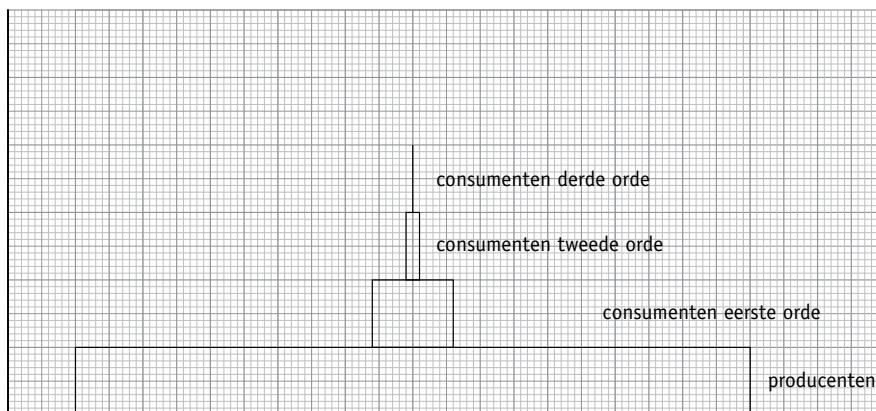
De totale biomassa is het aantal organismen maal de gemiddelde biomassa van dat organisme.

- Maak de tabel af. Doe dat als volgt:

- Lees uit de grafiek af hoeveel organismen in elke schakel voorkomen en vul deze aantallen in de tabel in. Eén voorbeeld is gegeven.
- Bereken de totale biomassa in elke schakel. Let erop dat de gemiddelde biomassa in gram is gegeven en de totale biomassa in kilogram wordt gevraagd. Vul de uitkomsten in de tabel in. Rond steeds af op hele getallen.

Groepen organismen	Aantal organismen	Gemiddelde biomassa van een organisme (g)	Totale biomassa (kg)
Producenten	4 000 000	0,78	3120
Consumenten van de eerste orde	480 000	0,37	178
Consumenten van de tweede orde	80 000	0,71	57
Consumenten van de derde orde	3	700	2

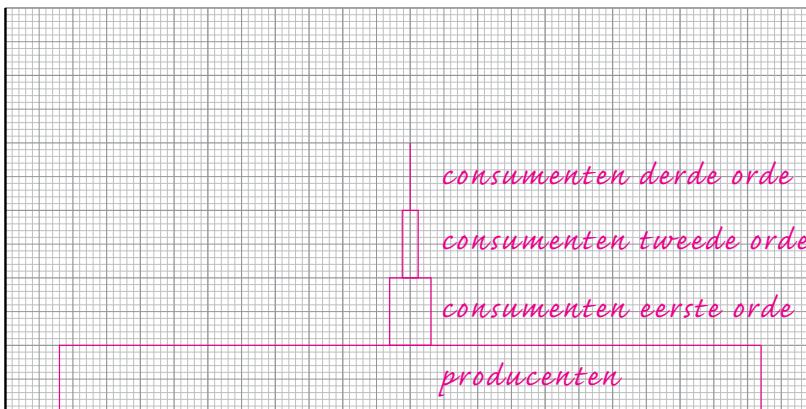
▼ **Afb. 7** Piramide van aantallen organismen in een stuk grasland.



- Maak met behulp van de door jou ingevulde tabel een piramide van biomassa in afbeelding 8. De hoogte van elke trede is 1 cm. Gebruik als schaal 1 cm = 300 kg.

Noteer de namen van de vier schakels van de voedselketen naast de treden van de piramide.

▼ Afb. 8 Schakels van de voedselketen.

**opdracht 16**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Ganzen in Luilekkerland' (zie afbeelding 11 van je handboek).

- 1 Welk organisme staat aan de basis van de piramide van biomassa?

Engels raaigras.....

- 2 Als je een piramide van aantallen zou maken bij de context, zou deze dan de vorm van een piramide hebben? Leg je antwoord uit.

Ja....., want er is in een weiland veel meer gras dan koeien of ganzen.....

- 3 Welke twee voedselketens kun je maken naar aanleiding van de context?

- *Engels raaigras → gans → vos.....*
- *Engels raaigras → koe.....*

Er zijn ganzen die alleen in de winter in Nederland zijn. Ze vliegen in het voorjaar naar Siberië en het noorden van Scandinavië. Daar leven ze op grote vlakten en eten gras. Op de grond maken zij hun nesten waarin zij de eieren uitbroeden en de jongen verzorgen. De jongen zijn in het begin hulpeloos en veel jongen worden opgegeten door vossen en roofvogels. In hetzelfde gebied leven veel kleine knaagdieren, zoals lemmingen. Lemmingen eten gras. Ze worden in grote aantallen opgegeten door vossen en roofvogels.

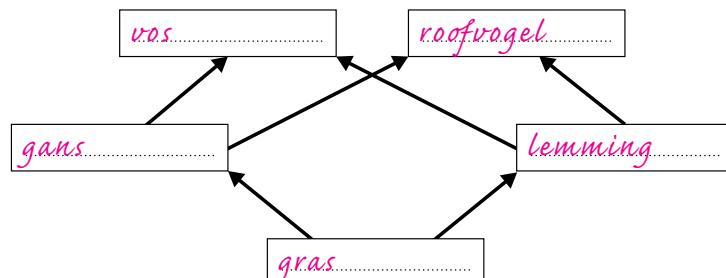
- 4 Vul in het voedselweb van afbeelding 9 de genoemde organismen in.

- 5 In de jaren dat er veel lemmingen zijn, overleven veel jonge ganzen.

Leg uit hoe dat komt.

De vossen en roofvogels eten dan MEER / MINDER lemmingen en MEER / MINDER jonge ganzen. Daardoor blijven MEER / MINDER jonge ganzen in leven.

▼ Afb. 9 Voedselweb.



PLUS**opdracht 17**

Voor een veehouder is het belangrijk dat de weilanden veel gras opleveren. Dat gras is nodig om de koeien zo veel mogelijk melk en vlees te laten produceren.

In een weiland wordt per vierkante meter in een jaar tijd 21 500 kJ energie vastgelegd in stoffen waaruit het gras bestaat. De koeien nemen hiervan 3050 kJ aan energie op. Andere planteneters, zoals slakken en insecten, nemen 3550 kJ aan energie op. De rest wordt opgenomen door reducenten als het gras sterft en vergaat.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoeveel energie per vierkante meter per jaar is vastgelegd in grasplanten die sterven en vergaan?

14.900..... kJ.

- 2 Koeien nemen 3050 kJ aan energie op van de totale hoeveelheid van 21 500 kJ energie uit gras.

Als de totale hoeveelheid 100% is, hoeveel procent nemen koeien dan daarvan op? Geef het antwoord in één decimaal nauwkeurig.

14,2%.....

- 3 Hoeveel procent van de energie uit de grasplanten wordt opgenomen door andere planteneters en reducenten die in het weiland leven? Geef het antwoord in één decimaal nauwkeurig.

Andere planteneters: *16,5%.....*

Reducenten: *69,3%.....*

- 4 Het grootste deel van de energie die de koeien opnemen, zit in onverteerbare stoffen. Die energie komt terecht in de ontlasting. De koeien gebruiken een deel van de opgenomen energie voor warmte en om te bewegen.

Wat gebeurt er met de rest van de opgenomen energie?

Deze energie wordt gebruikt voor de productie van vlees en melk.....

- 5 Een deel van de wereldbevolking lijdt honger. Sommige mensen beweren dat er geen honger hoeft te worden geleden als iedereen minder vlees zou eten.

Leg dat uit.

Bij vleeseters gaat er energie verloren in de schakels tussen de planten en de vleeseter. Als men planten eet in plaats van vlees, bestaat de voedselketen uit minder schakels. Daardoor gaat er minder energie verloren. Je kunt dan met dezelfde hoeveelheid plantaardig voedsel meer mensen te eten geven.....

3 De koolstofkringloop

KENNIS

opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen.

- Lucht bestaat voornamelijk uit koolstofdioxide, stikstof en zuurstof. In welk van deze gassen komt koolstof voor?

In koolstofdioxide.

- Koolstof komt ook voor in planten en dieren. Is koolstof nodig voor de opbouw van anorganische of organische stoffen?

Van organische stoffen.

Planteneters eten planten. Hierbij komen de plantaardige organische stoffen in het lichaam van een dier terecht. Het dier kan deze stoffen gebruiken als brandstoffen of als bouwstoffen.

- Waar blijft de koolstof als organische stoffen worden gebruikt als brandstof? Vul het juiste woord in.

Bij de verbranding komt koolstof terecht in *koolstofdioxide*.....in de lucht.

- Waar blijft de koolstof als deze organische stoffen in het lichaam van een dier worden gebruikt als bouwstoffen? Streep de foute woorden door.

Koolstof komt terecht in *DIERLIJKE ANORGANISCHE STOFFEN* / DIERLIJKE ORGANISCHE STOFFEN.

opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- Sommige organische stoffen zijn onverteerbaar. Deze stoffen komen terecht in de uitwerpselen. Wie gebruiken de organische stoffen uit uitwerpselen: alleseters, planten of schimmels en bacteriën?

schimmels en bacteriën.

- Gebruiken de organismen die organische stoffen uit uitwerpselen opnemen, deze stoffen vooral als bouwstoffen of vooral als brandstoffen?

schimmels en bacteriën gebruiken de organische stoffen uit uitwerpselen vooral als brandstoffen.

- Leg uit dat reducenten de kringloop van stoffen compleet maken.

Reducenten zetten de *organische stoffen*.....uit *dode organismen*.....of uitwerpselen om in koolstofdioxide, *water*.....en *mineralen*.....Deze stoffen kunnen weer door *planten*.....worden opgenomen.

opdracht 20

In afbeelding 10 staat een deel van de koolstofkringloop schematisch getekend. Bij een boom en een olifant staan negen vakken.

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke stof maken de groene delen van de boom aan met behulp van zonlicht, water en zuurstof?

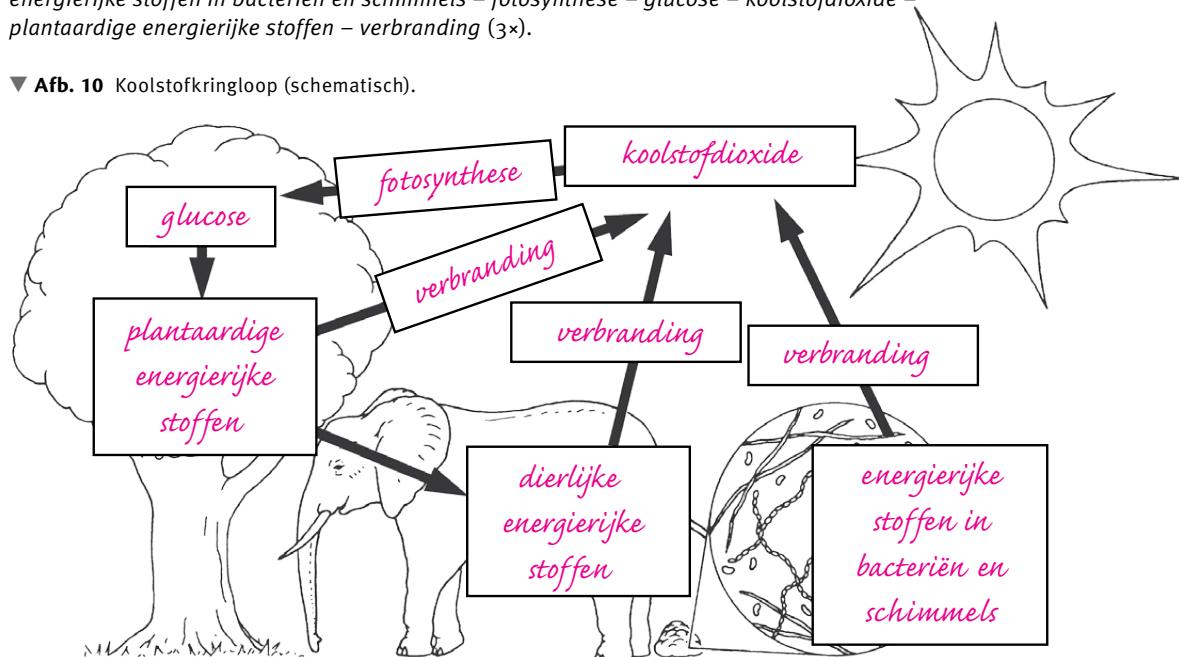
Glucose.

- Welk gas komt vrij bij verbranding in organismen?

Koolstofdioxide.

- 3 Noteer de woorden in het juiste vak van afbeelding 10. Kies uit: *dierlijke energierijke stoffen – energierijke stoffen in bacteriën en schimmels – fotosynthese – glucose – koolstofdioxide – plantaardige energierijke stoffen – verbranding* (3x).

▼ Afb. 10 Koolstofkringloop (schematisch).



TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Paddenstoelen: echte opruimers!’ (zie afbeelding 11).

▼ Afb. 11

Paddenstoelen: echte opruimers!

In de herfst zie je buiten veel paddenstoelen. Sommige zijn eetbaar, andere zijn zeer giftig. Eetbare paddenstoelen kun je het best in de winkel halen, bijvoorbeeld champignons en oesterzwammen. Deze paddenstoelen komen uit kwekerijen.

Oesterzwammen worden soms gekweekt op koffieprut uit koffiehuizen en restaurants. De koffieprut wordt gemengd met gemalen krijs. Dat is een prima voedingsbodem voor oesterzwammen. Die oesterzwammen worden bijvoorbeeld verwerkt in vegetarische kroketten en bitterballen. De voedingsbodem waarop de oesterzwammen groeiden, kan worden gebruikt voor het maken van tuincompost. Zo blijft er van de koffieprut niets meer over.



oesterzwam

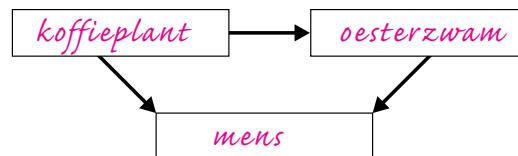
- 1 Leg uit of de oesterzwam een consument of een reducent is.

De oesterzwam is een **CONSUMENT / REDUCENT**, want de oesterzwam haalt zijn **ANORGANISCHE / ORGANISCHE** stoffen uit **DODE / LEVENDE** resten van de koffieplant.

- 2 In afbeelding 12 zie je een leeg voedselweb. Vul de afbeelding verder in. Maak er een voedselweb van waarin een mens koffie drinkt en vegetarische kroketten eet die oesterzwammen bevatten.
- 3 Welke planten zouden moeten worden gekweekt met behulp van de tuincompost om de kringloop uit het voedselweb compleet te maken?

Koffieplanten.

▼ Afb. 12 Voedselweb.



opdracht 22

Vul in en beantwoord de vragen.

- 1 In afbeelding 13 zie je een kringloop van stoffen waarin woorden ontbreken. Vul de juiste woorden in. Kies uit: *anorganische stoffen – gras – muis – schimmels en bacteriën – sprinkhaan – torenvalk*.

- 2 Welke drie anorganische stoffen worden in het schema bedoeld?

Water, koolstofdioxide en mineralen (voedingszouten).

- 3 Door fotosynthese wordt in het gras glucose gemaakt.

Welke drie andere koolhydraten kan de plant uit glucose maken?

Cellulose, suiker en zetmaal.

- 4 Welke van de koolhydraten uit vraag 3 maken uitsluitend deel uit van planten?

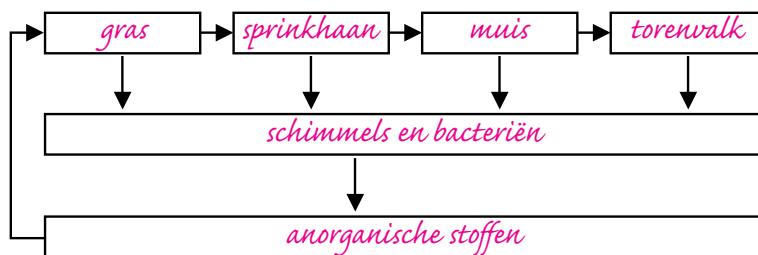
Cellulose en zetmeel.

- 5 Bij verbranding wordt energie vrijgemaakt uit organische stoffen. Hierbij ontstaan water en koolstofdioxide.

In welke organismen uit de voedselketen in afbeelding 13 treedt verbranding op?

In gras, muis, schimmels en bacteriën, sprinkhaan, torenvalk.

▼ Afb. 13 Kringloop van stoffen.



opdracht 23

De koolstofkringloop komt overal ter wereld voor.

Je gaat een collage maken van een koolstofkringloop waar jij zelf deel van uitmaakt.

Ga als volgt te werk:

- Zoek informatie en afbeeldingen op over planten en dieren in jouw omgeving.
- Maak een koolstofkringloop met behulp van de afbeeldingen.
- Neem ook jezelf als persoon op in de kringloop.

Je mag de opdracht op de computer of op papier maken. Lever de opdracht in bij je docent.

4 Populaties

KENNIS

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Streep de foute woorden door.
Invloeden uit de levende natuur noem je **ABIOTISCHE** / BIOTISCHE factoren.
Invloeden uit de levenloze natuur zijn ABIOTISCHE / **BIOTISCHE** factoren.
- 2 Biotische en abiotische factoren die een dier kunnen beïnvloeden, zijn: *bodemsoort – licht – roofdieren – regenval – soortgenoten – struiken – temperatuur – voedsel – water – wind – ziekteverwekkers*.
Zet deze factoren in de juiste kolom van de tabel.

Biotische factoren	Abiotische factoren
<i>roofdieren</i>	<i>bodemsoort</i>
<i>soortgenoten</i>	<i>licht</i>
<i>struiken</i>	<i>regenval</i>
<i>voedsel</i>	<i>temperatuur</i>
<i>ziekteverwekkers</i>	<i>water</i>
	<i>wind</i>

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Een handje helpen’ (zie afbeelding 14).

- 1 Onder invloed van welke abiotische factor zoeken de garnalen in het voorjaar het ondiepe water op?
Onder invloed van de temperatuur van het water.
- 2 Welke twee abiotische factoren in het milieu van de driedoornige stekelbaarzen worden genoemd?
Zoet water en zout water.
- 3 In de tabel worden drie diersoorten genoemd die op Texel voorkomen.
Zet in de tabel welke biotische factoren volgens de informatie invloed hebben op deze dieren.

Diersoorten	Biotische factoren
Driedoornige stekelbaarzen	<i>- lepelaars</i>
Garnalen	<i>- lepelaars</i>
Lepelaars	<i>- driedoornige stekelbaarzen</i> <i>- garnalen</i>

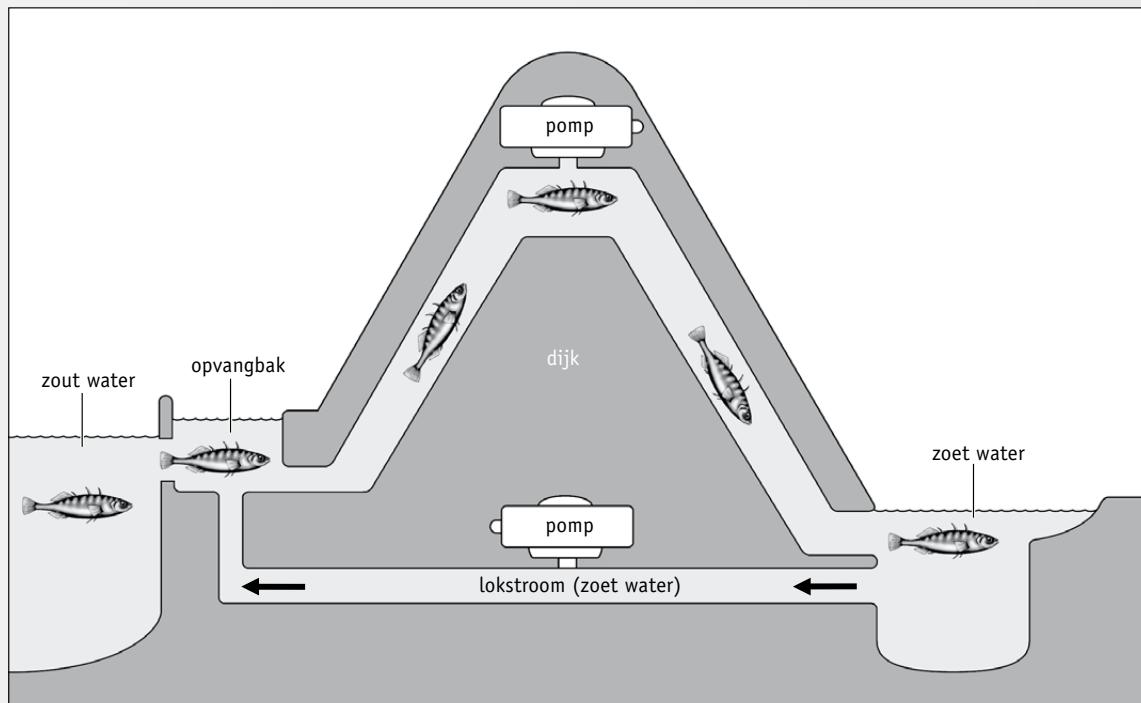
▼ Afb. 14

Een handje helpen

Lepelaars zijn trekvogels die het voorjaar en de zomer onder andere op het Nederlandse eiland Texel doorbrengen. In het vroege voorjaar eten de lepelaars driedoornige stekelbaarzen. Ze vangen de stekelbaarzen in de poldersloten. Als het warmer wordt, eten de vogels garnalen uit het opgewarmde ondiepe zeewater. Met hun lepelvormige bek kunnen de lepelaars de garnalen gemakkelijk opvissen.

Texel heeft een tekort aan driedoornige stekelbaarzen. Deze stekelbaarzen trekken in

het voorjaar van zout naar zoet water, maar dat is moeilijk als er een dijk tussen ligt. Daarom zijn er vistrappen aangelegd. De vistrap pompt zoet water naar zee. Dat trekt veel stekelbaarsjes uit de zee aan. De vissen worden naar een opvangbak gelokt. Vanuit de opvangbak worden ze met een waterstroom over de dijk verplaatst. Vervolgens komen ze in de poldersloten terecht. Daar planten ze zich voort.



opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe noem je een groep individuen van dezelfde soort in een bepaald gebied die zich onderling voortplanten?

Een populatie.

- Streep de foute woorden door.

Alle populaties van verschillende soorten die in een bepaald gebied leven, noem je een **BIOTOOP / ECOSYSTEM / LEVENSGEMEENSCHAP / POPULATIE**.

- Streep het foute woord door.

Een biotoop bestaat uit alle **ABIOTISCHE / BIOTISCHE** factoren in een bepaald gebied.

- Hoe noem je een biotoop en de levensgemeenschap samen?

Een ecosysteem.

opdracht 27

In een park zijn twee vijvers. In beide vijvers leven onder andere algen, stekelbaarsjes, waterkevers, waterplanten en watervlooien.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Behoren de stekelbaarsjes uit beide vijvers wel of niet tot dezelfde populatie? Streep de foute woorden door.
Ze behoren NIET / WEL tot dezelfde populatie, omdat ze zich NIET / WEL onderling kunnen voortplanten.
- 2 Behoren alle individuen die in dezelfde vijver leven wel of niet tot dezelfde populatie? Streep de foute woorden door.
Ze behoren NIET / WEL tot dezelfde populatie, omdat ze NIET / WEL tot dezelfde soort behoren.
- 3 Behoren alle individuen die in dezelfde vijver leven wel of niet tot dezelfde levensgemeenschap? Streep de foute woorden door.
Ze behoren NIET / WEL tot dezelfde levensgemeenschap, omdat ze NIET / WEL hetzelfde leefgebied hebben.

opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 18 van je handboek.

- 1 Onder welke omstandigheden groeit een populatie konijnen?
Vul de zin in. Kies uit: mooi – slecht – veel – weinig.
Een populatie konijnen groeit als er veel..... voedsel is, er weinig..... vijanden zijn en het mooi..... weer is.
- 2 Onder welke omstandigheden wordt een populatie konijnen kleiner?
Vul de zin in. Kies uit: mooi – slecht – veel – weinig – ziekte.
Een populatie konijnen wordt kleiner als er weinig..... voedsel is, er veel..... vijanden zijn en het slecht..... weer is. De populatie wordt ook kleiner als er een ziekte..... heerst.
- 3 Waardoor worden schommelingen in de grootte van de populatie veroorzaakt: door een verandering in abiotische factoren, een verandering in biotische factoren of een verandering in abiotische en biotische factoren?
Door veranderingen in de abiotische en biotische factoren.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 29**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Weinig vis in een warme oceaan’ (zie afbeelding 15).

- 1 Welke abiotische factor zorgt voor het instorten van de voedselketens?
De stijging van de temperatuur van het zeewater.
- 2 Door welke biotische factor zal het aantal roofvissen afnemen?
De hoeveelheid voedsel neemt af.
- 3 Hebben vissen een constante lichaamstemperatuur?
Nee.
- 4 Welk effect heeft een hogere temperatuur van het water op de stofwisseling van vissen?
Als de temperatuur van het water stijgt, stijgt ook de lichaamstemperatuur van de vissen. Bij een hogere lichaamstemperatuur gaat de stofwisseling sneller.

- 5 Welke invloed heeft dit op de hoeveelheid voedsel die de vissen nodig hebben? Leg je antwoord uit.

Bij een snellere stofwisseling is meer voedsel nodig. De vissen zullen dus meer voedsel nodig hebben.

- 6 Zal de opwarming van het zeewater ertoe leiden dat de prijs van zeevis gaat dalen of gaat stijgen? Leg je antwoord uit.

De prijs zal stijgen. Opwarming van het zeewater kan leiden tot minder vissen in de zee. Daardoor zal de prijs van vis stijgen, omdat er minder aanbod is.

▼ Afb. 15

Weinig vis in een warme oceaan

Uit een groot onderzoek door biologen blijkt dat de voedselketens in de oceanen op instorten staan. Dat komt door de opwarming van de aarde. Het zeewater wordt warmer, waardoor grotere vissoorten steeds meer energie nodig hebben. Tegelijkertijd kunnen bijvoorbeeld plankton en kleine vissen niet omgaan met de warmte. Daardoor zullen ze in aantal afnemen, net als kreeftachtigen, kwallen en watervlooien. Vooral voor roofvissen wordt het moeilijk om voldoende voedsel te vinden, terwijl zij in warmer water juist meer voedsel nodig hebben.



opdracht 30

Het diagram van afbeelding 16 laat het verband zien tussen de milieutemperatuur en de ontwikkelingskansen van eieren van een forel en van een kikker. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe wordt zo'n diagram als in afbeelding 16 genoemd?

Dit wordt een *optimumkromme*..... genoemd.

- 2 Geef voor beide diersoorten aan wat de optimumtemperatuur is voor de ontwikkeling van de eieren.

Voor de forel: *4* °C.

Voor de kikker: *22* °C.

- 3 Welk van beide soorten zet de eieren af in de meest noordelijk gelegen wateren: de forel of de kikker?

De forel.

In een bepaald ecosysteem schommelt de temperatuur van het water regelmatig tussen 5 °C en 15 °C.

- 4 Streep de foute getallen en woorden door.

De maximumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren van de forel is *5 / 10 / 12 / 15* °C.

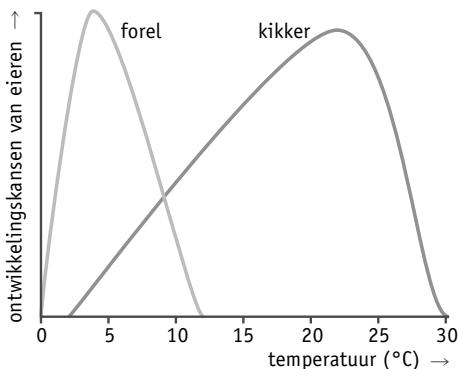
De maximumtemperatuur van het water is *5 / 10 / 12 / 15* °C.

De maximumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren is *EVEN HOOG ALS / HÖGER DAN / LAGER DAN* de maximumtemperatuur van het water. De eieren kunnen zich daardoor *WEL / NIET* ontwikkelen.

- 5 Kunnen de eieren van een kikker zich in dit ecosysteem ontwikkelen? Leg je antwoord uit.

Ja....., want de maximumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren is 30 °C en de minimumtemperatuur is 2 °C.

▼ Afb. 16 Ontwikkelingskansen van eieren van een forel en van een kikker.



opdracht 31

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'De halsbandparkiet' (zie afbeelding 16 van je handboek).

- 1 De halsbandparkiet kan in Nederland overleven.
Welke biotische factoren zorgen daarvoor?

Er is voldoende voedsel en er zijn genoeg bomen voor nestgelegenheid.

- 2 Streep de foute woorden door.

Een groep halsbandparkieten en boomklevers in een park behoren tot dezelfde ~~POPULATIE~~ / LEVENSGEMEENSCHAP. Als boomklevers en halsbandparkieten in dezelfde boomholte willen broeden, CONCURREREN ZE OM NESTRUIMTE / ~~DELEN ZE DE NESTRUIMTE~~.

- 3 Leg uit waardoor concurrentie om nestruimte nadelig kan zijn voor een vogelsoort.

Als vogels concurreren om nestruimte, is er niet voldoende nestruimte voor alle vogels. Sommige vogels kunnen geen geschikte nestruimte vinden, en planten zich niet voort. Daardoor komen er minder jonge vogels van die soort. Dat kan nadelig zijn voor het voortbestaan van de vogelsoort.

- 4 Sommige mensen vinden dat alle halsbandparkieten uit voorzorg zouden moeten worden weggevangen.

Wat vind jij hiervan? Leg je antwoord uit.

Eigen antwoord.

opdracht 32

Het Buurserzand is een natuurgebied in het zuidoosten van Twente (zie afbeelding 17). In het Buurserzand werden in 2005 verschillende vogelsoorten waargenomen. Van enkele vogelsoorten zijn in afbeelding 18 de aantal broedparen in 1993, 1998 en 2005 weergegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 17 Het Buurserzand.



- 1 Van welke vogelsoorten werden wel broedparen waargenomen in 1998 en 2005, maar niet in 1993?

Graspieper: JA / NEE.

Houtsnip: JA / NEE.

Nachtzwaluw: JA / NEE.

Wielewaal: JA / NEE.

- 2 Van welke vogelsoorten die alle jaren werden waargenomen, werden in 2005 minder broedparen aangetroffen dan in 1998?

Van de boomleeuwerik, de gekraagde roodstaart en de wielewaal.

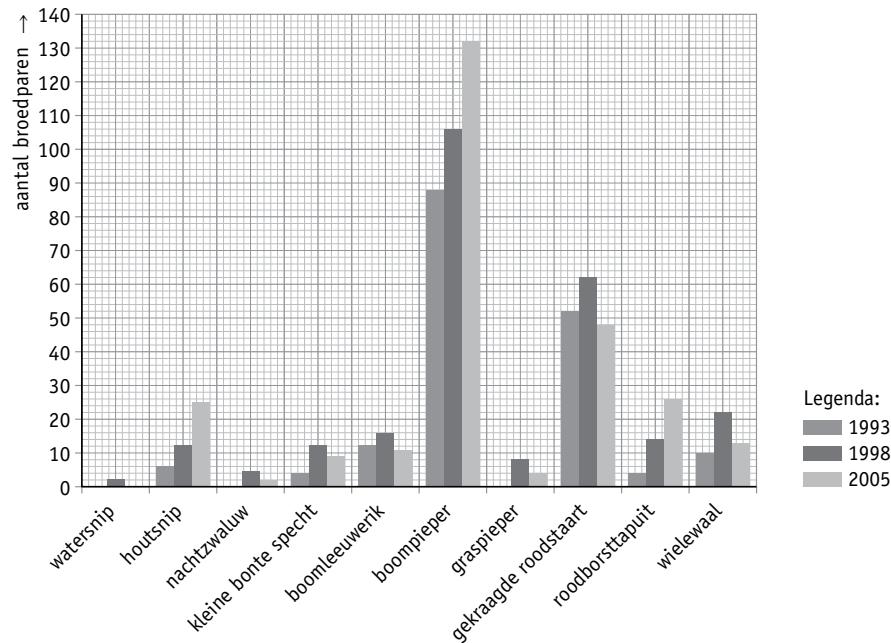
Het Buurserzand is een gebied van 364 hectare. Een maat voor de grootte van een vogelpopulatie is het aantal broedparen per 100 hectare. Dit noemen we ook wel de dichtheid.

In 2005 werden in het Buurserzand 26 broedparen van de roodborsttapuit waargenomen.

- 3 Hoeveel broedparen van de roodborsttapuit in het Buurserzand waren er per 100 hectare in 2005? Bereken de dichtheid tot op één decimaal nauwkeurig.

De dichtheid is $26 / 364 \times 100 = 7,1$ broedparen per 100 hectare.

▼ Afb. 18 Aantallen broedparen van enkele vogelsoorten.



opdracht 33

Er zijn heel verschillende ecosystemen. Van de bodem in de diepste oceaan tot de vlakten hoog in de bergen.

Je laat van een ecosysteem naar keuze een voorbeeld van een voedselweb in dat gebied zien. Ga als volgt te werk:

- Zoek op internet naar een ecosysteem dat je interessant vindt.
- Zoek vervolgens op welke organismen er leven en welke voedselrelaties ze hebben.
- Print een afbeelding van het ecosysteem groot uit op papier (A4).
- Teken in de afbeelding een voedselweb van de organismen die in het ecosysteem leven. Het voedselweb moet minimaal acht verschillende soorten organismen en drie voedselketens bevatten.
- Lever de opdracht in bij je docent.

PLUS**opdracht 34**

Een groep bacteriën die door celdeling uit één bacterie zijn ontstaan, noemt men een bacteriekolonie. Als de omstandigheden gunstig zijn, kunnen bacteriën zich zeer snel delen. Bij een bepaalde bacteriesoort kan er elke vijf minuten een celdeling plaatsvinden. Eén zo'n bacterie deelt zich, zodat er na vijf minuten twee bacteriën zijn. Op deze manier ontstaat uit die ene bacterie een kolonie.

In een experiment wordt de invloed van de temperatuur op de groei van een bacteriekolonie onderzocht. De resultaten zijn weergegeven in het diagram van afbeelding 19. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Uit hoeveel bacteriën kan deze kolonie dan maximaal bestaan na 30 minuten? Vul de ontbrekende getallen in.

Na 5 minuten bestaat de kolonie uit 2..... bacteriën.

Na 10 minuten bestaat de kolonie uit 4..... bacteriën.

Na 20 minuten bestaat de kolonie uit 16..... bacteriën.

Na 30 minuten bestaat de kolonie uit 64..... bacteriën.

- 2 In het diagram is de y-as niet benoemd.

Wat moet er op de plaats van het vraagteken bij de y-as staan?

Groei van de bacteriekolonie.

- 3 Bij welke temperatuur groeit een bacteriekolonie optimaal?

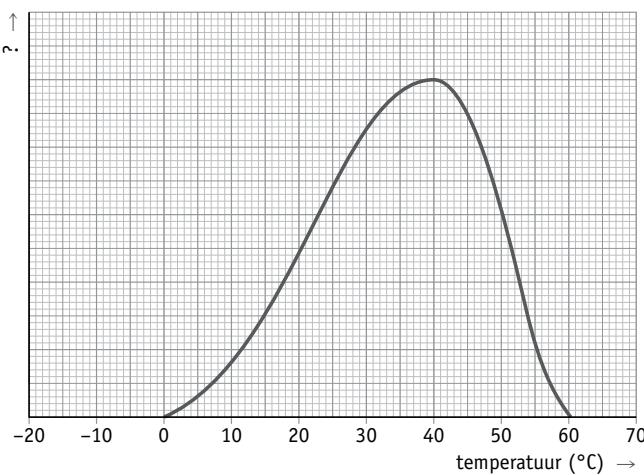
Bij 40..... °C.

- 4 Bepaalde soorten bacteriën zorgen voor voedselbederf.

Leg met behulp van het diagram uit waardoor voedsel in de diepvries langer houdbaar blijft.

In de diepvries ligt de temperatuur lager dan 0 °C. De bacteriën delen niet onder 0 °C. Er ontstaan dus geen nieuwe (extra) bacteriën die voor voedselbederf kunnen zorgen.

▼ Afb. 19 Optimumkromme van de groei van een bacteriekolonie.



5 Aanpassingen bij dieren

KENNIS

opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Streep het foute woord door.

Een gestroomlijnd lichaam ondervindt **VEEL** / WEINIG weerstand in lucht of water.

- 2 Wanneer noemen we het lichaam van een dier gestroomlijnd?

Als kop, romp en staart geleidelijk in elkaar overgaan.

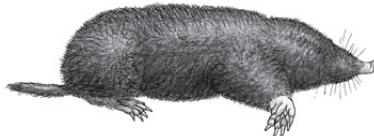
- 3 In afbeelding 20 zie je een mol. Een mol leeft onder de grond.

Leg uit waarom een mol een gestroomlijnd lichaam heeft.

Een mol ondervindt weerstand bij het kruipen door gangen in de grond.

Een gestroomlijnd lichaam zorgt ervoor dat de weerstand laag blijft.

▼ **Afb. 20** Een mol.



opdracht 36

Streep de foute woorden door.

Voortbeweging door het water is **GEMAKKELIJKER** / MOEILIJKER dan door de lucht. Dit komt doordat de weerstand van water GROTER / KLEINER is. Waterdieren zijn zo aangepast dat ze toch snel kunnen zwemmen. Hun lichaam is BETER / MINDER GOED gestroomlijnd dan het lichaam van de meeste landdieren.

Veel vissen hebben een GLADDE / RUWE huid doordat de huid bedekt is met ALLEEN SCHUBBEN / ALLEEN SLIJM / SCHUBBEN EN SLIJM. Bovendien heeft het lichaam **VEEL** / WEINIG uitsteeksels. De voortbeweging komt tot stand door beweging van de RUGVIN / STAARTVIN. Door de OVERIGE VINNEN / STAARTVIN blijft de vis rechtop in het water.

opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke manieren van lopen hebben beren, katten en paarden? Vul de tabel in.

Kies uit: *op alle teenkootjes – op de hele voet – op het laatste teenkootje.*

Beer	<i>op de hele voet</i>
Kat	<i>op alle teenkootjes</i>
Paard	<i>op het laatste teenkootje</i>

- 2 Streep de foute woorden door.

In een drassige bodem hebben HOEGANGERS / TEENGANGERS / ZOOLGANGERS de minste kans om weg te zakken. Dat komt doordat zij op een GROTER / KLEINER oppervlak steunen.

opdracht 38

Vul in en beantwoord de vragen.

- 1 Bij vogels is de vorm van de snavel aangepast aan het voedsel dat de vogel eet.
Vul de tabel in. Zet bij elke groep vogels de snavelvorm die je meestal aantreft bij deze vogels. Kies uit: *haaksnavel – kegelsnavel – pincetsnavel – priemsnavel – zeefsnavel*.

Groep	Snavelvorm
Insecteneters	pincetsnavel
Roofvogels	haaksnavel
Steltlopers	priemsnavel
Watervogels	zeefsnavel
Zaadeters	kegelsnavel

Afbeelding 21 laat twee verschillende watervogels zien. De eend heeft zwemvliezen, het waterhoen niet.

- 2 Welke poten zijn het meest geschikt om in open water goed te kunnen zwemmen: de poten met zwemvliezen of de poten zonder zwemvliezen?

Het meest geschikt zijn *de poten met zwemvliezen*.

- 3 Welke poten zijn het meest geschikt om tussen allerlei waterplanten te lopen en te zwemmen: de poten met zwemvliezen of de poten zonder zwemvliezen?

Het meest geschikt zijn *de poten zonder zwemvliezen*.

▼ Afb. 21

1 wilde eend



2 waterhoen

opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Ijsvogels’ (zie afbeelding 22).

- 1 Vergelijk de afbeelding in de context met afbeelding 23.
Op welk soort poot lijkt de poot van de ijsvogel het meest: op die van een roofvogel, steltloper, watervogel of zangvogel?

Op de poot van een zangvogel.

- 2 Leg met behulp van de afbeelding uit hoe de poot van de ijsvogel is aangepast aan de levenswijze van de vogel.

Bij de poot van de ijsvogel staat een teen naar achteren en staan drie tenen naar voren. Hierdoor heeft de ijsvogel veel houvast aan een tak.

- 3 De ijsvogel heeft een vrij lange snavel.
Wat is het voordeel daarvan?

Daarmee kan hij gemakkelijk zijn prooi vangen.

- 4 De snavel van een ijsvogel is steviger dan een priemsnavel en minder lang.
Voor welke werkzaamheden van ijsvogels zou een priemsnavel niet sterk genoeg zijn?

Voor het graven van een gang om een nest te maken.

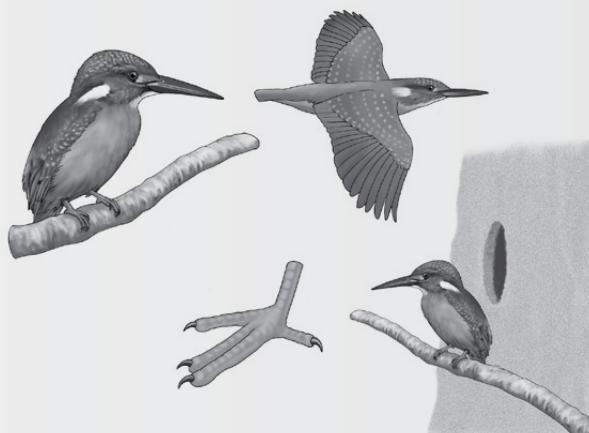
- 5 Tijdens de winter trekt een aantal ijsvogels naar het zuiden. Een klein aantal overwintert in Nederland. Bij een strenge winter sterven deze vogels vaak.
Leg uit waarom de levenswijze van de ijsvogel niet past bij een strenge winter.

Als er ijs op het water ligt, kunnen de ijsvogels geen voedsel vangen.

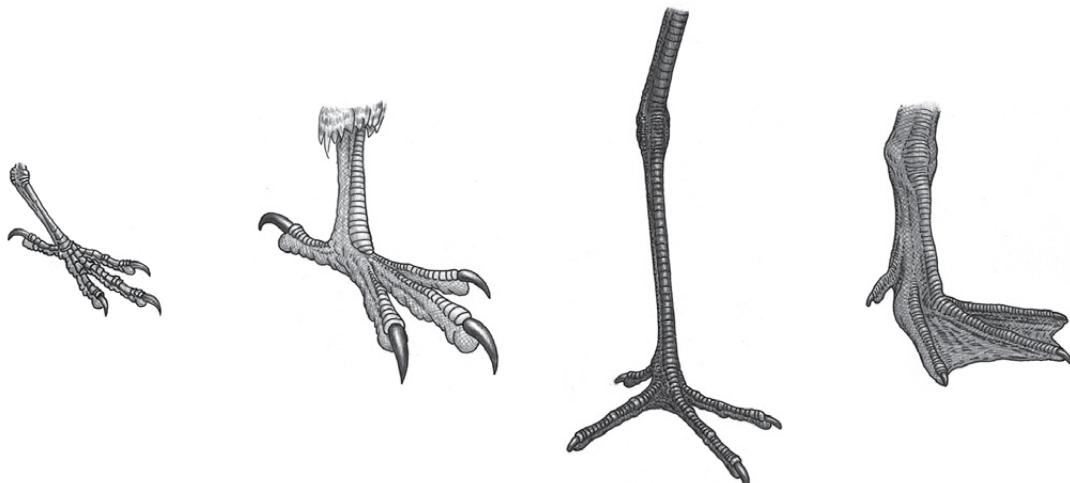
▼ Afb. 22

Ijsvogels

In Nederland zijn de laatste jaren weer meer ijsvogels te zien. Ze zijn vooral te zien bij stromend water. Ze vangen hun prooi in het water. Ijsvogels eten vooral kleine vissen, insectenlarven, kleine kikkers en kikkervisjes. De ijsvogel bespiedt de prooi vanaf een tak die over het water hangt. Met een stootduik onder water grijpt de ijsvogel de prooi met zijn snavel.
Ijsvogels hebben hun nest aan het eind van een zelf gegraven horizontale gang in de oeverwal.



▼ Afb. 23 Vier verschillende vogels.



1 zangvogel

2 roofvogel

3 watervogel

4 steltloper

opdracht 40

In het poolgebied worden honden gebruikt om sleeën te trekken. In afbeelding 24 zie je twee honden.

Welke van deze twee honden is het meest geschikt als sledehond? Streep de foute woorden door.

Het meest geschikt is de hond in afbeelding 1 / 2, want die hond heeft een DIKKERE / DUNNERE vacht en GROTERE / KLEINERE oren. Hierdoor verliest deze hond MEER / MINDER warmte.

▼ Afb. 24



1 husky



2 labrador

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 41**

In afbeelding 25 zie je een koffervis. De koffervis komt onder andere voor in de Atlantische Oceaan. Deze vissen hebben een gepantserde huid. Ze zwemmen vooral met de vinnen.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Streep de foute woorden door.

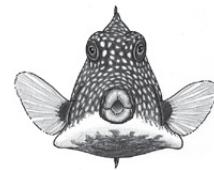
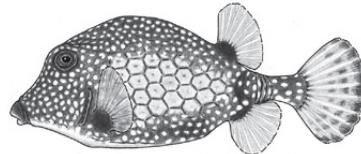
De koffervis zwemt LANGZAAM / SNEL. Het lichaam is NIET / WEL gestroomlijnd en de vissen zwemmen NIET / WEL met de staart.

- 2 De koffervis kan bij bedreiging een giftige stof afgeven.

Leg uit waarom dit voor deze vis een belangrijke aanpassing is.

*Bij bedreiging kan deze vis niet snel vluchten.
Het afgeven van gif is daarom een belangrijke manier om zich te verdedigen.*

▼ Afb. 25 Koffervis (zijaanzicht en vooraanzicht).

**opdracht 42**

Roofvogels en uilen jagen op prooidieren. Roofvogels jagen vooral overdag, uilen vooral in de schemering en 's nachts. Vogels hebben, net als mensen, staafjes en kegeltjes in het oog om te kunnen zien.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Er worden vier beweringen over staafjes en kegeltjes gedaan.

- 1 Kegeltjes zijn geschikt om contrasten waar te nemen.
- 2 Kegeltjes zijn geschikt om kleuren en details waar te nemen.
- 3 Staafjes zijn geschikt om contrasten waar te nemen.
- 4 Staafjes zijn geschikt om kleuren en details waar te nemen.

Welke twee beweringen over staafjes en kegeltjes zijn juist?

Beweringen 2 en 3.

- 2 Hebben roofvogels vooral staafjes of vooral kegeltjes? Leg je antwoord uit.

Een roofvogel heeft vooral *kegeltjes*, want *een dier dat overdag jaagt moet goed kunnen zien. Kegeltjes zijn geschikt om kleuren en details waar te nemen.*

- 3 Hebben uilen vooral staafjes of vooral kegeltjes? Leg je antwoord uit.

Een uil heeft vooral staafjes, want een dier dat 's nachts jaagt, kan geen kleuren zien. Staafjes zijn geschikt om contrasten waar te nemen.

- 4 Welk ander zintuig moet bij uilen zeer goed ontwikkeld zijn om een prooi te kunnen waarnemen: de reukzin, de tastzin of het gehoor?

Het gehoor.

- 5 Heeft dit zintuig een lagere of een hogere drempelwaarde voor de adequate prikkel dan hetzelfde zintuig bij mensen?

Een HOGERE / LAGERE drempelwaarde.

opdracht 43

Afbeelding 26 laat een stukje van de bodem van de Waddenzee zien, met enkele diersoorten die daar leven. Als het water erg koud wordt, kruipen bodemdieren dieper in het zand. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De scholekster voedt zich met bodemdieren. Zijn voedsel bestaat onder andere uit schelpdieren. De snavel van een scholekster is 6 tot 8 cm lang.

Scholeksters eten graag wormen. Eet de scholekster ook wadpieren?

Nee.

- 2 Welke schelpdieren worden door de scholekster vooral gegeten?

Kikkels, mossels en nonnetjes.

- 3 Meestal overwinteren scholeksters in het waddengebied. Alleen in strenge winters trekken ze weg naar het zuiden.

Leg dit uit met behulp van afbeelding 26 en de inleidende tekst van deze opdracht.

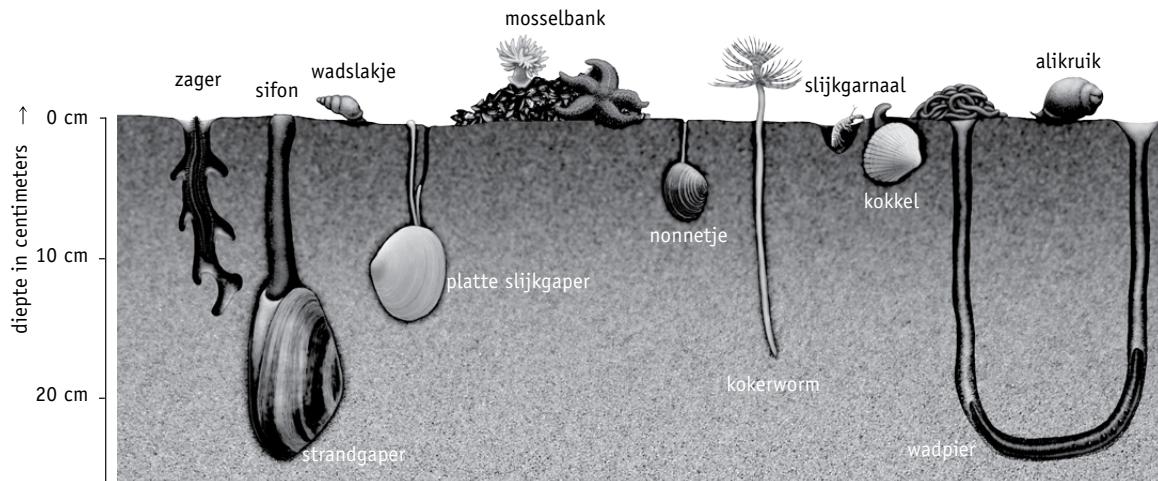
Als het koud wordt, kruipen de bodemdieren dieper in het zand. Daardoor kan de scholekster niet meer bij het voedsel. De snavel is daarvoor niet lang genoeg.

- 4 Sommige steltlopers hebben tast- en smaakzintuigen op de punt van de snavel.

Leg uit waarom dit een goede aanpassing is aan hun levenswijze.

Ze kunnen hun voedsel niet zien, omdat de prooidieren soms diep onder het zand leven. Met de zintuigen op de punt van de snavel kunnen ze toch hun voedsel vinden.

▼ Afb. 26 Enkele diersoorten die in en op de bodem van de Waddenzee leven.



PLUS**opdracht 44**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Steltlopers zijn warmbloedig.

Volgens Bart blijft bij warmbloedige dieren de lichaamstemperatuur hetzelfde, ook als de omgevingstemperatuur verandert.

Heeft Bart gelijk?

Ja.

In de poten van een steltloper lopen twee grote bloedvaten. Door bloedvat 1 stroomt het bloed van het lichaam naar de tenen. Door bloedvat 2 stroomt het bloed van de tenen terug naar het lichaam (zie afbeelding 27).

- 2** Is de temperatuur van het bloed het hoogst in bloedvat 1 of in bloedvat 2?

In bloedvat 1 is de temperatuur het hoogst.

Afbeelding 28 laat twee poten zien van verschillende dieren. Bij dier A liggen de bloedvaten niet tegen elkaar aan, bij dier B wel.

- 3** Bij welk dier staat bloedvat 1 de meeste warmte af aan bloedvat 2: bij dier A of bij dier B?

Bij dier *B*.

- 4** Bij welk dier is het bloed dat terugstroomt naar de romp kouder: bij dier A of bij dier B?

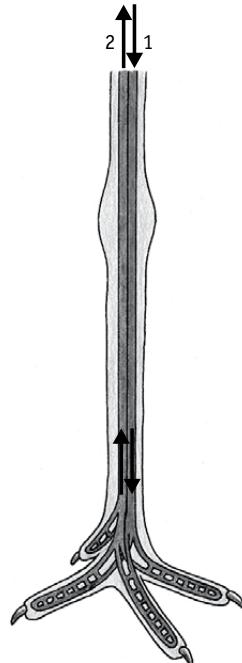
Bij dier *A*.

- 5** Eenden zwemmen vaak in koud water. Zij moeten daarom zo veel mogelijk warmte in het lichaam vasthouden.

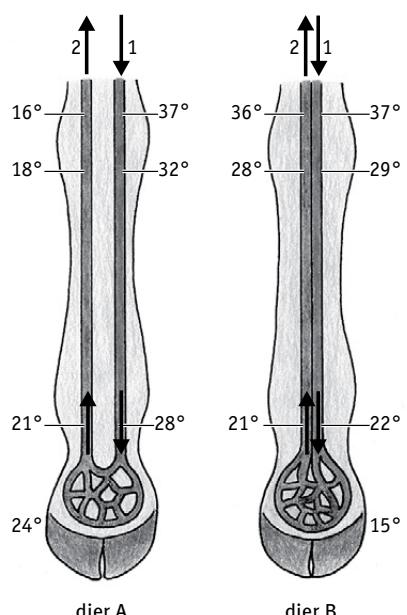
Bekijk afbeelding 28. Zal de bloedsomloop in de poten van een eend het meest overeenkomen met de bloedsomloop van dier A of met die van dier B?

Van dier *B*.

▼ Afb. 27 Steltloper.



▼ Afb. 28 Bloedsomloop bij twee dieren.



6 Aanpassingen bij planten

KENNIS**opdracht 45**

Landplanten die in een vochtig milieu leven, hebben andere aanpassingen dan landplanten die in een droog milieu leven.

Vul de tabel in. Kies uit: *aan het oppervlak – behaard – diep verzonken – dik – dun – goed ontwikkeld – groot en plat – kaal – klein en dik – veel – zwak ontwikkeld*. Eén voorbeeld is al ingevuld.

	Landplanten in een vochtig milieu	Landplanten in een droog milieu
Aantal huidmondjes	veel	weinig
Afmeting bladeren	groot en plat	klein en dik
Bladoppervlak	kaal	behaard
Ligging huidmondjes	aan het oppervlak	diep verzonken
Waslaag	dun	dik
Wortelstelsel	zwak ontwikkeld	goed ontwikkeld

opdracht 46

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke planten zijn het best aangepast aan een milieu waar weinig licht is: schaduwplanten, waterplanten of zonplanten?

Schaduwplanten.

- 2 Hebben schaduwplanten grote of kleine bladeren? En bevatten de cellen van de bladeren veel of weinig bladgroenkorrels? Streep de foute woorden door.

Schaduwplanten hebben GROTE / KLEINE bladeren met VEEL / WEINIG bladgroenkorrels in elke cel.

- 3 Sommige planten groeien op de bodem in een loofbos.

Waardoor bloeien deze planten vaak in het voorjaar?

Deze planten hebben licht nodig om te bloeien. In het voorjaar dragen de bomen minder bladeren. Daardoor is de hoeveelheid licht op de bodem van een bos in het voorjaar groter dan in de zomer.

- 4 Klimplanten groeien naar het licht toe en bloeien meestal in de zomer.

Zijn klimplanten schaduwplanten of zonplanten?

Zonplanten.

opdracht 47

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De meeste planten kunnen vocht vasthouden in de bladeren. De cactus is een woestijnplant. In welk orgaan slaat de cactus water op: in de stekels, in de stengel of in de wortels?

In de stengel.

- 2 De bladeren van een naaldboom hebben de vorm van naalden.

Hebben deze bladeren veel of weinig huidmondjes? Leg uit of door deze vorm veel of weinig water verdampft.

De naalden hebben weinig huidmondjes. De bomen houden een laagje vochtige lucht vast tussen de naalden. Hierdoor verdampft er weinig water.

opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke twee stoffen nemen landplanten uit hun omgeving op via de huidmondjes?

Koolstofdioxide..... en zuurstof.

- 2 De meeste planten hebben huidmondjes aan de onderkant van de bladeren, maar waterlelies niet.
Leg uit waarom niet.

De bladeren van waterlelies liggen op het water. Als de huidmondjes aan de onderkant van de bladeren zouden zitten, zouden de bladeren vrijwel geen zuurstof en koolstofdioxide uit de lucht kunnen opnemen.

- 3 Bij waterlelies steken de bloemen boven water uit.

Leg uit waarom.

Dit is nodig voor de bestuiving. Vliegende insecten kunnen dan de bloemen bereiken.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 49**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij veel landplanten is de opperhuid van de bladeren bedekt met een waslaagje.

Wat is de functie van dit waslaagje? Streep de foute woorden door.

Het waslaagje ~~STIMULEERT VERDAMPING~~ / GAAT VERDAMPING TEGEN.

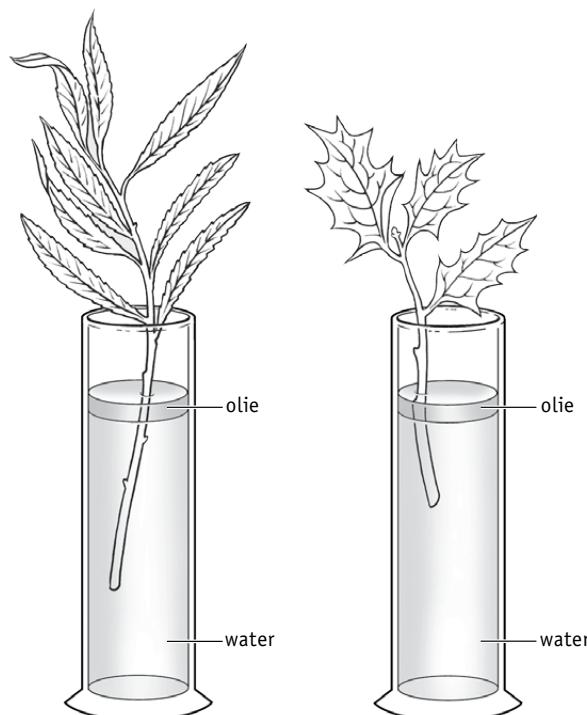
- 2 Wilgen staan vaak langs de sloot. Hulst groeit vaak in het bos op een drogere bodem.

In afbeelding 29 zie je een wilgentakje en een hulsttakje. Ze staan allebei in een buis met water.
Het bladoppervlak is ongeveer gelijk.

In welke buis zal het waterpeil het snelst dalen? Streep de foute woorden door.

In buis 1 / ~~2~~, omdat uit het blad van de ~~HULST~~ / WILG meer water verdampft. Dit komt doordat dit blad bedekt is met een ~~DIKKERE~~ / DUNNERE waslaag.

▼ Afb. 29 Wilgentakje en hulsttakje in een buis met water.



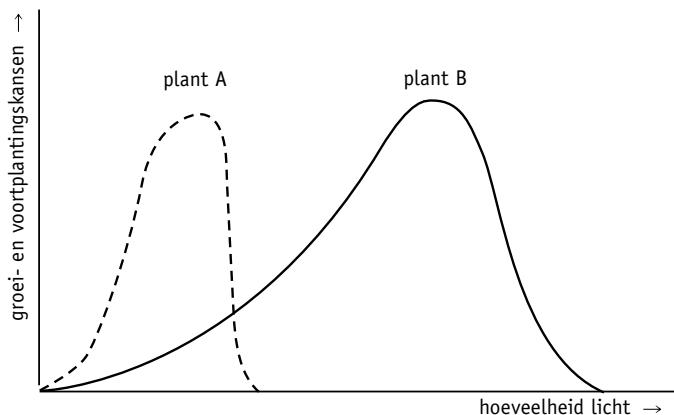
opdracht 50

In het diagram van afbeelding 30 zijn de groei- en overlevingskansen van twee verschillende plantensoorten uit een loofbos uitgezet tegen de hoeveelheid licht.

Welk van beide planten zal waarschijnlijk het hoogst zijn? Leg je antwoord uit.

Plant B is waarschijnlijk het hoogst, want *bij deze plant is de behoefte aan licht het grootst. Deze plant zal het best groeien als de bladeren veel licht vangen. In een bos vangen de hoogste planten het meeste licht.*

▼ Afb. 30 Groei- en overlevingskansen van twee plantensoorten.

**opdracht 51**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 31 zie je helmgras. Deze grassoort komt voor in de duinen. Als het heel droog is, krullen bij het helmgras de bladeren naar binnen om.

Bevinden de huidmondjes zich aan de binnenkant of aan de buitenkant van de bladeren?

Aan de binnenkant.

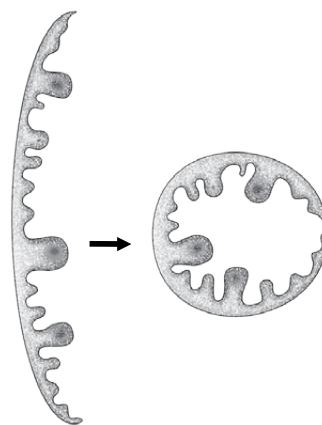
- 2 Leg uit wat de functie van het omkrullen is. Streep de foute woorden door.

Door het omkrullen kan de wind de waterdamp ~~BETER~~ / MINDER GOED afvoeren, zodat er ~~MEER~~ / MINDER water uit de bladeren verdampft.

▼ Afb. 31 Helm.



1 plant



2 omkrullend blad (schematisch)

opdracht 52

In afbeelding 32 zie je hoe de weersverwachting via een app op de smartphone wordt weergegeven.

Het weer heeft invloed op het aantal huidmondjes van een kastanjeboom die overdag gesloten zijn.

Op welke dag zullen de meeste huidmondjes gesloten zijn? Streep de foute woorden door.

Op ~~DONDERDAG / VRIJDAG / ZATERDAG / ZONDAG~~, want dan is er een **HOGE** / **LAWE** temperatuur met **VEEL** / **WEINIG** wind.

▼ Afb. 32 App voor weersverwachting.

Weersvoorspellingen van het KNMI, gemiddeld voor Nederland			
Neerslagkans	Middagtemperatuur	Wind	
donderdag 10% ☀️	22° C ☀️	windstil 🌊	
vrijdag 10% ☀️	22° C ☀️	veel wind 🌟	
zaterdag 10% ☀️	17° C ☀️	windstil 🌊	
zondag 10% ☀️	17° C ☀️	veel wind 🌟	

▼ Afb. 33 Zeekraal.

opdracht 53

In afbeelding 33 zie je zeekraal. Deze plant groeit in een zout milieu, zoals het waddengebied.

Waarmee kun je de bouw van zeekraal het best vergelijken: met de bouw van landplanten uit een droog milieu, of met de bouw van landplanten uit een vochtig milieu? Leg uit waar dit in de tekening aan te zien is.

De bouw van zeekraal is vergelijkbaar met die van landplanten uit een **droog** milie. Dit is te zien aan **de kleine dikke bladeren** en **de dikke stengels**.

opdracht 54

Het is belangrijk dat de bladeren van een plant zo min mogelijk beschadigen. In afbeelding 34 zie je de stekels op een takje van een braamstruik.

Beantwoord de volgende vragen.

- Waarom moeten de bladeren van de braam worden beschermd? Vul het juiste woord in

De bladeren maken de stof **glucose** voor de plant.

- Op welke manier beschermen de stekels de bladeren van de plant?

De stekels voorkomen dat dieren de (bladeren van de...) braamstruik aanvreten.

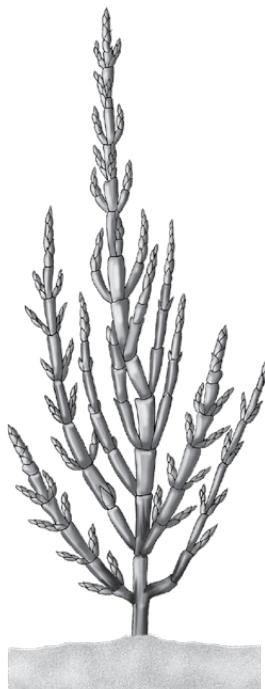
- Behalve de braamstruik komen er nog meer planten in onze omgeving voor die zich beschermen tegen planteneters. In afbeelding 35 zie je enkele voorbeelden.

Noteer achter elke soort op welke manier deze planten zich beschermen. Kies uit: **brandharen op de bladeren** – **doornen** – **stekels**.

Brandnetel: **brandharen op de bladeren**.

Meidoorn: **stekels**.

Roos: **doornen**.



▼ Afb. 34 Takje van een braamstruik.



▼ Afb. 35 Planten die zich beschermen tegen planteneters.



1 brandnetel



2 meidoorn



3 roos

opdracht 55

Tweejarige en meerjarige planten kunnen wortelrozen maken om de winter te overleven. In het voorjaar kan de plant snel groeien doordat de plant meer licht kan opvangen en meer water en voedingsstoffen kan opnemen dan planten die in de buurt groeien van de rozetvormende plant. De rozetvormende plant heeft dus een concurrentievoordeel.

Leg dit uit.

Licht: *De plant kan meer licht opvangen door de kring van bladeren die vlak boven de grond liggen. Hierdoor kan de plant veel glucose en bouwstoffen maken en snel groeien.*

Water en voedingsstoffen: *Door de kring van bladeren kunnen onder de wortelroset geen andere planten groeien. De plant met wortelroset kan hierdoor meer water en voedingsstoffen opnemen dan andere planten zonder wortelroset. Water en voedingsstoffen zijn nodig voor de fotosynthese en het vormen van bouwstoffen. Hoe meer water en voedingsstoffen kunnen worden opgenomen, hoe beter (en sneller) een plant kan groeien.*

opdracht 56

Dieren en planten hebben verschillende vormen van aanpassingen om te kunnen overleven.

Je gaat een paar voorbeelden van aanpassingen in beeld brengen.

- Maak met je smartphone of camera foto's van drie aanpassingen bij dieren en/of bij planten. Bedenk eerst welke drie aanpassingen je wilt fotograferen. Maak er daarna een foto van.
- Schrijf op wat je hebt gefotografeerd. Schrijf er ook bij welke aanpassing op elke foto te zien is.
- Je kunt ook voorbeelden van aanpassingen van planten of dieren op internet zoeken en de aanpassingen beschrijven.
- Lever de opdracht in bij je docent.

PLUS

opdracht 57

In afbeelding 36 zie je wat de invloed van de temperatuur is op de groei van zomerrogge en maïs. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat wordt bedoeld met de optimumtemperatuur van een gewas?

De temperatuur waarbij een gewas het best groeit.

- 2 Bepaal voor de volgende gewassen de optimumtemperatuur.

Voor zomerrogge: 10 °C.

Voor maïs: 32 °C.

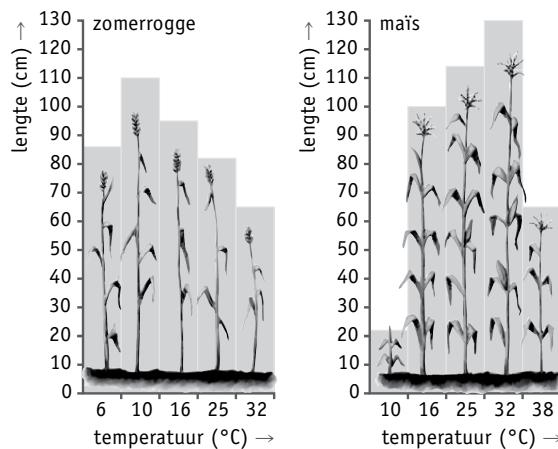
- 3 Een van deze gewassen wordt geoogst in de zomer. Het andere gewas wordt geoogst in het najaar.
Welk gewas wordt in de zomer geoogst?

Zomerrogge.

- 4 Leg uit waarom het andere gewas in het najaar wordt geoogst. Streep de foute woorden door.

In de zomer komt de temperatuur goed overeen met de optimumtemperatuur voor MAÏS / ~~ZOMERROGGE~~.
MAÏS / ~~ZOMERROGGE~~ groeit goed in de zomer en wordt daarom IN / NA de zomer geoogst.

▼ Afb. 36 Invloed van de temperatuur op de groei van zomerrogge en maïs.



Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 91 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

1 De mens en het milieu

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De mens is voor water en energie afhankelijk van het milieu (zie afbeelding 1). De mens is ook voor andere zaken afhankelijk van het milieu.
Vul de ontbrekende woorden in.

We halen ons drinkwater uit de grond. Voor voedsel zijn we afhankelijk van planten en dieren. Daarnaast hebben we grondstoffen nodig voor allerlei producten. Mensen gaan in hun vrije tijd de natuur in voor recreatie.....

- 2 Wanneer ontstaan milieuproblemen?

Als het milieu door ingrijpen van de mens ernstig wordt verstoord.

- 3 Geef bij de drie soorten milieuproblemen in de tabel de juiste oorzaak. Kies uit: *het milieu verandert – stoffen aan het milieu toevoegt – te veel stoffen aan het milieu onttrekt.*

Milieuprobleem	Ontstaat doordat de mens:
Aantasting	<i>het milieu verandert.</i>
Uitputting	<i>te veel stoffen aan het milieu onttrekt.</i>
Vervuiling	<i>stoffen aan het milieu toevoegt.</i>

- 4 Is overbevolking de enige oorzaak van milieuproblemen?

Nee.

- 5 Wat is duurzame ontwikkeling?

Als mensen gaan leven op een manier waardoor de aarde ook in de toekomst leefbaar is.

- 6 Zijn duurzame energie, duurzame landbouw en duurzame huizenbouw vormen van duurzame ontwikkeling?

Ja.

▼ Afb. 1 De mens en het milieu.



1 de mens haalt water uit het milieu



2 de mens haalt energie uit het milieu

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bossen kappen vanwege het hout is een oorzaak voor ontbossing.

Welke andere oorzaak is er voor ontbossing?

De bossen worden gekapt om plaats te maken voor *landbouwgrond*.

- 2 Aisha en Cees hebben het over de nadelen van ontbossing.

Volgens Aisha gaat er door ontbossing erfelijke informatie verloren.

Cees zegt dat er door ontbossing minder koolstofdioxide uit de lucht wordt opgenomen.

Wie heeft gelijk of hebben ze allebei gelijk?

Ze hebben allebei gelijk.

- 3 Ontbossing is een belangrijk milieuprobleem.

Geef van de volgende zaken aan of het milieuproblemen zijn.

Afname van de biodiversiteit: JA / **NEE**.

Duurzame landbouw: **JA** / NEE.

Gebruik van zonne-energie: **JA** / NEE.

Klimaatverandering: JA / **NEE**.

Smog: JA / **NEE**.

- 4 Welke maatregel zorgt ervoor dat een natuurgebied niet kan worden aangetast?

Een gebied wettelijk beschermen door er een beschermd natuurgebied van te maken.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 3**

Waar kunnen de volgende gebeurtenissen een aanwijzing voor zijn?

Vul de tabel in. Kies uit: *aantasting – uitputting – vervuiling*.

Gebeurtenis	Milieuprobleem
Er worden steenkolenmijnen in gebruik genomen.	<i>aantasting</i> en <i>uitputting</i>
Er wordt een weg aangelegd door een bos.	<i>aantasting</i>
In de stad is een dikke laag smog.	<i>vervuiling</i>
Het oerwoud wordt gekapt.	<i>aantasting</i> en <i>uitputting</i>
De blauwvintonijn sterft uit.	<i>aantasting</i>
Een olietanker loopt leeg op zee.	<i>vervuiling</i>

opdracht 4

De mensheid verbruikt meer aan natuurlijke hulpbronnen dan de aarde kan produceren. Dat zegt het Wereld Natuur Fonds in het *Living Planet Report* van 2008.

De mens gebruikt sinds de jaren tachtig meer olie, hout, vis en delfstoffen dan de natuur kan aanvullen. Volgens het rapport gebruikte de mens in 1970 zo'n 75% van de voorraden; dit steg tot 125% in 2008. Door 125% van de voorraden te gebruiken, is er eigenlijk 1,25 aarde nodig voor herstel.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk milieuprobleem wordt hier beschreven: *aantasting*, *uitputting* of *vervuiling*?

Uitputting.

- 2 In de tekst staat de uitspraak dat 'er eigenlijk 1,25 aarde nodig is voor herstel'. Erik beweert dat daarmee wordt bedoeld dat de aarde 25% groter is dan we nodig hebben voor herstel van de natuurlijke voorraden. Volgens Roy wordt ermee bedoeld dat er voor het herstel van de natuurlijke voorraden 25% meer aarde nodig is. Wie heeft gelijk?

Roy heeft gelijk.

- 3 Hoe kan de mens het gebruik van olie verminderen?

Bijvoorbeeld:

- Door zuiniger om te gaan met energie. Er is dan minder olie nodig.*
- Door andere energiebronnen te gebruiken, zoals zonne-energie en windenergie.*

opdracht 5

In afbeelding 2 is het gebruik van de bodem in Nederland in de jaren 1900 en 2012 vergeleken. De hoeveelheid natuur is sinds 1900 ongeveer gehalveerd. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door welke toename is de afname van de natuur vooral veroorzaakt?

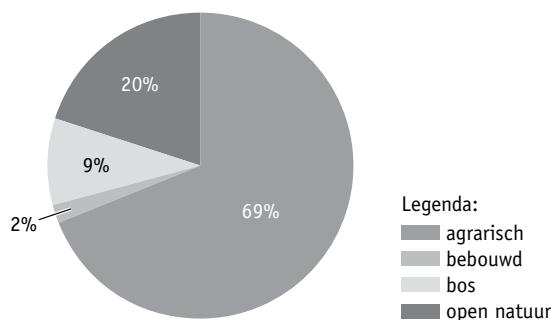
Door toename van het gebruik van de bodem voor bebouwing.

- 2 Door de groei van de wereldbevolking worden steeds meer natuurlijke gebieden in gebruik genomen. Waar wordt de grond voor gebruikt? Vul de ontbrekende woorden in.

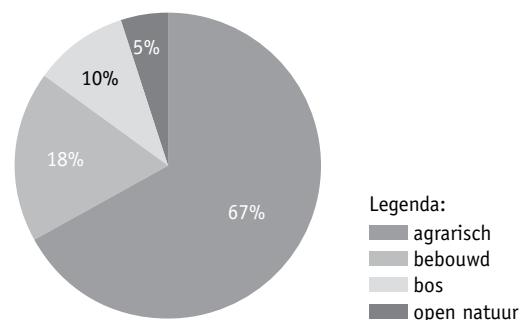
De grond wordt gebruikt om *huizen* te bouwen, zodat de toenemende wereldbevolking er kan wonen.

Om de wereldbevolking te kunnen voeden, is meer grond nodig voor *landbouw*. Ook is grond nodig voor de aanleg van *wegen* voor het toenemende transport.

▼ Afb. 2 Bodemgebruik in Nederland.



1 bodemgebruik in Nederland in 1900



2 bodemgebruik in Nederland in 2012

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Lawaai verkeerswegen hindert broedvogels' (zie afbeelding 3).

- 1 Wat was de onderzoeksraag bij dit onderzoek?

Welke invloed heeft *verkeerslawaai* op *vogels* die bij een *snelweg* broeden?

- 2 De invloed van verkeerslawaai op broedvogels kun je onderzoeken. Dit kun je onder andere doen door de grootte van de legsels van een bepaalde vogelsoort op verschillende plaatsen te vergelijken.

Hoe kun je aan de hand van het percentage uitgekomen eieren de invloed van het verkeerslawaai bepalen?

Je kunt het percentage uitgekomen eieren vergelijken van vogels die langs snelwegen broeden en van vogels die op plaatsen zonder verkeerslawaai broeden. (Je moet vogels van dezelfde soort vergelijken.)

- 3 Citeer de zin waarin het resultaat van het onderzoek staat beschreven.

'Vrijwel alle onderzochte vogelsoorten vertonen bij een niet al te drukke snelweg (tienduizend voertuigen per etmaal) 10% minder broedsucces.'

- 4 Welke conclusie is uit dit onderzoek te trekken? Streep het foute woord door.

Door verkeerslawaai neemt het broedsucces van veel vogelsoorten AF / ~~TOE~~.

▼ Afb. 3

Lawaai verkeerswegen hindert broedvogels

Het was al bekend dat snelwegen een grote invloed hebben op de vogelpopulaties die bij een weg broeden. Onderzoekers hebben nooit kunnen aantonen wat de dieren precies verstoort. Onderzoek van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek heeft de rol van het geluid naar voren gebracht. Het gebrom van auto's is vrijwel altijd aanwezig en reikt ver. Als op een snelweg veertigduizend voertuigen rijden, is het geluid ervan in een open landschap tot meer dan een kilometer verderop hoorbaar. In een bos is die afstand zo'n

vierhonderd meter. De onderzoekers hebben leefgebieden van vogels langs wegen vergeleken met plekken zonder verkeerslawaai. Vrijwel alle onderzochte vogelsoorten vertonen bij een niet al te drukke snelweg (tienduizend voertuigen per etmaal) 10% minder broedsucces. Het is niet duidelijk waarom het verkeerslawaai het broedproces van vogels beïnvloedt. Misschien kunnen vogels belangrijke signalen minder goed horen, zoals alarmroepen, zang om territoriums af te bakenen en geluiden van prooidieren.

opdracht 7

In de basisstof worden verschillende milieuproblemen besproken. Niet iedereen is zich er even goed van bewust dat er milieuproblemen zijn.

Jij gaat de mensen in je omgeving daar bewuster van maken. Dat doe je door een collage te maken. Met de collage laat je een milieuprobleem zien. En je laat zien wat de gevolgen ervan zijn. Je mag zelf weten welk milieuprobleem je wilt uitwerken.

Ga als volgt te werk:

- Kies een milieuprobleem uit. Zoek op internet naar informatie en afbeeldingen over het probleem.
- Bedenk hoe je de collage wilt maken. Wat wil je laten zien? Wordt het probleem daarmee duidelijk?
- Maak de collage op A3-formaat. Dat zijn twee A4'tjes aan elkaar geplakt. Je mag allerlei materialen in de collage verwerken.
- Lever het resultaat in bij je docent.

2 Voedselproductie

KENNIS

opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- Op een akkervreten veel rupsen een voedingsgewas aan (zie afbeelding 4). Hoe noem je het als veel planten op een akker door rupsen worden aangetast?

Een (rupsen)plaga.

- Wat zijn twee andere benamingen voor bestrijdingsmiddelen?

Gewasbeschermingsmiddelen en pesticiden.

- Wat is het voordeel van bestrijdingsmiddelen?

Ziekten en plagen kunnen met bestrijdingsmiddelen meestal snel en goed worden bestreden.

- Een deel van de bestrijdingsmiddelen wordt heel langzaam afgebroken. Een nadeel daarvan is dat accumulatie (ophoping van bestrijdingsmiddelen in dieren) kan optreden. Geef bij de volgende zinnen aan of het een nadeel of een voordeel is van bestrijdingsmiddelen.
Er ontstaat vaak resistentie: NADEEL / VOORDEEL.
Meestal werken bestrijdingsmiddelen snel: NADEEL / VOORDEEL.
Veel bestrijdingsmiddelen zijn niet-selectief: NADEEL / VOORDEEL.

▼ Afb. 4 Rupsenvreten voedingsgewassen aan.



opdracht 9

Beantwoord de volgende vragen.

- Waarmee worden schadelijke organismen bestreden bij biologische bestrijding?

Met natuurlijke vijanden van de schadelijke organismen.

- Hoe wordt bij vruchtwisseling voorkomen dat gewassen ziek worden?

Een boer verbouwt nooit twee jaar achter elkaar hetzelfde gewas op een akker. Hierdoor verdwijnen de ziekteverwekkers voor dat gewas uit de grond.

- Waarom wordt bij de teelt van aardappelen vruchtwisseling toegepast? Leg je antwoord uit.

Om aardappelmoeheid te voorkomen. Aardappelmoeheid is een ziekte waarbij wormjes (aardappelcyste-aaltjes) de wortels van aardappelplanten aantasten. Als na één jaar aardappelteelt drie jaar lang een ander gewas op de akker wordt verbouwd, gaan alle wormjes dood.

opdracht 10

Vul de tabel in.

Kies uit: *genetische modificatie – selectie – veredeling*.

Omschrijving	Begrip
Door kruisingen nakomelingen verkrijgen met gunstige eigenschappen.	veredeling
Erfelijke eigenschappen van een organisme veranderen.	genetische modificatie
Uit de vele nakomelingen kiest de kweker planten met de gewenste eigenschappen.	selectie

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 11**

Vroeger lagen op droge zandgronden rondom veel dorpen in het oosten van Nederland uitgebreide heidevelden. Op de heidevelden graasden overdag schapen (zie afbeelding 5). 's Avonds stonden deze schapen in een stal. Op de vloer van de stal lag stro. De poep van de schapen viel op het stro. In het voorjaar werd het mengsel van stro en poep verspreid over de akkers rondom de dorpen.

Door deze manier van schapen houden bleef de bodem van de heidevelden arm aan mineralen.

Tegelijk kon van de akkers elk jaar worden geoogst.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Heideplanten nemen mineralen op. Schapen eten heideplanten. De heidevelden zijn arm aan mineralen.

Waardoor kwamen de opgenomen mineralen niet weer op de heidevelden terecht?

*De mineralen kwamen voor een deel in de poep van de schapen terecht.
's Avonds en 's nachts stonden de schapen op stal. Niet alle poep kwam op de heide terecht, maar voor een deel in de stal.*

- 2 Hoe kwamen mineralen van de heidevelden terecht op de akkers? Leg je antwoord uit.

Een deel van de poep (met mineralen) kwam in de stal terecht. Het mengsel van stro en poep met mineralen werd in het voorjaar verspreid over de akkers.

- 3 Stalmest bevat mineralen voor de voedingsgewassen op de akkers.

Op welke andere manier zorgt de stalmest voor een verbetering van de oogst op de akkers?

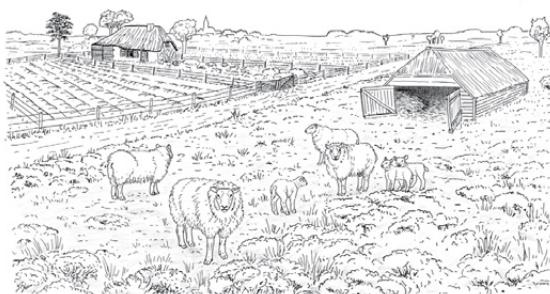
Doordat de mest is vermengd met stro wordt de grond luchtiger.

- 4 Door ploegen wordt de bodem luchtiger (zie afbeelding 6).

Welk voordeel heeft dit voor het afbreken van stalmest?

Reducenten (bacteriën en schimmels) kunnen de stalmest dan sneller afbreken.

▼ Afb. 5 Heidevelden.



▼ Afb. 6 Ploegen.



opdracht 12

Uit een onderzoek blijkt dat er een verband kan bestaan tussen het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen tegen schimmels en resistente schimmels bij de mens.

Het percentage resistente Aspergillus-schimmels is van 1% in 2000 gestegen tot 6% in 2007. Bij mensen met een verzwakte afweer kunnen resistente schimmels levensbedreigende longinfecties veroorzaken.

Volgens het onderzoek is het niet waarschijnlijk dat de resistantie is ontstaan door het gebruik van geneesmiddelen. De bron van de besmetting zou het inademen van schimmelosporen zijn. Deze zijn door bestrijdingsmiddelen in de landbouw resistent geworden.

Leg uit hoe een populatie van een Aspergillus-schimmel resistent kan worden tegen een bestrijdingsmiddel. Zet de zinnen in de juiste volgorde.

- 1 De resiente individuen planten zich voort.
- 2 Een populatie schimmels bevat enkele resiente individuen.
- 3 Enkele generaties later is de populatie resiente.
- 4 Het merendeel van de schimmels kan niet tegen het bestrijdingsmiddel.

2 - 4 - 1 - 3

opdracht 13

In afbeelding 7 zie je een voedselketen in zee. Van elke schakel is de biomassa aangegeven.

Bij een onderzoek naar de hoeveelheid DDT (een bestrijdingsmiddel) is gebleken dat in de schakel van het zoöplankton per 1000 kg zoöplankton 40 mg DDT voorkomt. In elke schakel gaat 4 mg DDT verloren.

Beantwoord de volgende vragen.

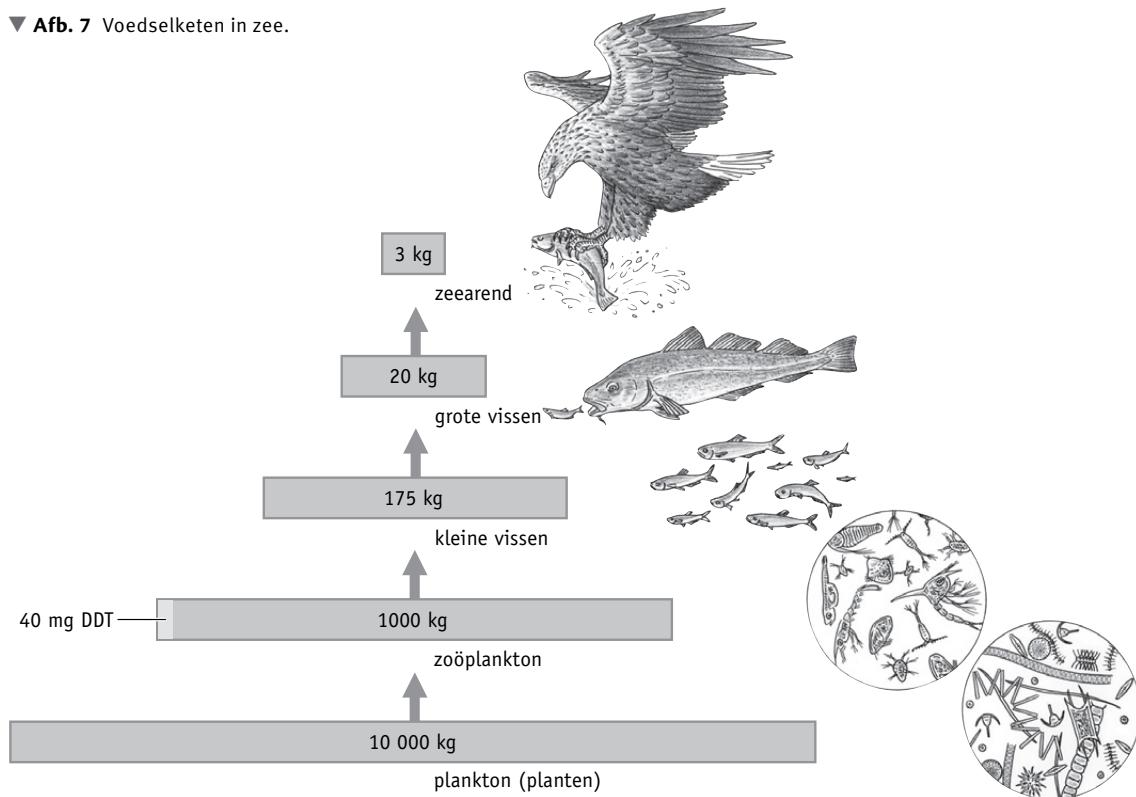
- 1 In de tabel hierna staat bij planten en zoöplankton de totale hoeveelheid DDT. Noteer voor de andere schakels hoeveel milligram DDT er totaal in die schakel voorkomt.

	Biomassa	Totale hoeveelheid DDT	DDT in mg per kg
Planten	10 000 kg	44 mg	0,0044
Zoöplankton	1000 kg	40 mg	0,04
Kleine vissen	175 kg	36 mg	0,21
Grote vissen	20 kg	32 mg	1,6
Zeearend	3 kg	28 mg	9,3

- 2 Bereken voor elke schakel de concentratie DDT per kilogram biomassa. Noteer dit ook in de tabel.
- 3 In welk dier is sprake van de meeste accumulatie? Leg je antwoord uit.

In de zeearend. Accumulatie wil zeggen dat een stof zich ophoopt in organismen die aan het eind van een voedselketen staan. De zeearend staat aan het eind van de voedselketen. In de zeearend zie je de grootste hoeveelheid DDT per kilogram lichaamsgewicht.

▼ Afb. 7 Voedselketen in zee.

**opdracht 14**

Een tuinder kwekt in zijn kas biologische tomaten. De tomatenplanten worden regelmatig bedreigd door de witte vlieg. De tuinder gebruikt sluipwespen om de witte vlieg te bestrijden. In een folder van een leverancier van sluipwespen leest de tuinder het volgende: ‘Zodra de witte vlieg in de kas wordt aangetroffen, moet de sluipwesp zo snel mogelijk worden ingezet. Vooraf inzetten van de sluipwesp behoort ook tot de mogelijkheden.’

Beantwoord de volgende vragen.

- Leg uit wat het voordeel kan zijn van het inzetten van sluipwespen voordat de witte vlieg wordt aangetroffen.
De bestrijding bij het optreden van de witte vlieg kan dan ~~METEEN / NA ENIGE TIJD~~ beginnen. Er is dan ~~WEINIG / VEEL~~ tijd voor de witte vlieg om schade aan te richten.

In een andere folder leest de tuinder over feromonvalen (zie afbeelding 8). In een feromonval zit een stof die vrouwtjes gebruiken om mannetjes van de eigen soort te lokken. In de val zit een capsule waaruit deze stof vrijkomt. De mannetjes komen op de capsule af. Vervolgens kunnen ze niet meer uit de capsule ontsnappen.

De tuinder besluit in zijn kas ook feromonvalen op te hangen.

- Feromonvalen zijn niet geschikt om een plaag van witte vlieg te bestrijden.
Leg dit uit.

Alleen mannetjes komen op de feromonvalen af. De vrouwtjes kunnen dus eitjes blijven leggen. Daardoor kan er steeds opnieuw een plaag van witte vlieg komen.

▼ Afb. 8 Feromonval.



- 3 Met welk doel zal een tuinder feromonen vallen in zijn kas hangen?

Hij kan daardoor sneller zien dat er witte vlieg in zijn kas zit. Hij kan dan al in een vroeg stadium sluipwespen inzetten. Daardoor blijft de schade beperkt.

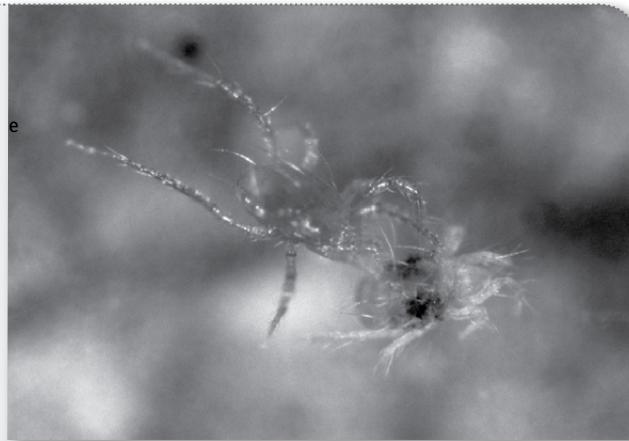
opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Spintmijten' (zie afbeelding 9).

▼ Afb. 9

Spintmijten

Spintmijten zijn de schrik van tuinders die komkommers kweken. Deze insecten zuigen het plantensap uit de bladeren. Ze tasten de bladeren aan waardoor de plant verzwakt. Een groot aantal spintmijten bij elkaar kan een plant zelfs doden. Sinds een aantal jaren kunnen de schadelijke spintmijten met succes worden bestreden met roofmijten. Als er veel spintmijten op de planten zitten, laten de tuinders de roofmijten los in de kas. De roofmijten zoeken de spintmijten op. Vervolgens prikkelen ze er een gaatje in en zuigen de spintmijten leeg (zie de afbeelding). Zo zorgen ze ervoor dat de kas vrijwel spintmijtvrij wordt.



een spintmijt (rechts) wordt aangevallen door een roofmijt

- 1 Welke methode van biologische bestrijding wordt gebruikt bij het bestrijden van spintmijten in kassen: bestrijding met natuurlijke vijanden, met niet-selectieve bestrijdingsmiddelen of met selectieve bestrijdingsmiddelen?

Bestrijding met natuurlijke vijanden.

- 2 Leg uit waarom deze methode van bestrijding vooral bruikbaar is in kassen en minder bruikbaar op akkers.

In kassen blijven de natuurlijke vijanden (de roofmijten) binnen de kassen. Als je natuurlijke vijanden loslaat op een akker, kunnen ze hun voedsel ook ergens anders gaan zoeken.

Het aantal spint- en roofmijten in een kas is gedurende een aantal weken bepaald. In afbeelding 10 is het resultaat weergegeven.

- 3 Welke grafiek geeft het aantal spintmijten weer: P of Q? Vul de ontbrekende woorden in.

Grafiek P De *spintmijten* nemen eerder in aantal toe (en nemen eerder in aantal af) dan de *roofmijten*.

- 4 Na enige weken zijn de spint- en roofmijten nagenoeg uit de kas verdwenen.

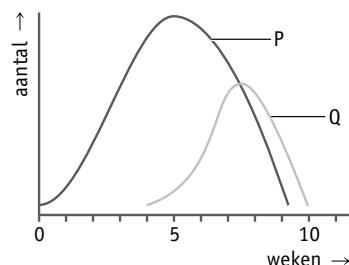
Leg uit waarom ook de roofmijten uit de kas verdwijnen.

Na enige weken zijn alle spintmijten door de roofmijten leegg gezogen. Er is dan geen voedsel meer voor de roofmijten. De roofmijten gaan dan dood.

- 5 Waarom hoeft een tuinder niet voor zijn oogst te vrezen als er veel roofmijten in de kas aanwezig zijn?

De roofmijten zijn niet schadelijk voor de komkommers.

▼ Afb. 10 Aantal spint- en roofmijten in een kas.



opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door landbouwhuisdieren krachtvoer te geven, is de opbrengst van de dieren groot.
Waardoor komt dat?

Doordat krachtvoer veel *energierijke stoffen* en de juiste *mineralen* bevat.

Bij een proef kregen twee groepen varkens evenveel voer. Ze kregen wel verschillende soorten voer (standaardvoer en Astrovoer). In het diagram van afbeelding 11 is de gewichtstoename van big tot slachtvarken van de twee groepen varkens weergegeven.

Twee leerlingen doen over dit diagram een uitspraak.

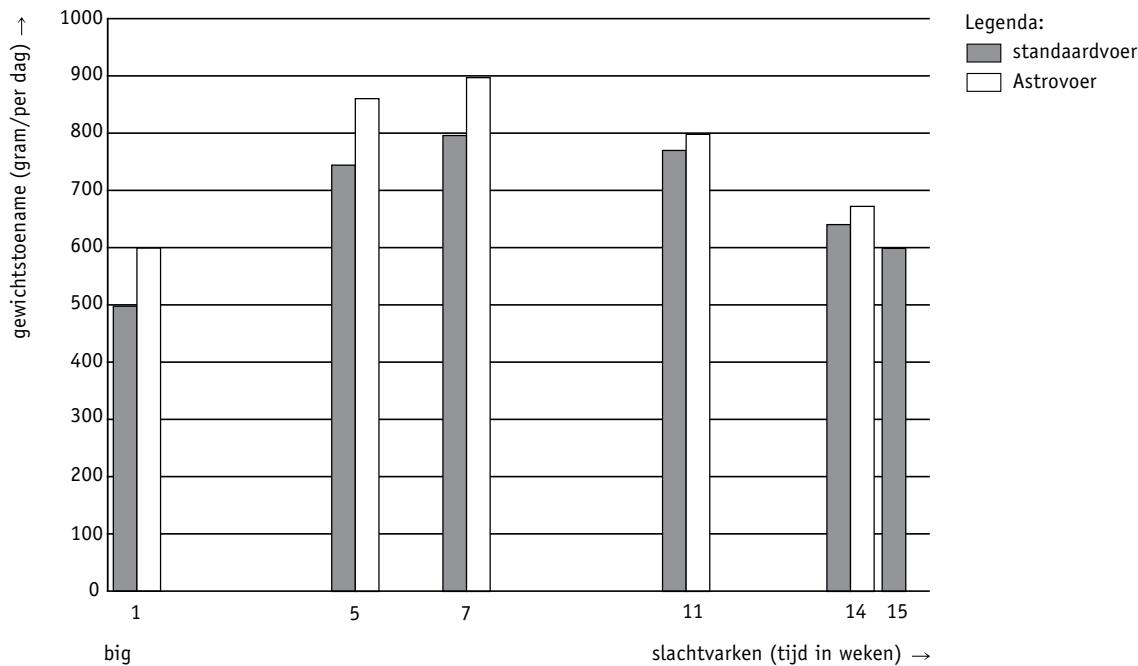
- 2 Femke zegt dat de varkens met Astrovoer sneller groeien dan de varkens met standaardvoer.
Is deze uitspraak juist? Leg je antwoord uit.

Ja. Het (staaf)diagram geeft bij Astrovoer voor alle vermelde perioden een hogere waarde aan.

- 3 Jill zegt dat de varkens in week 11 bij beide voersoorten sneller groeien dan in week 7.
Is deze uitspraak juist? Leg je antwoord uit.

Nee. In week 11 is het (staaf)diagram voor beide voersoorten lager dan in week 7.

▼ Afb. 11 Gewichtstoename van big tot varken.



Een landbouwonderzoeker vergelijkt twee varkensbedrijven met elk duizend varkens. In bedrijf 1 wordt Astrovoer gebruikt, in bedrijf 2 standaardvoer. De bedrijfsvoering en inrichting van beide bedrijven zijn gelijk. Een varken krijgt in beide bedrijven bijvoorbeeld evenveel te drinken. Wanneer de slachtvarkens het eindgewicht hebben bereikt, worden de dieren naar het slachthuis afgevoerd. De boer heeft dan weer ruimte voor nieuwe biggen.

In tabel 1 zijn de gegevens van de twee bedrijven weergegeven.

- 4 Uit tabel 1 blijkt dat bedrijf 1 door het gebruik van Astrovoer gemiddeld per jaar meer varkens aflevert dan bedrijf 2.
Hoeveel varkens levert bedrijf 1 per jaar meer af?

185 varkens (2988 - 2803 varkens).

- 5 Wat is hiervoor de verklaring?

In bedrijf 1 groeien de varkens sneller. Ze kunnen daardoor eerder worden geslacht.

- 6 Varkens nemen 91,5 kg in gewicht toe voordat ze slachtrijp zijn.
Hoeveel kilogram voer eet een varken op bedrijf 1 gemiddeld in die tijd?

199,8 kg (597 000 kg / 2988 varkens).

- 7 Astrovoer is iets duurder dan standaardvoer.
Eet een varken er meer of minder van dan van standaardvoer?

Minder.

- 8 Is het voor een boer duurder of goedkoper om zijn varkens Astrovoer te geven? Leg je antwoord uit.

Goedkoper, doordat minder voer nodig is. Op bedrijf 2 eet een varken gemiddeld 226,9 kg voer (636 000 kg / 2803 varkens).

▼ Tabel 1 Groei van de varkens.

	Bedrijf 1	Bedrijf 2
Soort voer	Astro	Standaard
Dagelijkse groei (gemiddeld)	784 g	737 g
Begingewicht van een big	24,5 kg	24,5 kg
Eindgewicht slachtvarken	116 kg	116 kg
Varkens per jaar	2988	2803
Hoeveelheid voer per jaar	597 000 kg	636 000 kg

opdracht 17

De bollrups vormt elk jaar een grote plaag voor boeren in China. De rups vreet katoen, maïs, sojabonen, pinda's en verschillende soorten groenten aan. In 1997 ontdekten wetenschappers het Bt-katoen. Bt-katoen is een genetisch gemodificeerde katoenplant die het insecticide Bt produceert. Vanaf 2001 werden in zes provincies in Noord-China grote hoeveelheden van dit gm-katoen geplant. In 2007 kwamen er steeds minder eitjes en larven voor.

Helaas werden de katoenplanten daarna aangetast door een nieuwe plaag: blindwantsen. De blindwants is een insect dat zich voedt met sappen van verschillende planten. Vóór de komst van het Bt-katoen werden de blindwantsen gedood door bestrijdingsmiddelen die de boeren tegen de bollrups gebruikten. Hierdoor werden de blindwantsen nooit een plaag. Katoen bloeit in juni als er weinig andere planten bloeien. De blindwantsen komen dan op de katoenplanten af.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk voordeel voor het milieu heeft het gebruik van voedingsgewassen die resistent zijn tegen bepaalde ziekten en plagen? Streep de foute woorden door.
Hierdoor is een GROTERE / KLEINERE hoeveelheid BESTRIJDINGSMIDDELEN / MESTSTOFFEN nodig.

- 2** Wat was de oorzaak van de blindwantsenplaag?

De boeren gebruikten geen bestrijdingsmiddelen meer toen het Bt-katoen werd geplant. Hierdoor werden de blindwantsen niet meer bestreden en konden een plaag worden.

- 3** Waarmee werd geen rekening gehouden toen het Bt-katoen werd aangeplant?

Er werd geen rekening gehouden met andere insecten die mogelijk een plaag kunnen vormen.

- 4** Hoe zou genetische modificatie een oplossing kunnen zijn voor dit probleem?

Er zouden genetisch gemodificeerde katoenplanten kunnen worden ontwikkeld die insecticiden tegen meerdere plaaginsecten produceren.

opdracht 18

Voor het fokken van koeien wordt veel gebruikgemaakt van kunstmatige inseminatie (ki). Bij ki wordt het zaad van een stier in de baarmoeder van een koe gebracht. Speciale bedrijven houden stieren en leveren het sperma voor de kunstmatige inseminatie in veel boerderijen.

Wille is de beste fokstier van Oostenrijk en Duitsland. Zijn sperma wordt naar meer dan 52 landen geëxporteerd. Het sperma wordt verduld. Daardoor kunnen veel koeien worden geïnsemineerd. Beantwoord de volgende vragen.

- 1** In Nederland worden bijna alle koeien geïnsemeneerd met sperma dat afkomstig is van slechts enkele stieren.

Waarom kiezen veehouders voor deze stieren?

De stieren die het sperma leveren, hebben gunstige eigenschappen.

- 2** Zijn de nakomelingen die door ki zijn ontstaan, broers en zussen van elkaar of halfbroers en halfzussen?

De nakomelingen zijn ~~BROERS EN ZUSSEN~~ / HALF BROERS EN HALF ZUSSEN van elkaar. Ze hebben allemaal ~~DEZELFDE~~ / ~~EEN ANDERE~~ vader en ~~DEZELFDE~~ / ~~EEN ANDERE~~ moeder.

Een andere techniek die wordt toegepast, is in-vitrofertilisatie (ivf). Hierbij worden eicellen van geselecteerde koeien buiten het lichaam bevrucht met spermacellen. Uit de bevruchte eicellen ontwikkelen zich klompjes cellen. De klompjes cellen worden ingebracht in de baarmoeder van draagkoeien.

- 3** Hebben de kalfjes die via ivf zijn ontstaan en dezelfde ouders hebben, hetzelfde genotype of hebben ze verschillende genotypen? Leg je antwoord uit.

De kalfjes hebben verschillende genotypen. De eicellen en de spermacellen krijgen nooit precies dezelfde combinatie van erfelijke eigenschappen.

opdracht 19

Maïs komt oorspronkelijk uit Midden-Amerika. Maar het ras dat daar vroeger groeide, wordt allang niet meer verbouwd. Er zijn nieuwe rassen ontstaan door het kruisen van maïsplanten met verschillende kenmerken. Zo zijn er rassen ontstaan met een grotere opbrengst en een grotere weerstand tegen schimmelziekten, zoals stengelrot. Ook zijn er rassen ontstaan met een grotere weerstand tegen koude.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Hoe heet de methode waarbij nieuwe maïsrassen ontstaan?

Veredeling.

- 2 Piet van Leysen heeft een akkerbouwbedrijf. Hij verbouwt meestal aardappelen, erwten, maïs en suikerbieten. Het afgelopen jaar hadden zijn maïsplanten veel last van stengelrot. Door deze schimmelziekte knikken de stengels van de planten. Daarom moet Piet veel bestrijdingsmiddelen gebruiken.

Ook was het vorig voorjaar koud. De gezaaide maïs ontkiemde daardoor niet goed. Piet vraagt bij de zaadhondel een lijst van maïsrassen op (zie tabel 2). Piet wil weer vroeg zaaien, maar geen last meer krijgen van stengelrot.

Welk maïsras kan Piet het best kiezen om in te zaaien? Noem twee argumenten voor je keuze.

Maïsras: *Allegro*.

Argumenten:

- *Het kan begin mei worden gezaaid.*
- *Het heeft de hoogste weerstand tegen stengelrot.*
- *Het heeft de hoogste weerstand tegen kou.*

- 3 Door het bewust kiezen van een maïsras met bepaalde kenmerken kan schade aan het milieu worden beperkt.

Leg uit dat het milieu minder wordt belast door het verbouwen van het maïsras Brutu dan door het verbouwen van het maïsras Sonia.

Het ras Brutu is minder gevoelig voor stengelrot. Hierdoor zijn bij dit ras minder bestrijdingsmiddelen nodig.

▼ Tabel 2 Zaadlijst maïsrassen; kenmerken van bepaalde maïsrassen.

Ras	Stevigheid stengel	Weerstand tegen stengelrot	Weerstand tegen kou
Maïsplanten met een zaaitijd begin mei			
Kajak	8,5*	5	7
DK 218	7	5	7
Allegro	8	7	7
LG 22.42	7,5	5,5	6,5
Sogetta	5,5	5,5	6,5
Maïsplanten met een zaaitijd eind mei			
Scana	8	6,5	6,5
Brutu	5	7,5	6,5
Sonia	7,5	6	7
Splenda	8	7	7

* Hoe hoger een getal, des te gunstiger een kenmerk.

3 Landbouw in Nederland

KENNIS

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Veel landbouwbedrijven zijn gespecialiseerd.

Welke twee typen bedrijven zijn er naast akkerbouwbedrijven?

Tuinbouwbedrijven en veeteeltbedrijven.

- 2 Wanneer spreekt je van een monocultuur? Streep de foute woorden door.

Als een landbouwer op een GROTE / KLEINE akker ÉÉN SOORT / MEERDERE SOORTEN gewassen verbouwt.

- 3 Waardoor kan een landbouwer in een monocultuur gewassen goedkoop verbouwen?

Doordat hij bij een monocultuur grote machines kan gebruiken. (Het gaat sneller en er is minder personeel nodig.)

- 4 Bij de intensieve veehouderij wordt het veevoer ingekocht bij een veevoederbedrijf.

Waarom wordt het veevoer niet zelf verbouwd?

In de intensieve veehouderij hebben bedrijven meestal te weinig grond om gewassen te verbouwen.

- 5 Wat gebeurt er met de mest die wordt geproduceerd in de intensieve veehouderij?

De mest wordt aan akkerbouwbedrijven geleverd, geëxporteerd of verwerkt tot andere producten.

opdracht 21

Kruis aan of de kenmerken in de tabel voordelen of nadelen zijn van de glastuinbouw.

Kenmerk van de glastuinbouw	Voordeel	Nadeel
De gewassen krijgen precies genoeg water en mineralen.	X	
Het hele jaar door kunnen allerlei gewassen worden verbouwd.	X	
De temperatuur kan worden geregeld.	X	
In de winter verbruiken de kachels of ketels veel aardgas.		X
Bij de verbranding van aardgas ontstaat veel koolstofdioxide.		X
De gewassen kunnen extra licht krijgen.	X	
De lampen verbruiken veel elektriciteit.		X

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 12 zie je een manier van tuinbouw.

Hoe wordt deze manier van tuinbouw genoemd?

Tuinbouw in de open grond.

▼ Afb. 12 Tuinbouw.



- 2 Tomaten en paprika's worden in kassen gekweekt. Ook veel snijbloemen komen uit kassen.

Hoe heet deze vorm van tuinbouw?

Glastuinbouw.....

- 3 Hoe komt het dat het verbouwen van kasgroenten (meestal) meer energie kost dan het verbouwen van een gelijke hoeveelheid groenten buiten?

- Doordat de kassen (meestal) worden verwarmd.....

- Doordat in kassen (meestal) felle lampen voor extra belichting zorgen.....

- 4 Noem drie maatregelen die tuinbouwers nemen waarbij het milieu minder wordt belast.

- Verwarmingsinstallaties gebruiken die naast warmte ook elektriciteit produceren.....

- Het koolstofdioxide dat ontstaat bij de verwarming van de kassen gebruiken voor de groei van de gewassen.....

- Energiezuinige lampen gebruiken. / Plagen biologisch bestrijden.....

opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke twee vormen van landbouw hebben als voordeel dat ze het milieu minder belasten: biologische landbouw, glastuinbouw, precisielandbouw of veeteelt?

Biologische landbouw en precisielandbouw.....

- 2 Bij precisielandbouw worden akkers anders behandeld dan in de gangbare landbouw.

Wat is het verschil in gebruik van mest en bestrijdingsmiddelen tussen de beide soorten landbouw? Leg je antwoord uit.

Bij de precisielandbouw wordt nauwkeurig bepaald welk deel van de akker mest en bestrijdingsmiddelen nodig heeft. Bij gangbare landbouw wordt de hele akker op dezelfde manier behandeld.

- 3 Welke vorm van landbouw is beter voor het milieu: gangbare landbouw of precisielandbouw? Leg je antwoord uit.

Precisielandbouw. Daarbij worden minder mest en bestrijdingsmiddelen gebruikt. Daardoor komen er minder vervuilende stoffen in het milieu.

- 4 Noem twee voordelen van biologische landbouw.

- Er worden weinig bestrijdingsmiddelen gebruikt.....

- Dieren kunnen loslopen.....

opdracht 24

Vul de tabel in.

Kies uit: biologische landbouw – glastuinbouw – intensieve veehouderij – monocultuur – precisielandbouw.

Omschrijving	Begrip
Vorm van landbouw waarbij het milieu en het dierenwelzijn centraal staan	biologische landbouw
Een grote akker met één soort gewas	monocultuur
Het verbouwen van gewassen in kassen	glastuinbouw
Vorm van landbouw waarbij elk deel van de akker een andere behandeling krijgt	precisielandbouw
Een bedrijf met veel dieren en weinig grond	intensieve veehouderij

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 25**

Vaak vormen aaltjes voor akkerbouwbedrijven een probleem. Aaltjes of nematoden zijn rondwormen (zie afbeelding 13). Ze komen in grote aantallen in de grond voor. In een vierkante meter grond kunnen vijf tot tien miljoen aaltjes voorkomen. Ze zijn niet dikker dan 0,05 mm. Er bestaan veel verschillende soorten aaltjes. De meeste daarvan zijn niet schadelijk. Maar sommige soorten kunnen zich ontwikkelen tot een ware plaag, zoals het witte en gele bietencyste-aaltje. Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe komt het dat vooral in een monocultuur de kans op een plaag van aaltjes groot is? Streep de foute woorden door.

In een monocultuur staan vaak ~~DEZELFDE / VERSCHILLENDE~~ planten waardoor er ~~VEEL / WEINIG~~ geschikt voedsel is.

- Een landbouwer kan aaltjes bestrijden met pesticiden.

Kan het gebruik van pesticiden schadelijk zijn voor ons drinkwater?

Ja.

- Waar kunnen pesticiden terechtkomen nadat ze op landbouwgrond zijn aangebracht?

Een deel van de pesticiden kan terechtkomen in slootjes en rivieren en in het grondwater.

- Wat kan een landbouwer nog meer doen om de aaltjes te bestrijden?

Een landbouwer kan wisselteelt toepassen. Als er een ander gewas wordt verbouwd, hebben de aaltjes geen voedsel meer. De aaltjes zullen dan uit de bodem verdwijnen.

Vroeger werden akkers vaak afgewisseld met kleine bosjes en houtwallen (zie afbeelding 14). Deze bosjes en houtwallen zijn weggehaald om grote akkers te maken. In gebieden met monoculturen blijkt het aantal kleine insectenetende vogelsoorten te zijn afgangen.

- Noem hiervoor twee mogelijke oorzaken.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- De vogels hebben minder schuilplaatsen, zodat ze gemakkelijker ten prooi vallen aan roofvogels.*
- Door het verdwijnen van de bosjes en houtwallen is de hoeveelheid insecten en het aantal soorten insecten kleiner geworden. Er is dus minder voedsel en minder voedselkeuze voor de insectenetende vogels.*

- Welk gevolg kan het afnemen van het aantal insectenetende vogelsoorten hebben voor het ontstaan van insectenplagen? Streep de foute woorden door.

De kans op het ontstaan van insectenplagen neemt ~~AF / TOE~~, doordat er ~~MEER / MINDER~~ vogels zijn die insecten eten.

▼ Afb. 13 Aaltje (vergroting 100x).



▼ Afb. 14 Afwisseling akkers met bosjes en houtwallen.



opdracht 26

In afbeelding 15 staan de mineralenbalansen van twee boerenbedrijven. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Van welke mineralen houden de boeren de mineralenbalans bij?

Van stikstof en fosfor.

- 2 De boeren van beide bedrijven willen weten wat hun mineralenverlies is. Dat is het verschil tussen de aanvoer en afvoer van mineralen.

Bereken voor beide bedrijven het mineralenverlies.

Bedrijf 1:

– Stikstof: $698 - 82 = 616 \text{ kg per hectare per jaar.}$

– Fosfor: $58 - 16 = 42 \text{ kg per hectare per jaar.}$

Bedrijf 2:

– Stikstof: $404 - 82 = 322 \text{ kg per hectare per jaar.}$

– Fosfor: $29 - 16 = 13 \text{ kg per hectare per jaar.}$

- 3 Een opsporingsambtenaar milieudelicten vergelijkt het mineralenverlies bij de beide mineralenbalansen.

Van welk bedrijf is de schadelijke invloed op het milieu het grootst? Streep de foute cijfers door en vul de juiste getallen in. Gebruik de cijfers uit de mineralenbalansen van afbeelding 15.

Van bedrijf 1 / 2 is de schadelijke invloed op het milieu groter dan van bedrijf 4 / 2.

Het verlies aan stikstof is $(616 - 322 =) 294 \text{ kg per hectare per jaar groter.}$

Het verlies aan fosfor is $(42 - 13 =) 29 \text{ kg per hectare per jaar groter.}$

- 4 Het toegestane mineralenverlies wordt de komende jaren steeds kleiner.

Welk milieuprobleem wil de overheid met deze maatregel verminderen: de afname van de biodiversiteit, de uitputting van de bodem of verzuring van de bodem en het oppervlaktewater?

Verzuring van de bodem en het oppervlaktewater.

▼ Afb. 15 Mineralenbalans.

Bedrijf 1		
Mineralenbalans in kg per ha per jaar		
	Stikstof	Fosfor
AANVOER		
Kunstmest	440	19
Krachtvoer	140	26
Ruwvoer	60	10
Neerslag	50	1
Diversen*	8	2
Totaal aanvoer	698	58
AFVOER		
Melk	69	12
Vee	13	4
Totaal afvoer	82	16
Mineralenverlies per ha	616	42

* vee, strooisel, reinigingsmiddelen en dergelijke

Bedrijf 2**Mineralenbalans in kg per ha per jaar**

	<i>Stikstof</i>	<i>Fosfor</i>
AANVOER		
Kunstmest	283	11
Krachtvoer	63	16
Ruwvoer	0	0
Neerslag	50	1
Diversen*	8	1
Totaal aanvoer	404	29
AFVOER		
Melk	69	12
Vee	13	4
Totaal afvoer	82	16
Mineralenverlies per ha	322	13

* vee, strooisel, reinigingsmiddelen en dergelijke

opdracht 27

In afbeelding 23 van je handboek zie je de herkomst van grondstoffen voor veevoer. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wordt in de intensieve veehouderij het veevoer meestal zelf verbouwd? Leg je antwoord uit.

Nee, want de bedrijven hebben weinig grond.

- 2 In landen die veevoer verbouwen, kan de natuur worden aangetast. Leg uit hoe dat komt.

In landen waar veevoer wordt verbouwd, is landbouwgrond nodig. Om grond vrij te maken voor landbouw wordt bijvoorbeeld tropisch oerwoud gekapt.

- 3 Leg uit dat het verbouwen van veevoer gevolgen kan hebben voor de voedselproductie in dat land.

De landbouwgronden waarop veevoer wordt verbouwd, kunnen niet meer worden gebruikt voor het verbouwen van voedingsgewassen. De bevolking kan een tekort krijgen aan voedsel.

- 4 De invoer van grondstoffen voor veevoer verstoort de kringloop van stoffen, zowel in Nederland als in het land van herkomst.

Streep de foute woorden door.

In Nederland wordt de kringloop van stoffen verstoord, doordat stoffen aan de kringloop worden **ONTTROKKEN** / TOEGEVOEGD. In het land van herkomst wordt de kringloop verstoord, doordat stoffen aan de kringloop worden ONTTROKKEN / **TOEGEVOEGD**.

opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen.

- 1** In de precisielandbouw wordt de bodem van de akker gescand. De boer weet zo hoeveel water elk deel van de akker nodig heeft.

Wordt hierdoor de opbrengst hoger? Streep de foute woorden door.

JA / ~~NEE~~, in de gangbare landbouw krijgt de hele akker ~~DEZELFDE~~ HOEVEELHEID / ~~PRECIES GENOEG~~ water. Hierdoor zullen er planten zijn die te veel of te weinig water krijgen. In de precisielandbouw krijgen alle planten ~~DEZELFDE~~ HOEVEELHEID / PRECIES GENOEG water en zullen daardoor goed groeien. De opbrengst is hierdoor ~~LAGER~~ / HOGER.

- 2** Kan de opbrengst in een precisielandbouwbedrijf groter zijn dan in een gangbaar landbouwbedrijf?
Leg je antwoord uit.

Ja, de planten krijgen de hoeveelheid water, mest en bestrijdingsmiddelen die ze nodig hebben. Ze groeien daardoor beter waardoor de opbrengst van de akker groter wordt.

- 3** Kun je ook precisievoeteelt toepassen? Leg je antwoord uit.

Ja, bij dieren kan ook meetapparatuur worden gebruikt. Zo kan een boer gegevens verzamelen over elk dier in de stal, bijvoorbeeld over de gezondheid, het gewicht, de hoeveelheid geproduceerde melk. Met behulp van deze gegevens kan de boer elk dier het juiste voer, of medicijnen toedienen.

- 4** De precisielandbouw en de biologische landbouw zijn twee nieuwe vormen van landbouw.

Welke van deze twee vormen van landbouw heeft naar jouw mening de meeste toekomst? Beargumenteer je mening.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

opdracht 29

Bij supermarkten zijn meestal verschillende soorten eieren te koop (zie afbeelding 16).

De namen van de eieren geven aan op welke manier de kippen worden gehouden en welk voedsel de kippen krijgen (zie tabel 3). Graseieren zijn afkomstig van kippen die ook buiten los kunnen lopen. Mensen kunnen verschillende argumenten hebben om een bepaald soort eieren te kopen. Dat kunnen argumenten zijn uit de biologie of van buiten de biologie.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke soort eieren zou jij kopen? Geef voor je keus één argument uit de biologie en één argument van buiten de biologie.

– Soort eieren:

.....

– Biologisch argument:

.....

– Ander argument:

.....

- 2 Milieuorganisaties vinden dat je groenten (en fruit) ‘van het seizoen’ moet eten in plaats van het hele jaar kasgroenten (of fruit uit kassen).

Wat vind jij daarvan? Beargumenteer je mening.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

* p = plantaardig voedsel; d = dierlijk voedsel

opdracht 30

In de biologische landbouw zijn kringlopen belangrijk. Daarmee proberen landbouwers bijvoorbeeld afval en verlies van mineralen te beperken.

- 1 Zoek op internet naar een voorbeeld van zo'n kringloop.
Geef de kringloop weer in een schema.

LAAT JE DOCENT HET SCHEMA CONTROLEREN.

schema van een kringloop.....

- 2 Vaak zijn biologische landbouwbedrijven gemengde bedrijven.
Leg uit waarom dat handig kan zijn voor de kringloop.

Voorbeeld van een juist antwoord: Reststromen van gewassen kunnen worden gevoerd aan bijvoorbeeld varkens. Varkens mest kan weer op het land worden gebracht.....

4 Energie

KENNIS

opdracht 31

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit zijn fossiele brandstoffen ontstaan? Vul de juiste woorden in.

Uit resten van planten en dieren.

- 2 Welke stof die bij de verbranding van fossiele brandstoffen ontstaat, speelt een rol bij de opwarming van de aarde?

Koolstofdioxide.

- 3 Als je zuinig bent met energie raken de fossiele brandstoffen minder snel op.
Noem nog een andere reden om zuinig met energie te zijn.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Door zuinig te zijn met energie ontstaan minder schadelijke afvalstoffen.
- Door zuinig te zijn met energie heb je minder kosten.

- 4 Drie leerlingen zijn het oneens over wanneer een energiebron klimaatneutraal is. Ze doen er alle drie een bewering over.

Daniël zegt: 'Als er bij gebruik van die energiebron evenveel energie wordt gebruikt als wordt geproduceerd.'

Sam zegt: 'Als er bij gebruik van de energiebron geen afval ontstaat.'

Tosh zegt: 'Als er bij gebruik van die energiebron geen extra koolstofdioxide in de lucht komt.'

Welke leerling heeft gelijk?

Tosh heeft gelijk.

opdracht 32

Kruis aan of de kenmerken in de tabel horen bij het gebruik van fossiele brandstoffen, van kernenergie of van duurzame energie. Een kenmerk kan bij meer dan één soort energie horen.

Kenmerken van energiebronnen	Fossiele brandstoffen	Kernenergie	Duurzame energie
Bij het gebruik ontstaat koolstofdioxide.	X		
Er ontstaat afval dat moeilijk is op te slaan.		X	
De energiebron raakt niet op.			X
De verbrandingsproducten kunnen smog veroorzaken.	X		
De energiebron is klimaatneutraal.		X	X
De energiebron veroorzaakt geen vervuiling.			X
Het winnen van de energiebron veroorzaakt uitputting van de aarde.	X	X	

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 33**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zijn eigenschappen van een duurzame energiebron?

De energiebron is gemakkelijk te vervoeren: JA / NEE.

De energiebron raakt niet op: JA / NEE.

De energiebron veroorzaakt geen milieuvervuiling: JA / NEE.

- 2 In afbeelding 32 van je handboek staat een diagram over het aandeel van duurzame energie in de elektriciteitsopwekking.

Welke bronnen van duurzame energie dragen vooral bij aan het duurzaam opwekken van elektriciteit? Kies uit: *biomassa – getijdenenergie – windenergie – zonne-energie*.

Biomassa en windenergie.

- 3 Noem twee vormen van duurzame energie die niet in het diagram staan.

– *Getijdenenergie.*

– *Zonne-energie.*

- 4 Hoe komt het dat in Nederland weinig zonne-energie wordt opgewekt?

Doordat in Nederland de zon niet genoeg schijnt.

- 5 Waardoor is de hoeveelheid elektriciteit die een windmolen produceert niet het hele jaar door hetzelfde?

De hoeveelheid elektriciteit die een windmolen produceert, hangt af van de windsnelheid. Als er weinig wind is, produceert een windmolen weinig elektriciteit.

- 6 Een moderne windmolen produceert voor ongeveer zevenhonderd huishoudens elektriciteit.

Nederland telt ongeveer zeven miljoen (7 000 000) huishoudens.

Hoeveel van deze moderne windmolens zijn nodig om alle Nederlandse huishoudens van elektriciteit te voorzien?

Ongeveer 10 000 windmolens.

opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Om elektriciteit uit biomassa op te wekken, wordt de biomassa verbrand. Ontstaat hierbij koolstofdioxide?

Ja.

- 2 Het gebruik van biomassa is een vorm van klimaatneutrale energie. Leg dit uit.

De planten die worden verbouwd om als biomassa te worden gebruikt, nemen tijdens de groei koolstofdioxide op uit de lucht. Dit koolstofdioxide komt bij de verbranding van de biomassa weer in de lucht. Er komt geen extra koolstofdioxide in de lucht.

- 3 Fossiele brandstoffen zijn ontstaan uit plantenresten. Deze planten hebben tijdens de groei ook koolstofdioxide uit de lucht opgenomen, net als de planten die als biomassa worden gebruikt. Zijn fossiele brandstoffen klimaatneutraal? Leg je antwoord uit.

Nee. De planten waaruit fossiele brandstoffen zijn ontstaan, leefden miljoenen jaren geleden. We kijken naar het koolstofdioxidegehalte in de atmosfeer zoals dat nu is. Een brandstof is klimaatneutraal als het koolstofdioxidegehalte in de huidige atmosfeer niet verandert.

- 4 Lees de context 'Palmolie bedreigt oerwoud' (zie afbeelding 17) over de productie van palmolie en beantwoord de vraag.
Voor de aanleg van palmolieplantages wordt soms oerwoud gekapt.
Geef twee nadelen voor het milieu als oerwoud verdwijnt.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Als de gekapte bomen worden verbrand, komt er veel koolstofdioxide in de lucht.*
- Het leefgebied van veel dieren verdwijnt, waardoor dieren uitsterven.*
- Plantensoorten die alleen in oerwouden voorkomen, verdwijnen.*

- 5 Andere bronnen van biobrandstof zijn bijvoorbeeld koolzaad, maïs, graan en suikerriet.
Wat is het nadeel van het verbouwen van gewassen voor biobrandstof?

Er is veel landbouwgrond nodig om gewassen voor biobrandstof te verbouwen. Hierdoor verdwijnt natuur. Of Hierdoor blijft er minder grond over om voedsel te verbouwen.

- 6 Lees de context 'Algen als biobrandstof' (zie afbeelding 37 van je handboek) en beantwoord de vraag.

Microalgen zijn een nieuwe bron van biobrandstof.

Welk voordeel heeft het gebruik van microalgen boven andere bronnen van biobrandstof?

Microalgen groeien in water en kunnen daardoor in buizensystemen worden gekweekt. Er is dus geen landbouwgrond nodig om uit algen biobrandstof te verkrijgen.

▼ Afb. 17

Palmolie bedreigt oerwoud

Voor het maken van chips wordt palmolie gebruikt. Palmolie is een plantaardige olie die wordt gewonnen uit de vruchten van de oliepalm. Palmolie wordt gebruikt in veel levensmiddelen, zoals pizza, ijs, babyvoeding, brood, koekjes en chocolade. Palmolie wordt ook gebruikt als biobrandstof. Doordat de wereldbevolking groeit, is er steeds meer vraag naar palmolie voor de voedselproductie of om te gebruiken als brandstof. De productie van palmolie in Indonesië en Maleisië gaat ten koste van het oerwoud in die landen. Oerwoud wordt gekapt en aangebrand om plaats te maken voor palmolieplantages. In Indonesië is zeventig procent van de palmolieplantages aangelegd op plekken waar eerst regenwoud was. De laatste tijd hebben steeds meer bedrijven besloten om op een duurzame manier palmolie te verbouwen. Hierbij worden regenwouden en gebieden met een hoge biodiversiteit niet aangestast. In 2014 werd door deze maatregelen al 18% van de wereldpalmolieproductie duurzaam geproduceerd.



opdracht 35

Door nieuwe ontwikkelingen zijn bij koelkasten en diepvriezers de verschillen in energieverbruik groot. Daarom zijn voor koelkasten en diepvriezers de energielabels A++ en A+++ bedacht. Een koel-vriescombinatie met energielabel A+++ kost 150 kilowattuur (kWh) aan elektriciteit per jaar. Eenzelfde model met energielabel A+ verbruikt 350 kWh per jaar. Een A+++-koelkast is gemiddeld maar liefst 57% zuiniger dan een vergelijkbaar exemplaar met energielabel A+.

De regering geeft geen subsidie op energieuze koelkasten. Koelkasten met energielabel A+++ zijn duurder. Toch kopen veel mensen juist deze koelkasten.

Welke economische reden kunnen mensen hebben om toch een koelkast met energielabel A+++ te kopen?

Voorbeelden van een juist antwoord:

- Energiezuinige koelkasten verbruiken minder elektriciteit.*
- Energiezuinige koelkasten belasten het milieu minder.*

opdracht 36

Hier staan vier beweringen.

Geef van elke bewering aan of je het ermee eens bent of niet. Geef argumenten voor jouw mening.

- 1 In Nederland moet alle elektriciteit worden opgewekt door windmolens.

.....

- 2 Voorlopig is er nog genoeg aardolie, aardgas en steenkool. Als deze energiebronnen op zijn, moet je gaan nadenken over duurzame energie.

.....

- 3 Om minder koolstofdioxide-uitstoot door het verkeer te krijgen, moet in alle landen de regel komen dat iedereen maar drie dagen per week mag autorijden.

.....

- 4 Iedereen moet op het dak van zijn huis zonnepanelen laten installeren.

.....

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

opdracht 37

Biogrondstoffen kunnen worden gebruikt als brandstof. Er zijn ook biogrondstoffen die worden gebruikt om er producten van te maken. Zoals plastic tasjes en verpakkingen die (deels) zijn gemaakt van bioplastics. Bioplastics zijn bijvoorbeeld te herkennen aan een logo (zie afbeelding 18).

- Ga in je eigen omgeving op zoek naar bioplastics. Let bijvoorbeeld eens op plastic tasjes en krakende zakjes die om groenten en fruit zitten.
- Maak er een foto van of neem het plastic mee.
- Vergelijk je bioplastic met wat klasgenoten hebben gevonden.
- Tel hoeveel verschillende producten jullie hebben gevonden. Gaat het om dezelfde soort producten of zijn het heel verschillende producten?
- Hebben bioplastics andere eigenschappen dan gewone plastics, als je zo naar ze kijkt?

▼ Afb. 18 Logo bioplastics.



5 Klimaat

KENNIS

opdracht 38

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is de dampkring?

De luchtlaag rondom de aarde.

- Welk gevolg heeft de verstoring van de samenstelling van de lucht door menselijke activiteiten?

Streep het foute woord door.

Dit leidt tot een ~~VERMINDERING~~ / VERSTERKING van het broeikaseffect.

- Welke functie hebben broeikasgassen in de dampkring bij de regeling van de temperatuur op aarde?

De broeikasgassen in de dampkring houden de warmte-uitstraling van de aarde tegen. Dit voorkomt dat de aarde te veel warmte verliest.

- Door toename van vooral welk gas wordt het broeikaseffect versterkt: koolstofdioxide, stikstof of zuurstof?

Koolstofdioxide.

- Waardoor wordt de toename van dit broeikasgas vooral veroorzaakt?

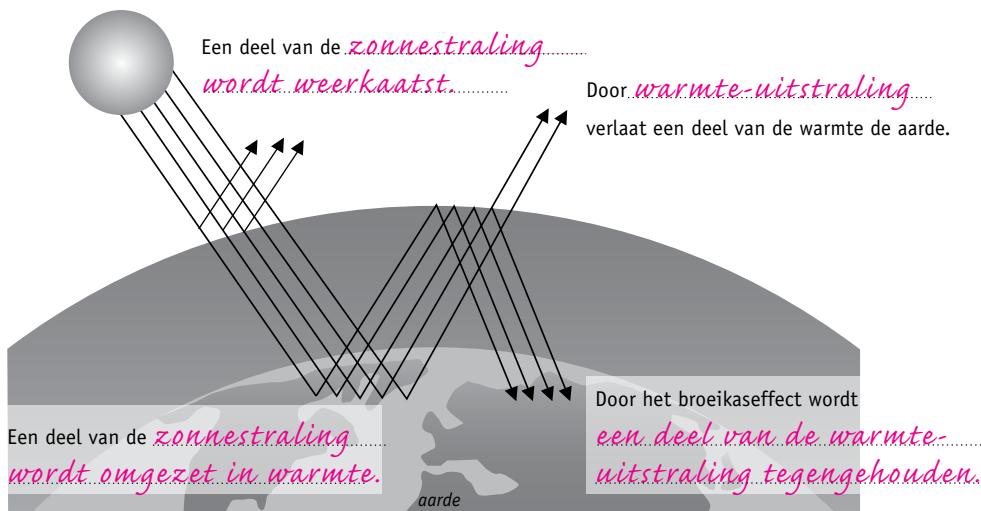
Door de verbranding van fossiele brandstoffen.

opdracht 39

Maak de zinnen in afbeelding 19 af.

Kies uit: een deel van de warmte-uitstraling tegengehouden – warmte-uitstraling – zonnestraling wordt omgezet in warmte – zonnestraling wordt weerkaatst.

▼ Afb. 19



opdracht 40

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke wereldwijde verandering wordt door de meeste wetenschappers gezien als een gevolg van het versterkte broeikaseffect?

De ~~DALING~~ / STIJGING van de TEMPERATUUR / BEVOLKINGSGROEI op aarde.

- 2 In afbeelding 41 van je handboek is een aantal oorzaken van het versterkte broeikaseffect getekend. Welke zijn dat?
- *Platbranden tropisch regenwoud.*
 - *Industrie/elektriciteitscentrales.*
 - *Glastuinbouw.*
 - *Landbouw.*
 - *Verkeer.*
- 3 Met hoeveel graden is de temperatuur in Nederland gestegen? En in de wereld?
- In Nederland is de gemiddelde temperatuur met *2,0* graad/graden gestegen en in de wereld met *1,0* graad/graden.
- 4 Wanneer spreekt je van een klimaatverandering? Streep de foute woorden door.
Je spreekt van een klimaatverandering als het weertype gedurende een periode van *TWEE JAREN* / MEERDERE JAREN is veranderd.
- 5 Volgens Joep kan de stijging van de temperatuur ervoor zorgen dat het in Nederland meer gaat regenen.
Zou Joep gelijk kunnen hebben?
- Ja.*
- 6 Noem twee oorzaken van de stijging van de zeespiegel.
- *IJskappen en gletsjers smelten. Het smeltwater komt in zee terecht.*
 - *Door de temperatuurstijging van de lucht wordt ook het water warmer. Het zeewater zet uit zodat de zeespiegel stijgt.*

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 41

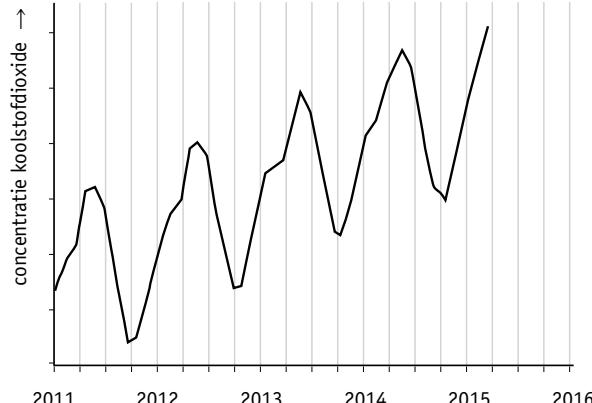
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Afbeelding 20 geeft de concentratie koolstofdioxide in de atmosfeer in de periode 2011–2015 weer. Uit het diagram blijkt dat de concentratie koolstofdioxide gedurende het jaar schommelt. Er worden twee beweringen gedaan over de oorzaken waardoor in de winter de concentratie koolstofdioxide stijgt.
- 1 In de winter worden meer fossiele brandstoffen verbrand voor de verwarming van gebouwen.
 - 2 In de winter is er minder fotosynthese, waardoor er minder koolstofdioxide uit de lucht wordt gehaald.

Welke bewering(en) is (zijn) juist?

Beide beweringen zijn juist.

▼ Afb. 20 Concentratie koolstofdioxide in de atmosfeer (2011–2015).



- 2 Uit het diagram van afbeelding 20 blijkt ook dat de gemiddelde concentratie koolstofdioxide stijgt. Noem een gevolg van de stijging van de concentratie koolstofdioxide.

Bijvoorbeeld: Door een toename van de concentratie koolstofdioxide wordt het warmer op aarde.

Als je een ander antwoord hebt, laat je docent dit dan controleren.

- 3 In delen van Siberië en in het noorden van Noord-Amerika is de grond het hele jaar bevroren. Dat heet permafrost. Door de temperatuurstijging smelt een deel van de permafrost. Hierdoor komt er veel methaan in de lucht.
Welk gevolg heeft een toename van methaan in de atmosfeer?
Het broeikaseffect ~~NEEMT AF~~ / WORDT VERSTERKT.
- 4 Als de gemiddelde temperatuur op aarde stijgt, zal de hoeveelheid waterdamp in de atmosfeer toenemen. Dat komt door extra verdamping uit de oceanen.
Neemt hierdoor het broeikaseffect toe of neemt het af?

Het broeikaseffect neemt toe.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Klimaatverandering heeft gevolgen voor de landbouw’ (zie afbeelding 21).

- 1 Heeft een langer groeiseizoen invloed op het tijdstip waarop een boer kan oogsten?

Ja.

- 2 Bloemen komen eerder in het seizoen tot bloei.

Als er geen insecten zijn die de planten bestuiven, welk gevolg heeft dat dan voor de landbouw?

Als een plant niet wordt bestoven, wordt de plant niet bevrucht. Als een plant niet wordt bevrucht, groeit er geen vrucht aan de plant. Gewassen waarvan we de vruchten eten, leveren geen voedsel meer.

- 3 Waardoor kunnen er nieuwe plagen ontstaan die de gewassen kunnen aantasten?

Door de temperatuurverhoging kunnen er andere organismen in het leefgebied van de gewassen komen. Deze organismen kwamen eerder niet voor doordat het te koud was.

- 4 Noem twee extreme weersomstandigheden die nadelig zijn voor de landbouw.

Te veel of te weinig regen, storm, hagel.

- 5 De klimaatverandering komt waarschijnlijk door een hoger koolstofdioxidegehalte in de atmosfeer.

Leg uit waardoor een hoger koolstofdioxidegehalte een gunstig effect voor de landbouw kan hebben.

Planten hebben koolstofdioxide nodig om te groeien. Meer koolstofdioxide in de lucht kan zorgen voor meer opbrengst.

▼ Afb. 21

Klimaatverandering heeft gevolgen voor de landbouw

Door klimaatverandering verandert het ritme van planten en dieren: planten staan eerder in bloei en insecten zijn vroeger in het jaar te zien. Het langere groeiseizoen heeft invloed op het tijdstip waarop de boer gaat zaaien en planten.

Als bloemen eerder in het seizoen gaan bloeien, moeten er insecten zijn die de planten bestuiven.

Als die niet aanwezig zijn, heeft dat gevolgen voor de opbrengst.

De temperatuurverhoging kan ook gevolgen hebben voor het ontstaan van plagen en ziekten.

De extreme weersomstandigheden kunnen ook gevolgen hebben voor de opbrengsten in de landbouw.

opdracht 43

Lees de volgende zinnen. Dit zijn veranderingen die door de opwarming van de aarde worden veroorzaakt.

Zet de zinnen in de juiste kolom van de tabel. Kies uit: *Het aantal sterfgevallen in de zomer neemt toe.* – *Het zeewater warmt op en gletsjers smelten.* – *In bepaalde gebieden ontstaat droogte.* – *In Nederland verschijnen nieuwe soorten en verdwijnen andere soorten.* – *Voedingsgewassen groeien beter.*

Veranderingen	Gevolgen
In veel gebieden komen hogere temperaturen voor.	<i>Voedingsgewassen groeien beter.</i>
<i>In bepaalde gebieden ontstaat droogte.</i>	Woestinen worden groter.
In Nederland komen meer hittegolven voor.	<i>Het aantal sterfgevallen in de zomer neemt toe.</i>
<i>Het zeewater warmt op en gletsjers smelten.</i>	De zeespiegel stijgt.
In Europa breiden planten en dieren hun leefgebied naar het noorden uit.	<i>In Nederland verschijnen nieuwe soorten en verdwijnen andere soorten.</i>

opdracht 44

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is het gevaar van een stijging van de zeespiegel?

Laaggelegen gebieden kunnen overstromen. Nederland bijvoorbeeld bestaat voor een deel uit gebied dat onder de zeespiegel ligt.

- 2 Welk gevolg heeft het smelten van gletsjers voor rivieren?

Als gletsjers smelten, komt er meer water in rivieren terecht. Het gevolg is dat de rivieren kunnen overstromen.

- 3 Welk gevaar voor inwoners van kustgebieden kan de klimaatverandering nog meer opleveren? Leg je antwoord uit.

Klimaatverandering heeft tot gevolg dat er meer extreme weersomstandigheden zijn. Door zware stormen kunnen kustgebieden overstromen, zodat de bevolking moet vluchten.

- 4 In sommige gebieden zal door de klimaatverandering meer regen vallen.

Kan dit een gunstig gevolg hebben voor de landbouw? Leg je antwoord uit.

Ja, gebieden waar het droog is en waar geen landbouw mogelijk is, zouden geschikt kunnen worden voor landbouw als er meer regen valt.

opdracht 45

Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Waarom zijn er gezamenlijke maatregelen van alle landen nodig om klimaatverandering tegen te gaan? Streep de foute woorden door.

De klimaatverandering is een **LOKAAL** / **WERELDWIJD** probleem. **ALLE** / **ENKELE** landen krijgen te maken met de gevolgen van klimaatverandering. Veel landen veroorzaken de toename van **KOOLSTOFDIOXIDE** / **WATERDAMP** in de atmosfeer. Alleen door samen te werken kunnen er maatregelen worden genomen om de opwarming van de aarde te **STIMULEREN** / **STOPPEN**.

- 2 Tijdens de klimaattop in 2015 in Parijs (zie afbeelding 22) is afgesproken dat de gemiddelde temperatuur op aarde niet meer dan 2 graden mag stijgen.

Welke maatregelen moeten landen nemen om minder koolstofdioxide te produceren? Streep de foutieve woorden door.

Landen moeten minder **DUURZAME ENERGIE / FOSSIELE BRANDSTOFFEN** gaan gebruiken. Daarnaast moeten ze overgaan op het gebruik van **DUURZAME ENERGIE / FOSSIELE BRANDSTOFFEN**.

- 3** Waarom is het nodig dat er elk jaar opnieuw afspraken worden gemaakt over het terugdringen van de klimaatverandering?

De maatregelen die worden uitgevoerd, zijn niet altijd voldoende om het gewenste doel te bereiken. Bovendien lukt het niet alle landen om de afspraken na te komen.

▼ Afb. 22 Klimaattop.



PLUS

opdracht 46

De Nederlandse overheid heeft al veel maatregelen genomen om het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen. Het doel is dat er minder koolstofdioxide in de atmosfeer komt. De industrie en de elektriciteitscentrales moeten bijvoorbeeld zuiniger omgaan met energie. Er wordt meer gebruikgemaakt van duurzame energie, zoals windmolens en biobrandstoffen.

- Bedenk drie veranderingen in je dagelijks leven om ervoor te zorgen dat je minder fossiele brandstoffen gebruikt. Denk aan alle dingen van het dagelijks leven: school, werk, voeding, huishouden, vrije tijd, vakantie, enzovoort.
 - Bedenk ook drie maatregelen die jouw school zou kunnen nemen om zuiniger met energie om te gaan.

6 Het water

KENNIS

opdracht 47

Beantwoord de volgende vragen.

- Is het water in rivieren en meren oppervlaktewater?

Ja.

- Mineralen en ziekteverwekkers kunnen het oppervlaktewater vervuilen.

Noem nog twee manieren waardoor of waarmee oppervlaktewater vervuild kan zijn.

- *Door chemische stoffen.*
- *Door drijvend afval.*

- Wat wordt bedoeld met de 'plasticsoep' die in de oceaan te vinden is?

De grote hoeveelheid drijvend plastic afval in de oceaan wordt 'plastic soep' genoemd.

- Komen zware metalen voornamelijk in het water door huishoudens of door de (chemische) industrie?

Streep de foute woorden door.

Zware metalen komen voornamelijk DOOR DE (CHEMISCHE) INDUSTRIE / ~~DOOR HUISHOUDENS~~ in het water.

- Waarom zijn zware metalen als cadmium, kwik, lood en zink zo schadelijk?

Doordat zware metalen voor veel organismen al in kleine hoeveelheden giftig zijn.

- Oppervlaktewater heeft een zelfreinigend vermogen.

Wat wordt met zelfreinigend vermogen bedoeld? Vul de ontbrekende woorden in.

Hiermee wordt bedoeld dat water zich kan reinigen van *organische* afvalstoffen die erin terechtkomen, zoals resten van *planten* en *dieren*.

- Waardoor neemt het zelfreinigend vermogen van oppervlaktewater af als zware metalen in het water worden geloosd?

Het zelfreinigend vermogen neemt af doordat de *reducenten* dan doodgaan.

opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen.

- Het gebruik van (kunst)mest is een van de oorzaken van de toename van mineralen in het grondwater.

Bepaalde organismen in de bodem zetten organische stoffen in mest om in mineralen.

Welke organismen zijn dit?

Bacteriën en schimmels (reducenten).

- Welke twee mineralen ontstaan bij het afbreken van mest? Kies uit: *cadmium – fosfaten – koolstofdioxide – nitraten*.

Fosfaten en nitraten.

- Door vermeesting van oppervlaktewater kunnen bepaalde soorten algen zich enorm uitbreiden. Het water krijgt dan een groene kleur.

Hoe heet dit verschijnsel?

Waterbloei.

- 4 Waardoor kan dit verschijnsel leiden tot zuurstofgebrek in het water? Streep de foute woorden door.
 Algen leven maar kort en veroorzaken door hun sterfte grote hoeveelheden ~~ANORGANISCHE~~ / ~~ORGANISCHE~~ afvalstoffen in het water. Hierdoor zullen zich ~~PRODUCENTEN~~ / ~~REDUCENTEN~~ in het water snel vermeerderen. Doordat ze veel ~~KOOLSTOFDIOXIDE~~ / ZUURSTOF verbruiken, kan in het water gebrek aan ~~KOOLSTOFDIOXIDE~~ / ZUURSTOF ontstaan.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 49

De Loosdrechtse Plassen (zie afbeelding 23) vormen een zoetwaterecosysteem. Het water in de Loosdrechtse Plassen is troebel. Dit komt door waterbloei als gevolg van vermeting. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Zijn de Loosdrechtse Plassen een voorbeeld van grondwater?

Nee.

- 2 Is het water van de Loosdrechtse Plassen voedselrijk of voedselarm?

Voedselrijk.

- 3 In de Loosdrechtse Plassen komen onder andere algen, brasems, snoeken en watervlooien voor. Deze organismen vormen een voedselketen.

Noteer deze voedselketen in de juiste volgorde.

Algen → watervlooien → brasems → snoeken.

Op verschillende manieren is geprobeerd het water van de Loosdrechtse Plassen weer helder te krijgen. Een van de manieren was door de visstand in het water te beïnvloeden. Bepaalde soorten vissen werden uit het water weggevangen; andere soorten vissen werden in het water uitgezet.

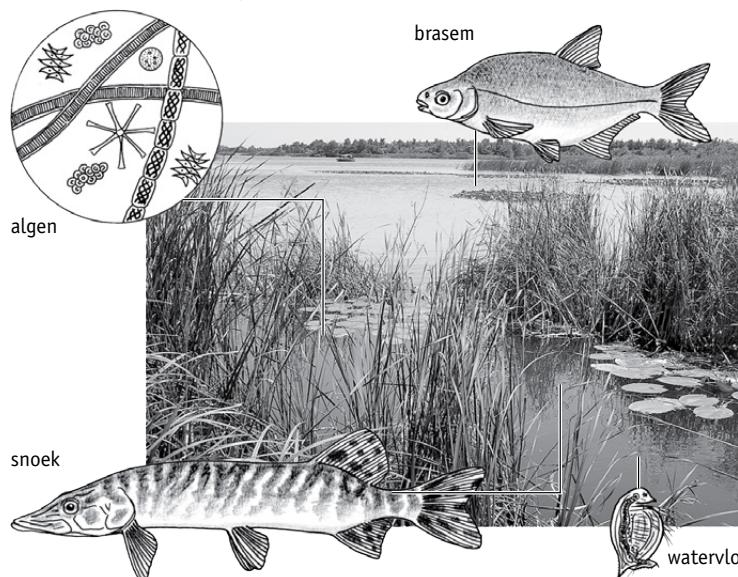
- 4 Wat gebeurt er met de algen als brasems worden weggevangen? Leg je antwoord uit met behulp van de voedselketen.

Brasems eten watervlooien. Watervlooien eten algen. Door brasems weg te vangen, blijven er meer watervlooien over. De hoeveelheid algen neemt af.

- 5 Zijn snoeken weggevangen of uitgezet? Leg je antwoord uit.

Snoeken zijn uitgezet. Snoeken eten brasems. Wanneer het aantal brasems daalt, worden er minder watervlooien opgegeten, waardoor de hoeveelheid algen zal dalen.

▼ Afb. 23 Loosdrechtse plassen.



opdracht 50

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een fabriek losde een tijdje afvalwater met kwik in een langgerekt meer (zie afbeelding 24). Het kwikgehalte van het water werd steeds hoger. Enkele mensen die vis uit het meer hadden gegeten, stierven door vergiftiging.

Mensen lopen meer gevaar als ze een kilogram met kwik verontreinigde vis uit dit meer eten, dan wanneer ze dezelfde hoeveelheid ongezuiverd water uit het meer drinken.

Leg uit hoe dit komt.

Door ACCUMULATIE / ~~ZELFREINIGEND VERMOGEN~~ is het kwikgehalte van een kilogram vis uit het meer veel ~~LAGER~~ / HOGER dan het kwikgehalte van een kilogram ongezuiverd water uit het meer.

- 2 Waarom is het niet goed om maandverband of condooms door het toilet te spoelen?

Maandverband en condooms zijn niet biologisch afbreekbaar.

- 3 In waterzuiveringsinstallaties vindt biologische zuivering van rioolwater plaats.

Wat wordt hiermee bedoeld?

Dat organische afvalstoffen met behulp van reducenten (bacteriën) worden afgebroken.

- 4 In de beluchtingstank van een waterzuiveringsinstallatie wordt het water steeds rondgepompt en gesproeid. Het water wordt daardoor ‘belucht’.

Waarom wordt dit gedaan?

Omdat dan zuurstof uit de lucht in het water terechtkomt. Bacteriën hebben zuurstof nodig bij het afbreken van organische afvalstoffen.

- 5 In sommige waterzuiveringsinstallaties worden algen gebruikt om het water te zuiveren.

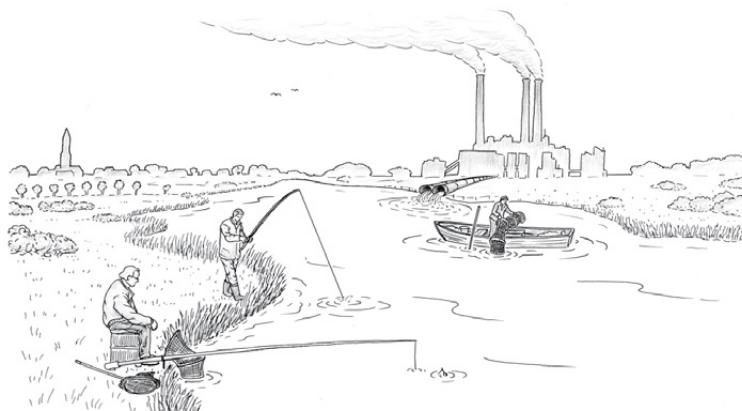
Wat is de functie van de algen?

De algen halen mineralen (onder andere fosfaat en nitraat) uit het water.

- 6 Leg uit dat watervervuiling een bedreiging is voor de kwaliteit van ons drinkwater.

Waterleidingbedrijven maken drinkwater van grondwater of van water uit rivieren en kanalen. Soms lukt het niet om alle schadelijke stoffen uit het water te halen.

▼ Afb. 24 Afvalwater met kwik door een fabriek geloosd.



opdracht 51

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Komen in ontwikkelingslanden veel of weinig ziekteverwekkers voor in het oppervlaktewater?

Veel.

- 2 Wat is daarvan de oorzaak?

In ontwikkelingslanden wordt het rioolwater vaak niet gezuiverd door rioolwaterzuiveringsinstallaties. Ziekteverwekkers in uitwerpselen komen zo in het oppervlaktewater terecht.

- 3 Waardoor is het oppervlaktewater in ontwikkelingslanden minder schoon dan in bijvoorbeeld Nederland?

In ontwikkelingslanden zijn er vaak geen drinkwaterbedrijven die van grondwater of van oppervlaktewater schoon drinkwater maken.

Om de problemen met vervuild water op te lossen, zijn er producten ontwikkeld waarmee mensen thuis schoon drinkwater kunnen maken. Een voorbeeld daarvan is de Tulip Table Top (zie afbeelding 25). Dit apparaat bestaat uit twee plastic containers met een filter. Het ongezuiverde water in de bovenste container gaat via het filter naar de onderste container. De ziekteverwekkers komen niet door het filter. Uit de onderste container kan schoon water worden getapt.

- 4 Waar moeten mensen goed op letten om ervoor te zorgen dat het drinkwater uit dit apparaat schoon blijft?

*De ziekteverwekkers blijven in het filter achter.
Het filter moet daarom regelmatig worden schoongemaakt.*

- 5 Door schoon drinkwater worden mensen niet meer geïnfecteerd. Toch kunnen mensen in ontwikkelingslanden nog steeds door water ziek worden.

Hoe worden mensen nog steeds ziek?

Mensen gebruiken het oppervlaktewater ook om zich te wassen en om in te zwemmen. Op die manier krijgen ze ook ziekteverwekkers binnen.

▼ Afb. 25 Tulip Table Top.



7 Uitstoot en afval

KENNIS

opdracht 52

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noem twee vormen van luchtvervuiling.

– Fijnstof
– smog.

- 2 Hoe kunnen de afvalgassen door verkeer en industrie schoner worden?

In het verkeer door het gebruik van (raet)filters in auto's.

In de industrie door het zuiveren van rookgassen in schoorstenen van fabrieken.

- 3 Hoe kunnen giftige stoffen uit de bodem terechtkomen in de voedselketen?

Planten nemen via de wortels de giftige stoffen op. Dieren eten de planten en krijgen zo ook de giftige stoffen binnen.

- 4 Wat is bodemsanering?

Het schoonmaken van vervuilde grond.

opdracht 53

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke soorten huishoudelijk afval zijn er?

Huisvuil, grofvuil en klein chemisch afval.

- 2 Welke soorten huishoudelijk afval worden gescheiden ingezameld?

Papier, glas, plastic en textiel worden gescheiden ingezameld. Er is ook een aparte container waarin groente-, fruit- en tuinafval (gft-afval) wordt afgevoerd.

- 3 Wat is recycling?

Afvalproducten gebruiken als grondstoffen voor nieuwe producten.

- 4 Welke vorm van afvalverwerking is, naast recycling, ook goed voor het milieu?

Composteren. Hierbij wordt gft-afval omgezet in compost.

- 5 Bij het verbranden van afval komt warmte vrij.

Waarvoor wordt een deel van die warmte gebruikt?

Door het afval te verbranden ontstaat warmte die kan worden gebruikt om elektriciteit op te wekken en huizen en kassen te verwarmen.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 54**

In Nederland wordt veel voedsel weggegooid. Gemiddeld gooit elke Nederlander bijna 50 kg goed voedsel per jaar weg. Na de consumenten zijn de producenten de grootste verspillers. Zij gooien veel voedsel weg nog voordat het in de supermarkt ligt. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om groenten die er iets afwijkend uitzien (zie de context 'Gekke groenten' in afbeelding 26). Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Hoe komt het dat sommige groenten een vorm hebben die afwijkt? Komt dat door erfelijke factoren of door omgevingsfactoren?

Door omgevingsfactoren.

- 2** Hoe weet je dat deze groenten niet zijn aangetast door een ziekte waardoor ze een andere vorm hebben?

De groenten zien er gezond uit. Ze hebben dezelfde smaak als 'normaal' gevormde groenten.

- 3** Wat betekent het voor de landbouw als we voortaan niet meer een deel van de groenten weggooien?

Er is minder landbouwgrond nodig om de benodigde groenten te verbouwen.

- 4** Zou jij groenten met een ander uiterlijk willen eten? Geef argumenten voor je mening.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

▼ **Afb. 26**

Gekke groenten

Kromme komkommers, tweebenige wortels, hartvormige tomaten: doordat ze er anders uitzien, zouden consumenten ze niet willen kopen. Sommige van deze groenten, zoals kromme komkommers, passen niet goed in een verpakkingsdoos. Hierdoor komen deze groenten niet in de supermarkt terecht. Er is, behalve hun uiterlijk, niets mis met deze groenten. Toch eindigen ze vaak als veevoer of als afval. Deze voedselverspilling moet stoppen, vond een aantal mensen. Zij gingen deze groenten verkopen. Ze verwerken de groenten in soepen, of begonnen een restaurant waar alleen gerechten gemaakt van deze groenten op de kaart staan. Inmiddels zijn er ook supermarkten begonnen met het verkopen van 'gekke groenten'.



opdracht 55

In afbeelding 27 zie je tekeningen van afval.
Vul in de tabel het afgebeelde afval op de juiste plaats in. (Als je niet weet waar wat thuis hoort, kun je ook kijken op de site www.afvalscheidingswijzer.nl)

▼ Afb. 27 Afval.



Gft-afval	Papier	Plastic	Glas	Textiel	Kca	Restafval
appel-schillen	krant	sport-drank-flesje	nagel-lak-flesje	jas	batterij-en	tanden-borstel
brood	karton	yoghurt-beker	pinda-kaas-potje	schoen	verfblik	blikje fris-drank
koffie-pads	pak hagel-slag	lege tandpas-tatube		broek	spaar-lamp	melkpak
gekookte aard-appels						spuitbus

opdracht 56

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk deel van het huisvuil kan worden gecomposteerd? Leg je antwoord uit.

Het gft-afval kan worden gecomposteerd doordat het biologisch afbreekbaar is.

Behalve bedrijven en gemeenten kunnen mensen ook zelf hun gft-afval composteren. Mensen die een tuin hebben, kunnen een composthoop maken. Hierbij kunnen ze gebruikmaken van een compostsilo (zie afbeelding 28).

Twee leerlingen doen een bewering over het nut van een laagje takken onder in de composthoop. Bert zegt dat de reducenten in de composthoop dankzij het laagje takken gemakkelijker zuurstof krijgen.

Ehsan zegt dat vooral de takken de noodzakelijke voedingsstoffen voor de reducenten leveren.

- 2 Is de bewering van Bert juist?

Ja.

- 3 En die van Ehsan?

Nee.

- 4 Een derde leerling, Milou, beweert dat de massa van de koolhydraten in de composthoop tijdens het composteren toeneemt.

Is deze bewering juist? Leg je antwoord uit.

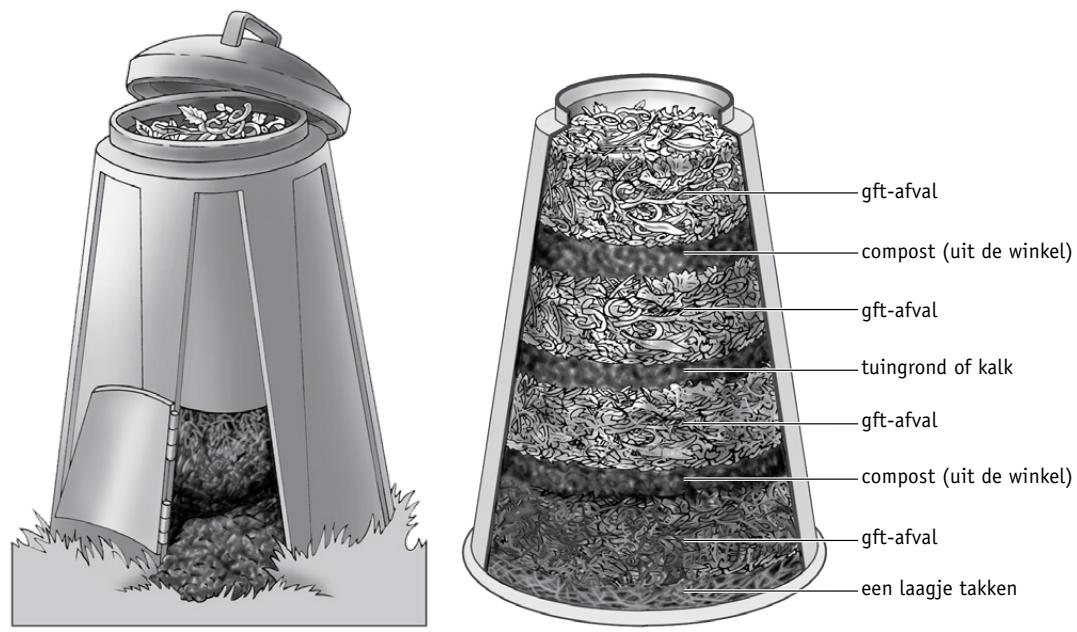
Nee. Tijdens het composteren breken reducenten organische stoffen af, zoals koolhydraten. (De massa neemt daardoor af.)

- 5 Veel mensen die een volkstuintje hebben, werken elk voorjaar compost door de grond. Daardoor zal de oogst aan groenten beter zijn dan wanneer zij niets door de grond werken. Compost verbetert de structuur van de bodem.

Noem nog een andere reden waardoor compost de opbrengst aan groenten verbetert.

Compost bevat mineralen. Bij de verdere afbraak van compost (in de bodem) komen de mineralen ter beschikking van de planten.

▼ Afb. 28 Gft-afval composteren.



1 een compostsilo

2 doorsnede van een compostsilo (schematisch)

opdracht 57

Bioplastic is een soort verpakkingsmateriaal. Het wordt in fabrieken gemaakt van koolhydraten die alleen van planten komen.

Bioplastic kan na gebruik terug naar de fabriek of in de vuilverbranding ‘schoon’ worden verbrand.

Afbeelding 29 geeft schematisch de kringloop weer waarvan bioplastic deel uitmaakt.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk proces wordt met proces 1 bedoeld?

Fotosynthese.

- 2 Welk ‘verbrandingsgas’ wordt bij proces 1 verbruikt?

Koolstofdioxide.....

- 3 Door proces 2 ontstaan uit glucose andere koolhydraten. Enkele koolhydraten zijn cellulose, glycogeen en zetmeel.

Welk van deze koolhydraten kan niet ontstaan bij proces 2? Leg je antwoord uit.

Glycogeen. Glycogeen komt niet voor bij planten (wel bij dieren en mensen).

Twee leerlingen doen een bewering over bioplastic.

- 4 Ali zegt dat bioplastic deel uitmaakt van een koolstofkringloop.

Is deze bewering juist?

Ja.....

- 5 Antony zegt dat bioplastic kan worden gerecycled.

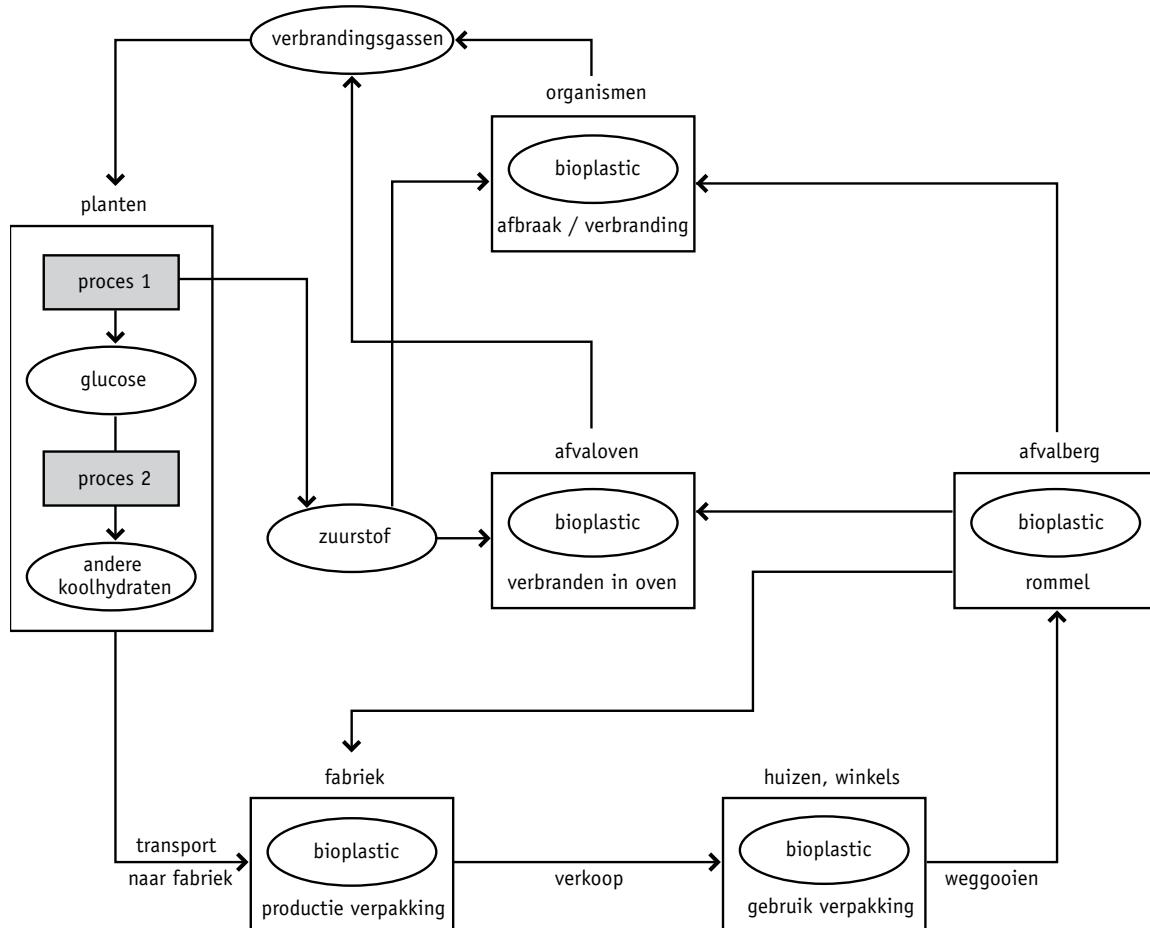
Is deze bewering juist?

Ja.....

- 6 Is bioplastic een voorbeeld van duurzame ontwikkeling? Leg je antwoord uit.

Ja, want de grondstof voor bioplastic raakt niet op en na gebruik kunnen bacteriën en schimmels het bioplastic afbreken, waarbij voedingsstoffen voor planten ontstaan.

▼ Afb. 29 Kringloop van bioplastic.



opdracht 58

Met de test van afbeelding 30 kun je controleren hoe milieubewust jouw gedrag is.

- Zet bij elke vraag een kruisje bij het antwoord dat voor jou geldt.
- Je kunt met elke vraag een aantal punten verdienen. Voor elk hokje staat hoeveel punten je krijgt voor jouw antwoord. Tel het aantal punten op en kruis het aan in de score die onder de test staat. Welke conclusie kun je trekken over jouw gedrag?

▼ **Afb. 30** Hoe milieubewust is jouw gedrag?

vraag 1

Doe je het licht uit als je niet op je kamer bent?

- (1) Altijd.
- (2) Meestal.
- (3) Soms.
- (4) Nooit.

**vraag 2**

Laat je in de winter 's nachts de verwarming aan in je slaapkamer?

- (1) Nooit.
- (2) Alleen als het erg koud is.
- (3) Meestal.
- (4) Altijd.

vraag 3

Doe je de radio of tv uit als je weggaat?

- (1) Altijd.
- (2) Meestal.
- (3) Soms.
- (4) Nooit.

**vraag 4**

Op welke manier ga je naar school?

- (1) Ik ga zo veel mogelijk met de fiets.
- (2) Ik ga zo veel mogelijk met de bus.
- (3) Ik ga zo veel mogelijk met de brommer.
- (4) Ik laat me zo veel mogelijk brengen met de auto.

vraag 5

Let je bij het kopen van elektrische apparaten op het energieverbruik?

- (1) Daar let ik altijd op.
- (2) Daar let ik soms op.
- (3) Daar ga ik op letten.
- (4) Dat vind ik niet belangrijk.

vraag 6

Laat je de hele tijd het water stromen als je je tanden poetsst?

- (1) Nee, alleen tijdens het spoelen.
- (2) Meestal niet.
- (3) Ja, maar daar ga ik op letten.
- (4) Ja.

vraag 7

Hoelang sta je meestal onder de douche?

- (1) 1-2 minuten.
- (2) 2-5 minuten.
- (3) 5-10 minuten.
- (4) Langer dan 10 minuten.

vraag 8

Wat voor soort batterijen gebruik je?

- (1) Alleen oplaadbare batterijen.
- (2) Zo vaak mogelijk oplaadbare batterijen.
- (3) Meestal wegwerp batterijen.
- (4) Altijd wegwerp batterijen.

vraag 9

Op welke manier neem je je brood mee naar school?

- (1) In een broodtrommel.
- (2) In een papieren zak.
- (3) In aluminiumfolie.
- (4) In een plastic zak.

vraag 10

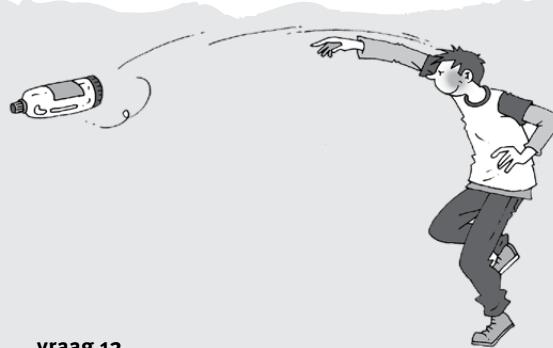
Wat vind je de beste verpakking voor frisdrank?

- (1) Een statiegeldfles.
- (2) Een drankkarton.
- (3) Een wegwerp fles.
- (4) Een blikje.

vraag 11

Neem je zelf de moeite afval te scheiden?

- (1) Ja, dat doe ik zeker.
- (2) Ja, als het niet te veel moeite kost.
- (3) Nee, maar daar ga ik moeite voor doen.
- (4) Nee, daar heb ik geen zin in.

**vraag 12**

Koop je, als je later zelfstandig woont, producten van de biologische landbouw?

- (1) Regelmatig.
- (2) Als ik er aan denk.
- (3) Alleen als ze niet duurder zijn.
- (4) Nee, dat vind ik zo'n onzin.

vraag 13

Wat doe je met lege wegwerp batterijen?

- (1) Die stop ik in de milieobox of ik lever ze in op school.
- (4) Die gooï ik in de vuilniszak.

vraag 14

Je hebt je fiets oranje geverfd. Je maakt de kwast schoon met kwastreiniger.

Wat doe je met de gebruikte kwastreiniger?

- (1) Die lever ik in bij de chemokar.
- (4) Die spoel ik door de gootsteen of gooï ik buiten weg.

vraag 15

Wat doe je als je mobiele telefoon kapot is?

- (1) Dan laat ik die repareren, als dat kan.
- (3) Dan koop ik een nieuwe.

Je score:

15-18 punten: Prima, je bent erg milieubewust.

19-28 punten: Je bent vrij milieubewust.

29-40 punten: Je bent niet erg milieubewust.

Meer dan 40 punten: Je bent absoluut niet milieubewust.

PLUS**opdracht 59**

Veel mensen merken niets van fijnstof.

Jij gaat onderzoeken of fijnstof in jouw omgeving voorkomt.

WAT HEB JE NODIG?

- 3 witte kaartjes
- vaseline
- wattenstaafjes of roerstaafjes
- plakband
- microscoop (op school)

WAT MOET JE DOEN?

- Kies drie plekken waarvan je wilt onderzoeken of er fijnstof in de lucht zit. Minstens twee plekken moeten buiten zijn. Schrijf op welke uitkomst je van elke plek verwacht.
- Smeer vaseline op de drie witte kaarten. Gebruik daarvoor een wattenstaafje of roerstaafje.
- Bevestig de kaarten met plakband op de drie verschillende plekken.
- Laat de kaarten een paar dagen hangen. Houd tijdens die dagen bij welk weer het is geweest (alleen voor kaarten die buiten hebben gehangen). Noteer ook of er andere bijzonderheden hebben plaatsgevonden in de buurt van de kaarten, zoals schoonmaken of hout zagen.
- Verwijder de kaarten na een aantal dagen. Als je de kaarten niet meteen gaat onderzoeken, pak ze dan stofvrij in en zorg ervoor dat de vaselinelaag heel blijft.

WAT NEEM JE WAAR?

- Onderzoek de kaarten met een microscoop. Tel de hoeveelheid deeltjes.
- Noteer je bevindingen. Geef aan of je verwachtingen zijn uitgekomen. Waarom wel of waarom niet?
- Lever de uitkomst van je onderzoek in bij je docent.

opdracht 60

Bij deze opdracht werk je met z'n drieën.

- Verzamel informatie over een van de volgende onderwerpen:

- recycling van glas;
- recycling van papier;
- recycling van plastic;
- composteren van gft-afval;
- hergebruik van textiel;
- hergebruik van schoenen;
- de milieustraat;
- de kringloopwinkel;
- windmolens;
- biobrandstoffen;
- energielabel;
- groene stroom;
- zonnepanelen;
- waterkracht;
- elektrische auto's.

Je groepje mag ook zelf een onderwerp kiezen over een duurzame manier van afval verwerken, duurzame energiebronnen of energiegebruik. Bespreek dan eerst met je docent of jullie een geschikt onderwerp hebben gekozen.

- Zoek informatie in kranten, boeken of tijdschriften of op internet.
- Omschrijf de maatregel of het product. Geef aan waardoor deze maatregel of dit product beter is voor het milieu.
- Verwerk de informatie tot een mondelinge presentatie die ongeveer tien minuten duurt. Je mag tijdens de presentatie gebruikmaken van foto's, posters, PowerPoint, enzovoort.

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 145 van je handboek. Daarin staan in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

1 Voedsel

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- In deel 3 heb je geleerd dat bij biotechnologie organismen worden gebruikt om producten te maken voor de mens.

Leg uit dat de productie van yoghurt en brood voorbeelden zijn van biotechnologie.

Bij de productie van yoghurt worden melkzuurbacteriën gebruikt. Bij de productie van brood worden gisten gebruikt.

Rijst bevat zetmeel. Bij de vertering van rijst in je darmen wordt het zetmeel omgezet in suiker.

- Is dit een voorbeeld van een stofwisselingsproces?

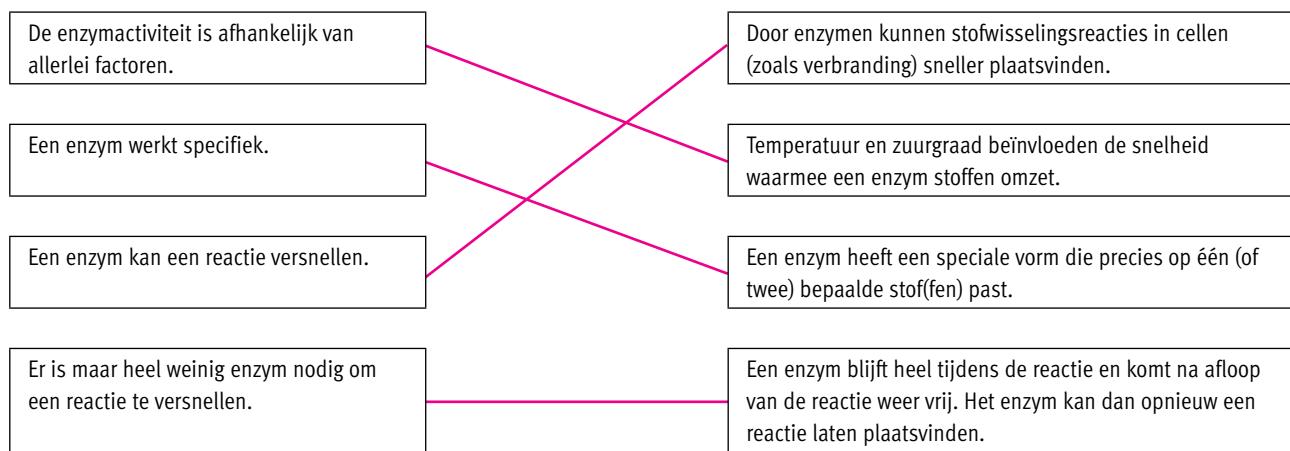
Ja.

- Zijn er enzymen betrokken bij de omzetting van zetmeel in suiker?

Ja.

- In het schema zie je links vier eigenschappen van een enzym. Rechts staan vakken met de uitleg die bij de eigenschappen hoort.

Trek lijnen van de eigenschappen van enzymen in de linkervakken naar de juiste uitleg in de rechtermvakken.



opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 1 Sperziebonen.

- In 1805 ontdekte een legerkok van Napoleon dat voedingsmiddelen langer konden worden bewaard als ze in glazen potten werden gedaan, vervolgens werden verhit in kokend water en daarna luchtdicht werden afgesloten. Groenten in glas die je in de winkel koopt, zijn op die manier behandeld (zie afbeelding 1).

Leg uit waardoor voedsel dat zo wordt behandeld langer houdbaar is.

Verhitten: *hierdoor gaan bacteriën en schimmels in het voedsel dood.*

Luchtdicht afsluiten: *hierdoor kunnen er geen nieuwe bacteriën en schimmels in het voedsel komen.*



- 2 Bacteriën en schimmels kunnen bij -18°C geen voedsel bederven.

Leg uit dat dit samenhangt met de enzymwerking van bacteriën en schimmels.

Bij -18°C zijn de meeste enzymen van bacteriën en schimmels niet actief (tijdelijk onwerkzaam).

- 3 In afbeelding 2 zie je een deel van de verpakking van margarine. Bij ingrediënten staan onder andere het conservermiddel, de aroma's (smaakstoffen) en de kleurstof vermeld.

Hoe worden deze stoffen genoemd?

Additieven.

- 4 Welke twee functies hebben conservermiddelen?

- *Voedsel langer houdbaar maken.*
- *Bacteriën en schimmels in voedsel doden.*

- 5 Waarom is het verstandig om ontdooi voedsel zo snel mogelijk te bereiden?

Als het voedsel ontdooi, kunnen de bacteriën en schimmels zich snel vermengvuldigen (want de temperatuur is dan hoger).

opdracht 3

In afbeelding 3 zie je foto's van voedingsmiddelen.

Schrijf onder elke foto welke methode van conserveren is gebruikt. Kies uit: *drogen – invriezen – pasteuriseren – steriliseren en inblikken – vacuüm verpakken – zout toevoegen*.

▼ Afb. 3 Voedingsmiddelen.



1 olijven

zout toevoegen



2 rozijnen

drogen



3 chocoladevla

pasteuriseren



4 kippensoep

*steriliseren en
inblikken*



5 maïs

vacuüm verpakken



6 frites

invriezen

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 4**

Hier staan rijtjes van vier woorden. In elk rijtje staat één woord dat er niet bij hoort. Ga voor elk rijtje na welk woord er niet bij hoort en streep dit woord door.

BIER – BROOD – WIJN – **YOGHURT** (Deze zijn geproduceerd met behulp van schimmels.)
 GISTING – FOTOSYNTHESI – **TRANSPORT** – VERBRANDING (Dit zijn stofwisselingsprocessen.)
 MAXIMUM – MINIMUM – OPTIMUM – **KOOPPUNT** (Dit zijn punten in een optimumkromme.)
 BASISCH – **DROOG** – NEUTRAAL – ZUUR (Dit geeft de zuurgraad (pH) van stoffen aan.)
 AZIJN – CITROENSAP – **ZEEPSOP** – MAAGZUUR (Dit zijn zure stoffen (pH < 7).)
 APPELSAP – **HONING** – GEHAKT – MELK (Deze voedingsmiddelen moet je conserveren.)
 DROGEN – **FIJNMALEN** – INVRIEZEN – STERILISEREN (Dit zijn manieren van conserveren.)
 SUIKER – **SULFET** – ZOUT – ZUUR (Dit zijn natuurlijke conserveermiddelen.)

opdracht 5

Naast voedingsstoffen hebben de meeste bacteriën en schimmels het volgende nodig om in leven te blijven: zuurstof, water, een geschikte temperatuur en een geschikte zuurgraad. Als een van deze factoren niet gunstig is, noem je dat een beperkende factor. Het beperkt dan de stofwisseling van bacteriën en schimmels.

Vul de tabel in. Kies uit: temperatuur – water – zuurgraad – zuurstof.

Methode van conserveren	Beperkende factor
Drogen	water
Koelen	temperatuur
Luchtdicht verpakken	zuurstof
Steriliseren	temperatuur
Zuur toevoegen	zuurgraad

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Als een belegde boterham een tijdje buiten de koelkast blijft liggen, groeien er schimmels op. Schimmels gebruiken enzymen bij de vertering van de boterham.

Wanneer beschimmelt een boterham in de open lucht het snelst: in de zomer of in de winter? Leg je antwoord uit.

In de zomer....., want de temperatuur in de winter is vaak te laag voor de enzymen om werkzaam te zijn.

- 2 In restaurants gebruiken koks soms enzymen om vlees malser te maken.

Wanneer kunnen deze enzymen het best aan het vlees worden toegevoegd: enige tijd voor het braden van het vlees, tijdens het braden van het vlees of maakt het geen verschil? Streep de foute woorden door.

De enzymen kunnen het best worden toegevoegd ENIGE TIJD VOOR HET BRADEN / **TIJDENS HET BRADEN** / **DIT MAAKT GEEN VERSCHIL**. Tijdens het braden worden de enzymen **ACTIEF** / **ONWERKZAAM** door de HOGE TEMPERATUUR / **LAGE TEMPERATUUR** / **HOGE ZUURGRAAD** / **LAGE ZUURGRAAD**.

Als aan melk een bepaald enzym wordt toegevoegd, ontstaat in de melk een vaste massa. Hiervan wordt kaas gemaakt. Vroeger kon dit enzym alleen worden verkregen uit de magen van geslachte kalveren. Het is nu gelukt om het gen, dat in een kalfsmaag de productie van dit enzym regelt, in te bouwen in gistcellen. Deze gistcellen gaan dan dit enzym produceren. Het enzym kan worden gebruikt bij het maken van kaas.

- 3 Hoe heet deze vorm van genetische modificatie?

Recombinant-DNA-techniek.

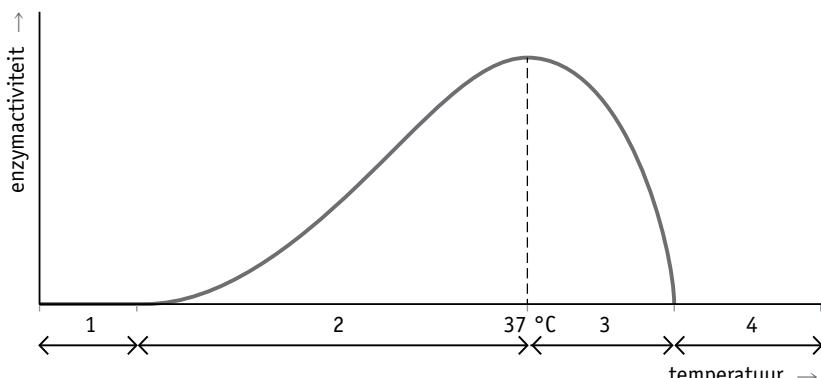
- 4 Tot welke groep organismen behoren gisten: tot de bacteriën, de dieren, de planten of de schimmels?

Gisten behoren tot de schimmels.

opdracht 7

In afbeelding 4 zie je de optimumkromme van een menselijk enzym voor de temperatuur. Hierin komen de trajecten 1, 2, 3 en 4 voor.

▼ Afb. 4 Enzymactiviteit bij verschillende temperaturen.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welke trajecten is er enzymactiviteit?

In traject 2..... en 3.....

- 2 Tussen welke trajecten ligt de maximumtemperatuur?

Tussen de trajecten 3..... en 4.....

- 3 Tussen welke trajecten ligt de minimumtemperatuur?

Tussen de trajecten 1..... en 2.....

- 4 Is het enzym in traject 1 tijdelijk of voorgoed onwerkzaam?

Tijdelijk onwerkzaam.

- 5 Is het enzym in traject 4 tijdelijk of voorgoed onwerkzaam?

Voorgoed onwerkzaam.

- 6 Bij koorts is de lichaamstemperatuur hoger dan 38,5 °C.

Leg aan de hand van de afbeelding uit waarom koorts gevaarlijk kan zijn voor de stofwisselingsprocessen die in het lichaam plaatsvinden.

De optimumtemperatuur van het enzym is 37 °C. Hierboven neemt de activiteit van het enzym af en wordt (een deel van) het enzym voorgoed onwerkzaam.

- 7 Een onderzoeker bestudeert de werking van spijsverteringsenzymen. Ze heeft gelezen dat het belangrijk is om de enzymen voorafgaand aan het onderzoek te bewaren bij een temperatuur waarbij de enzymen nog niet werkzaam zijn. Zo worden de enzymen pas werkzaam zodra ze haar onderzoek start.

Bij welke temperatuur kan de onderzoeker de enzymen het best bewaren: bij een zo laag mogelijke temperatuur, bij de optimumtemperatuur of bij een zo hoog mogelijke temperatuur? Leg je antwoord uit.

Bij een zo laag mogelijke temperatuur. Het enzym is dan tijdelijk onwerkzaam.

- 8 Gebruiken planten enzymen voor fotosynthese?

Ja.

- 9 In koudere gebieden groeien planten meestal langzamer dan in warmere gebieden. Ook als er voldoende water, licht en koolstofdioxide voor de fotosynthese aanwezig zijn, groeien deze planten niet even snel. Leg dit uit.

Voor groei/fotosynthese zijn enzymen nodig. Enzymen werken minder goed bij lagere temperaturen. Daarom vindt er bij lage temperaturen ook minder groei/fotosynthese plaats.

opdracht 8

In melkzuurbacteriën vindt melkzuurgisting plaats. Melkzuurgisting is een vorm van verbranding. De brandstof en de verbrandingsproducten zijn anders dan bij een normale verbranding. De formule voor melkzuurgisting is:

melksuiker → melkzuur + energie

▼ Afb. 5 Twee soorten melk.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bedorven melk heeft een zure smaak.
Leg uit hoe het komt dat melk zuur wordt.

De melkzuurbacteriën gebruiken de energierijke stoffen uit de melk (melksuiker) en produceren melkzuur.

- 2 Gebruiken melkzuurbacteriën zuurstof bij de melkzuurgisting?

Nee.

- 3 Leg uit dat luchtdicht verpakken niet voldoende is om melk te conserveren.

Wanneer melk luchtdicht wordt verpakt, kunnen de bacteriën in de melk als nog melkzuur maken. Hierbij is geen zuurstof nodig.

- 4 Yoghurt is zuurder dan melk. Een pak melk kun je meestal nog drie dagen na het openen in de koelkast bewaren. Een geopend pak yoghurt blijft meestal langer goed.

Leg uit waarom yoghurt langer goed blijft dan melk.

Het zuur in de yoghurt remt de groei van bacteriën.

- 5 In afbeelding 5 staan twee zuivelproducten afgebeeld. Product 1 staat in de supermarkt in de koeling, product 2 niet.

Leg uit waardoor product 2 langer houdbaar is dan product 1.

Product 2 is *gesteriliseerd*; product 1 is *gepasteuriseerd*. Door *steriliseren* gaan alle bacteriën en schimmels dood; door *pasteuriseren* niet.

- 6 Waarom moet je een geopend pak steriliseerde melk ook in de koelkast bewaren?

Wanneer het pak is geopend, kunnen bacteriën via de lucht in de melk terechtkomen. Bij een lage temperatuur wordt de groei van deze bacteriën tegengegaan.

1

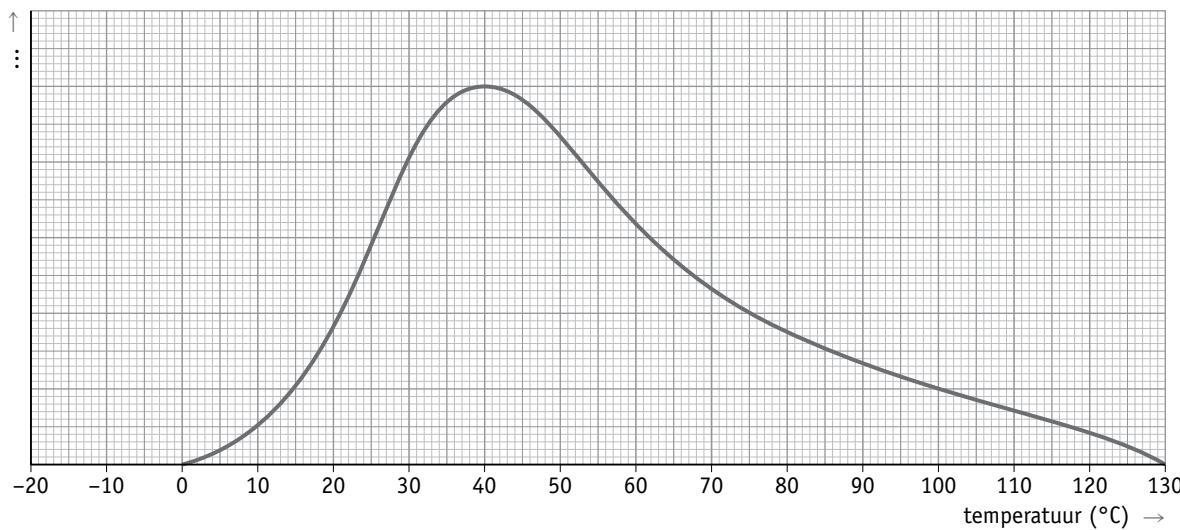


2

opdracht 9

Een groep bacteriën die door celdeling uit één bacterie is ontstaan, noemt men een bacteriekolonie. Als de omstandigheden gunstig zijn, kunnen bacteriën zich zeer snel delen. In een experiment wordt de invloed van de temperatuur op de groei van een bacteriekolonie onderzocht. In afbeelding 6 zijn de resultaten weergegeven.

▼ **Afb. 6** Invloed van de temperatuur op de groei van een bacteriekolonie.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In het diagram is de y-as niet benoemd.

Wat moet er op de plaats van de puntjes bij de y-as staan?

Groei van de bacteriekolonie.

- 2 Leg met behulp van het diagram uit waardoor voedsel in de diepvries (-18 °C) langer houdbaar blijft dan voedsel in de koelkast (4 °C).

Beneden de 0 °C kunnen bacteriën zich niet delen, bij 4 °C wel.

opdracht 10

In afbeelding 7 op de volgende bladzijde staan twee recepten voor het maken van ijs. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Ehsan wil ijs gaan maken volgens een van deze recepten.

Welk recept moet hij kiezen als hij de kans op een besmetting met salmonellabacteriën zo veel mogelijk wil voorkomen? Leg je antwoord uit.

Recept 1....., want dit recept wordt niet gemaakt met *eidooiers van ongekookte (rauwe) eieren*..... en die kunnen besmet zijn met salmonellabacteriën.

- 2 Waarom is het gevaarlijk om met salmonellabacteriën te worden besmet?

Salmonellabacteriën produceren *giftige afvalstoffen*..... Je kunt hier een *voedselvergiftiging*..... van krijgen.

▼ Afb. 7

Recept 1 Yoghurtijs met drie soorten rood fruit

Ingrediënten

100 g frambozen
100 g aardbeien
50 g aalbessen
2 dL yoghurt
1 eetlepel geklopte kwark
125 g suiker

- Was en droog de vruchten en ontdoe ze van de steeltjes.
- Doe ze in de mixer om een dunne puree te maken.
- Meng in een kom de yoghurt, de kwark en de suiker.
- Klof tot de suiker goed is opgelost.
- Voeg de vruchtenpuree toe.
- Meng het geheel goed door elkaar en doe het over in de ijsmachine.

Recept 2 Sinaasappelparfait

Ingrediënten (voor 4 personen)

4 sinaasappelen
4 eierdooiers
4 eetlepels suiker
3 dL slagroom

- De sinaasappelen met warm water goed schoonborstelen.
- Een kapje van de sinaasappelen snijden en het vruchtvlees en het sap uit de sinaasappel

scheppen. De velletjes en de pitten verwijderen en het sap bewaren.

- De eierdooiers met de suiker licht en luchtig kloppen.
- De slagroom stijf slaan en met het sinaasappelsap door het dooiermengsel spatelen.
- De sinaasappelen met het slagroom-eierdooiermengsel vullen en de sinaasappelen 3 tot 4 uur of langer in de vriezer zetten.

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Voedingsspecialist’ (zie afbeelding 10 van je handboek).

- 1 Wat zijn taken van een voedingsspecialist?
Kruis de taken aan.

Omschrijving	Taak van een voedingsspecialist
Consumenten adviseren over voeding.	
De kwaliteit van voedingsmiddelen controleren.	X
De productie van voedingsmiddelen bewaken.	X
Hygiënisch werken.	X
Nieuwe producten ontwikkelen.	X
Onderhoud plegen aan productiemachines.	
Onderzoek doen naar het effect van voeding op de gezondheid.	
Verpakkingen vernieuwen.	X
Zorgvuldig werken.	X

- 2 Voedingsmiddelen worden zo ontworpen dat ze consumenten overtuigen om het product te kopen. De verpakking speelt daarin een grote rol, maar ook het voedingsmiddel zelf wordt aantrekkelijk gemaakt. Noteer minstens drie eigenschappen die een voedingsmiddel zonder verpakking aantrekkelijk kunnen maken.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: smaak, kleur, geur, vorm.

Een groothandel in voedingsmiddelen levert dagelijks verse boterhammen aan de kantines van verschillende scholen. De boterhammen zijn per twee stuks verpakt in een plastic bakje. In deze verpakking begint het brood na enkele dagen te beschimmelen.

Een voedingsspecialiste bedenkt een manier om boterhammen langer goed te houden.

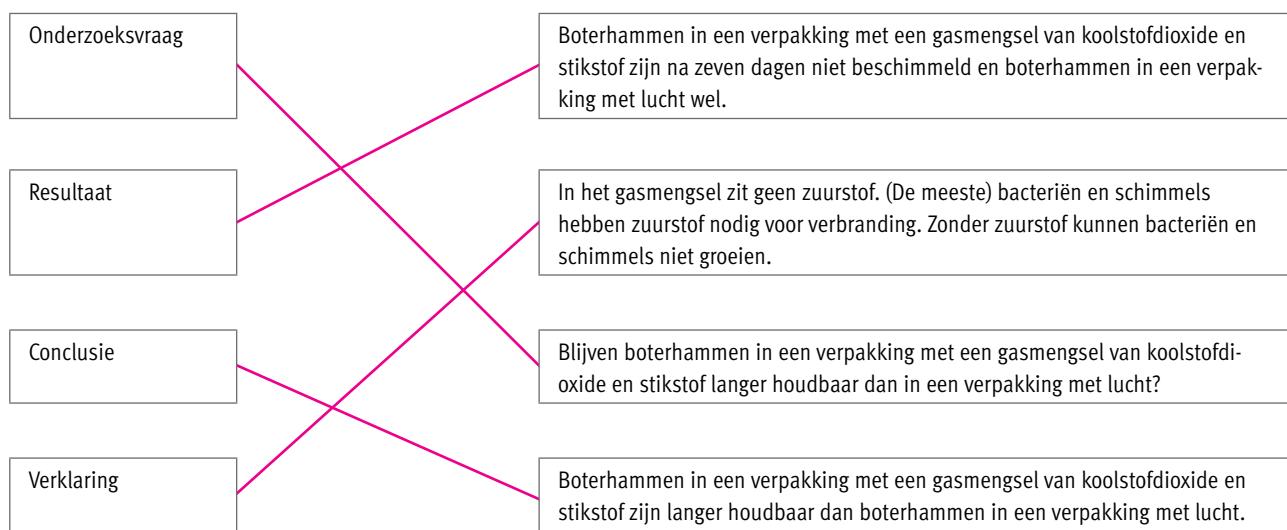
Ze onderzoekt eerst of die manier werkt.

Vijftig boterhammen worden op de oude manier verpakt in plastic bakjes. Vijftig andere boterhammen worden ook zo verpakt, maar de lucht in de bakjes wordt vervangen door een gasmengsel van koolstofdioxide en stikstof. Deze boterhammen zijn na zeven dagen nog niet beschimmeld. De boterhammen in de bakjes met gewone lucht zijn na zeven dagen wel beschimmeld.

- 3 In het schema zie je links vier onderdelen van het onderzoek van deze voedingsspecialiste.

Rechts staan vakken met de uitwerkingen van deze onderdelen.

Trek lijnen van de onderdelen van het onderzoek in de linkervakken naar de juiste uitwerking in de rechtervakken.



2 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen

KENNIS

opdracht 12

Vul de zinnen aan.

Kies uit: *eiwitten – koolhydraten – mineralen (zouten) – vetten – vitaminen – voedingsmiddelen – voedingsstoffen – voedingsvezels – water.*

Alle producten die je eet of drinkt, zijn *voedingsmiddelen*.

De bruikbare bestanddelen van producten die je eet of drinkt, zijn *voedingsstoffen*.

De onverteerbare delen van plantaardige producten die je eet of drinkt, zijn *voedingsvezels*.

Voedingsstoffen die met een letter (en soms met een getal) worden aangegeven, zijn *vitaminen*.

Voedingsstoffen die in je lichaam kunnen worden opgeslagen, zijn koolhydraten en *vetten*.

Een mens bestaat voor het grootste deel uit *water*.

Fluoride behoort tot de *mineralen (zouten)*.

Enzymen behoren tot de *eiwitten*.

Zetmeel behoort tot de *koolhydraten*.

opdracht 13

Vul de tabel in.

- Kruis aan welke functies de voedingsstoffen hebben.
- Noteer in de laatste kolom voedingsmiddelen die veel van de voedingsstof bevatten. Gebruik daarbij afbeelding 12 tot en met 15 van je handboek. Kies uit: *aardappelen – brood – ei – frites – fruit – groenten – jam – kaas – mayonaise – melk – noten – olijfolie – pindakaas – rijst – thee – vlees*.
- Noteer in de linkerkolom in de lege cellen de ontbrekende voedingsstoffen.

Voedingsstoffen	Bouw-stoffen	Brand-stoffen	Reserve-stoffen	Beschermende stoffen	Voedingsmiddelen die veel van deze voedingsstoffen bevatten
Eiwitten	X	X			ei, kaas, melk, vlees
Koolhydraten	X	X	X		aardappelen, brood, jam, rijst
Vetten	X	X	X		frites, mayonaise, noten, olijfolie, pindakaas
Water	X				fruit, groenten, melk, thee
Mineralen	X			X	ei, fruit, groenten, kaas, melk, noten, vlees
Vitaminen	X			X	fruit, groenten, melk, vlees

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 14

Asperges (zie afbeelding 8) bestaan uit verschillende voedingsstoffen.

Karin zoekt op internet op wat de samenstelling is van asperges. Van deze gegevens maakt zij tabel 1, maar ze vergeet de naam van de voedingsstof in te vullen waaruit asperges voor het grootste deel bestaan.

▼ Tabel 1 De samenstelling van asperges.

Voedingsstoffen	Hoeveelheid (per 100 g gekookte asperges)
Eiwitten	1,9 g
Koolhydraten	2,5 g
Vetten	0,2 g
Mineralen	0,3 g
Vitamine	0,1 g
Voedingsvezel	1,5 g
...	93,5 g

▼ Afb. 8 Asperges.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke voedingsstof is Karin in de laatste rij van de tabel vergeten in te vullen?

Water.....

- 2 Welke twee voedingsstoffen uit asperges dienen vooral als brandstof?

Koolhydraten en vetten.....

- 3 In vergelijking met volwassenen hebben jonge opgroeiende kinderen meer eiwitten nodig in hun voeding. Leg dat uit.

Voor de groei zijn veel bouwstoffen nodig en dus veel eiwitten. (Eiwitten zijn belangrijke bouwstoffen.)

opdracht 15

In tabel 2 staat de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) voor calcium vermeld.

▼ Tabel 2 Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium.

Groep	mg/dag
Baby's (1–3 jaar)	500
Jonge kinderen (4–8 jaar)	700
Meisjes (9–18 jaar)	1100
Jongens (9–18 jaar)	1200
Volwassenen (19–50 jaar)	1000
Ouderen (51–70 jaar)	1100
Ouderen (boven de 70 jaar)	1200
Zwangere en zogende vrouwen	1000

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke leeftijdsgroepen hebben volgens de gegevens in de tabel meer dan 1 g calcium per dag nodig?

*- Meisjes van 9-18 jaar en jongens van 9-18 jaar.
- Ouderen van 51-70 jaar en ouderen boven de 70 jaar.*

- 2 Leg voor deze leeftijdsgroepen uit waarom zij meer calcium nodig hebben.

- Meisjes en jongens van 9–18 jaar hebben meer calcium nodig voor de opbouw van beenderen, want ze groeien snel. (Lengtegroei wordt bepaald door de groei van het skelet.)
- Ouderen boven de 50 jaar hebben meer calcium nodig voor het herstel van beenderen (om botontkalking tegen te gaan).

- 3 In afbeelding 9 staat een deel van een etiket van een pak melk.

Hoeveel melk zou jij moeten drinken om aan je aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium te komen? Noteer je berekening.

$$\text{Meisjes: } (1100 / 120) \times 100 = 917 \text{ mL}$$

$$\text{Jongens: } (1200 / 120) \times 100 = 1000 \text{ mL}$$

Op het etiket is te lezen dat 100 mL melk 15% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium bevat.

- 4 Hoeveel milligram calcium bevat 100 mL melk?

$$120 \text{ mg}$$

- 5 Wat is de aanbevolen hoeveelheid calcium volgens het etiket?

$$800 \text{ mg}$$

- 6 Voor welke groep mensen in tabel 2 geldt deze aanbevolen hoeveelheid calcium?

Voor jonge kinderen (4–8 jaar).

opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Ziek van koolhydraatarm dieet’ (zie afbeelding 10).

- 1 Welke groep voedingsstoffen wordt onder de huid opgeslagen met als gevolg dat mensen dikker worden?

Vetten.

- 2 Niet alle koolhydraten die je met je voeding binnen krijgt, worden meteen bij verbranding gebruikt. Je lichaam kan daarom een teveel aan koolhydraten opslaan.

In welke twee vormen kunnen koolhydraten worden opgeslagen?

Glycogeen en vetten.

▼ Afb. 10

Ziek van koolhydraatarm dieet

Veel mensen zijn dikker dan ze willen. Om af te vallen, volgen ze een dieet. Vaak gaat het om een dieet met weinig koolhydraten. Juist door minder koolhydraten te eten, zou je kunnen afvallen. Sommige diëten verbieden zelfs het eten van koolhydraten. Het verminderen van de

hoeveelheid suiker in de voeding is wel goed, maar weinig koolhydraten eten kan leiden tot gezondheidsklachten. Sommige mensen gaan zo ver dat ze alle graanproducten, groente en fruit mijden. Hierdoor kun je een tekort aan vitamines en mineralen krijgen.

▼ Afb. 9 Een deel van het etiket van een pak melk.

Gepasteuriseerde volle melk			
Ingrediënten			
Volle melk.			
Allergenen			
Melk.			
Gemiddelde voedingswaarde			
Energie	per 100 ml kJ 275 kcal 66	per 200 ml kJ 550 kcal 132	RI* 7%
Vetten	3,6 g	7,2 g	10%
waarvan verzadigde vetzuren	2,5 g	5,0 g	25%
Koolhydraten	4,7 g	9,4 g	
waarvan suikers	4,7 g	9,4 g	10%
Vezels	0,0 g	0,0 g	
Eiwitten	3,5 g	7,0 g	
Zout	0,1 g	0,3 g	4%
Calcium	120 mg (15%***)	240 mg (30%***)	
* RI = Referentie-inname van een gemiddelde volwassene (8.400 kJ/2.000 kcal).			
** Het zoutgehalte bestaat uit van nature voorkomend natrium.			
*** Percentage van de aanbevolen dagelijkse referentie-inname voor volwassenen.			
Deze verpakking bevat 5 porties.			

- 3 Waardoor verlies je vet als je weinig koolhydraten eet?

Koolhydraten dienen als brandstof. Iemand die weinig koolhydraten eet, gaat opgeslagen vet verbranden in plaats van koolhydraten en valt daardoor af.

- 4 Welk koolhydraat komt in fruit voor?

Glucose, (druiven)suiker, fruitsuiker.

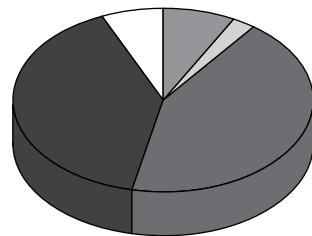
- 5 Leg uit dat een koolhydraatarm dieet kan leiden tot een tekort aan vitamine C.

Mensen die een koolhydraatarm dieet volgen, eten vaak weinig groenten en fruit. Vitamine C zit vooral in verse groenten en fruit.

opdracht 17

Een leerling krijgt de opdracht om met behulp van tabel 3 de samenstelling van drie verschillende voedingsmiddelen weer te geven in cirkeldiagrammen. Een van deze cirkeldiagrammen zie je in afbeelding 11.

▼ Afb. 11 Welk voedingsmiddel heeft deze samenstelling?



Legenda:

- eiwitten
- vetten
- koolhydraten
- water
- overige

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Van welk voedingsmiddel in de tabel geeft het cirkeldiagram de samenstelling weer?

Van bruinbrood.

In brood en rundvlees zit ook zout. Zout is een voedingsstof die de vochtbalans in je lichaam regelt. Zout wordt aan veel voedingsmiddelen toegevoegd. Hierdoor krijgen we vaak meer zout binnen dan nodig is. Te veel zout eten verhoogt onder andere de kans op hart- en vaatziekten. In afbeelding 12 staat van enkele voedingsmiddelen hoeveel zout ze bevatten.

▼ Afb. 12 Voedingsmiddelen met veel zout.



- 1 Kant-en-klaarmaaltijd: in de meeste kant-en-klaarmaaltijden zit veel zout. Soms bevat één maaltijd al 3 g zout.
- 2 Pizza: een gewone pizza met tomaat en kaas bevat vaak al 6 g zout.
- 3 Snacks: chips, (gezouten) pinda's en borrelnootjes bevatten veel zout. Een portie borrelnootjes bevat 2,5 g zout.
- 4 Kaas: hoe ouder de kaas, hoe meer zout erin zit. In één plakje belegen kaas zit al 0,5 g zout.

- 2 Tot welke groep voedingsstoffen behoort zout?

Mineralen.

- 3 Zout is een smaakstof.

Om welke andere reden voegen fabrikanten zout toe aan voedingsmiddelen?

Als conserveremiddel (om de houdbaarheid te vergroten).

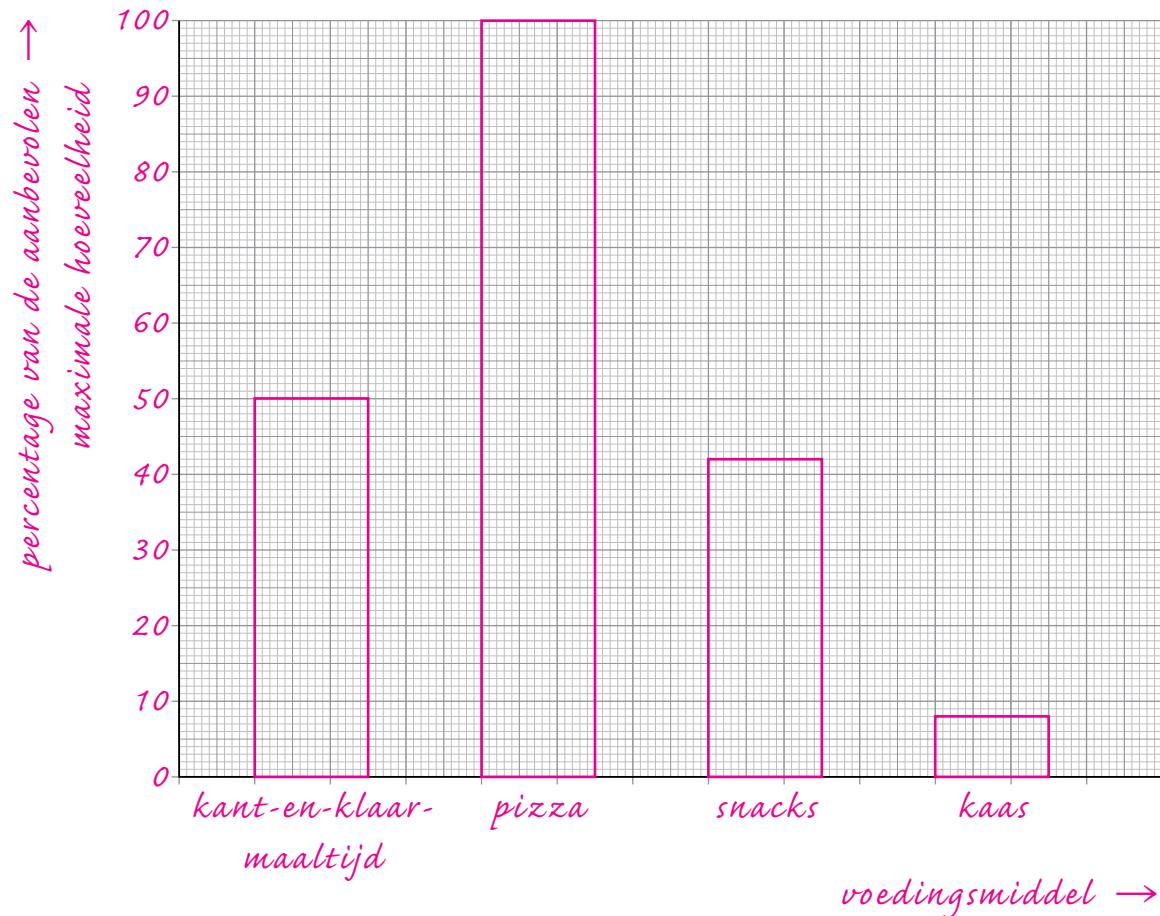
- 4 De maximale hoeveelheid zout per dag is 6 g.

Noteer in de tabel voor elk voedingsmiddel hoeveel zout een portie bevat en bereken voor elk voedingsmiddel om hoeveel procent van de aanbevolen maximale hoeveelheid zout het gaat.

Voedingsmiddel	Gewicht van 1 portie (g)	Hoeveelheid zout (g)	Percentage van de aanbevolen maximale hoeveelheid (%)
Kant-en-klaarmaaltijd	450	3	50
Pizza	350	6	100
Snacks	100	2,5	42
Kaas	25	0,5	8

- 5 Maak op het grafiekpapier van afbeelding 13 een staafdiagram van deze gegevens.

▼ Afb. 13



- 6 Past een pizza in een gezond voedingspatroon? Leg je antwoord uit aan de hand van de tabel of het staafdiagram.

Nee, alleen met pizza krijg je al de aanbevolen maximale hoeveelheid zout (6 g) binnen. Daarnaast krijg je ook nog zout binnen met de rest van je voeding.

opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hier staan enkele indicatoren weergegeven.

Noteer achter elke indicator welke stof hiermee kan worden aangetoond. Kies uit: *glucose – koolstofdioxide – zetmeel – zuurgraad*.

Jodium: *zetmeel*.

Kalkwater: *koolstofdioxide*.

pH-papier: *zuurgraad*.

Teststrookjes: *glucose*.

- 2 Een arts kan teststrookjes gebruiken om glucose in urine aan te tonen.

Welke ziekte kan een arts op deze manier vaststellen?

De arts kan hiermee *diabetes* vaststellen.

- 3 Fehlingsreagens is een indicator die je kunt gebruiken om glucose aan te tonen. Als je

fehlingsreagens toevoegt aan een oplossing met glucose, verandert de kleur na vijf minuten verhitten bij 100 °C van blauw naar oranje.

Enkele leerlingen doen een proef met zes buisjes met vloeistof (zie tabel 4). Aan elke buis wordt een gelijke hoeveelheid fehlingsreagens toegevoegd.

In welke buis zal na vijf minuten de vloeistof oranje kleuren?

In buis 4.

▼ Tabel 4 Proef.

Buis	Temperatuur (°C)	Vloeistof
1	20	water
2	100	water
3	20	water met glucose
4	100	water met glucose
5	20	water met zetmeel
6	100	water met zetmeel

3 Voeding en leefstijl

KENNIS

opdracht 19

Vul de tabel in. Gebruik daarbij afbeelding 19 van je handboek.

Vak	Voedingsstoffen die de voedingsmiddelen in het vak vooral leveren
1	mineralen, vitamineen, voedingsvezels
2	vetten, vitamineen
3	(dierlijke) eiwitten, mineralen, vitamineen
4	(plantaardige) eiwitten, koolhydraten (zetteel), mineralen, vitamineen, voedingsvezels
5	water (vocht)

opdracht 20

Bij de schijf van vijf worden ook vijf adviezen gegeven (zie afbeelding 20 van je handboek). Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is het de bedoeling dat je bij elke maaltijd iets kiest uit elk vak van de schijf van vijf?

Nee (niet elke maaltijd, wel elke dag).

- 2 Van welke producten moet je niet te veel nemen?

Van vet, suiker, zout en alcohol.

- 3 Waarom kun je als je honger krijgt, beter groente, fruit of volkorenbrood eten dan bijvoorbeeld chips of een chocoladereep?

Groente, fruit en volkorenbrood geven snel een verzadigd gevoel. Ze bevatten in verhouding tot hun gewicht weinig energie en veel voedingsstoffen.

- 4 Voedselvergiftiging kan worden veroorzaakt door kruisbesmetting. Bij kruisbesmetting worden bacteriën overgedragen van bijvoorbeeld een onbereid stukje kip op een gebakken stukje kip. Zo kan ongemerkt voedselvergiftiging optreden.

Met welk van de vijf adviezen voorkom je kruisbesmetting?

Advies 5: Ga veilig met je voedsel om.

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Maak de formule af. Kies uit: beweging – energiebehoefte – grondstofwisseling.

energiebehoefte = energieverbruik door grondstofwisseling + energieverbruik door beweging

- 2 In afbeelding 21 van je handboek zie je een jongen gamen en voetballen.

Op welk moment vindt in het lichaam van deze jongen de meeste verbranding plaats: tijdens het gamen of tijdens het voetballen?

Tijdens het voetballen.

- 3 Bij de verbranding komt energie vrij. In welke vorm komt tijdens het voetballen energie vrij?

In de vorm van warmte en beweging.

- 4 De jongen zal aan drie dingen kunnen merken dat in zijn lichaam veel verbranding plaatsvindt tijdens het voetballen. Welke zijn dat? Maak de zinnen af.

- Hij krijgt het *warm* en/of gaat *zweten*.....
- Zijn ademhaling *gaat sneller*.
- Zijn hart *gaat sneller kloppen*.

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bereken je energiebehoefte. Je energiebehoefte wordt bepaald door je grondstofwisseling en je activiteiten. Je grondstofwisseling hangt af van je gewicht, lengte, leeftijd en geslacht. Vul de formule in en bereken je grondstofwisseling. Let op: de formule is voor meisjes en jongens verschillend!

Voor meisjes:

$$655 + (\dots \text{kg} \times 9,6) + (\dots \text{cm} \times 1,8) - (\dots \text{jaar} \times 4,7) = \dots \text{kcal}$$

Voor jongens:

$$66 + (\dots \text{kg} \times 13,7) + (\dots \text{cm} \times 5) - (\dots \text{jaar} \times 6,8) = \dots \text{kcal}$$

Eigen antwoord. Ter controle: Voor een meisje (van 60 kg) ligt de grondstofwisseling ongeveer tussen 1400 en 1500 kcal. Voor een jongen (van 60 kg) ligt de grondstofwisseling ongeveer tussen 1625 en 1725 kcal.

- 2 In de tabel zie je verschillende activiteiten en de hoeveelheid energie die deze activiteiten kosten. Vul de tabel in voor de activiteiten die je gisteren hebt gedaan en reken uit hoeveel kilocalorieën je in totaal hebt verbruikt. Als een van jouw activiteiten niet in de tabel staat, kijk dan waar die activiteit het meest op lijkt en vul jouw activiteit daar in.

Dagelijkse activiteiten	Energieverbruik per minuut	Aantal minuten per dag	Aantal kcal per dag
Slapen, liggen, zitten, staan	1 kcal		
Lopen, autorijden, brommer rijden	3 kcal		
Huishoudelijk werk (eten koken, tafel dekken, kamer opruimen, stofzuigen, boodschappen doen)	3 kcal		
Licht werk (kantoor, school)	3 kcal		
Middelzwaar werk (horeca, post bezorgen, productie)	4 kcal		
Wandelen, skateboarden, zwemmen, dansen, turnen	5 kcal		
Fietsen (15 km/uur, woon-werkverkeer)	6 kcal		
Basketballen, aerobics (rustig)	6 kcal		
Tennissen	7 kcal		
Zwaar werk (bouw)	8 kcal		
Voetballen, circuittraining, krachtraining	8 kcal		
Joggen, op loopband wandelen met helling	9 kcal		
Judo, karate, kickboksen	10 kcal		
Hardlopen (11 km/uur)	12 kcal		
Fietsen (25 km/uur)	11 kcal		
Squashen, step aerobics	12 kcal		
Spinning	14 kcal		
Totaal			

- 3 Tel nu het energieverbruik voor je grondstofwisseling en het energieverbruik van je activiteiten bij elkaar op.

Vul in: grondstofwisseling kcal + activiteiten kcal = kcal

Eigen antwoord. Ter controle: Voor een meisje (van 60 kg) ligt het energieverbruik ongeveer tussen 1600 en 2600 kcal. Voor een jongen (van 60 kg) ligt het energieverbruik ongeveer tussen 2000 en 3500 kcal.

- 4 Wat gebeurt er als je meer kilocalorieën binnenkrijgt dan je verbruikt: kom je aan of val je dan af? En als je minder kilocalorieën binnenkrijgt dan je verbruikt?

Meer kilocalorieën: *je komt aan.*

Minder kilocalorieën: *je valt af.*

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan enkele factoren die variëren van persoon tot persoon. Welke vijf factoren bepalen de grondstofwisseling bij mensen? Kies uit: *niet – wel.*

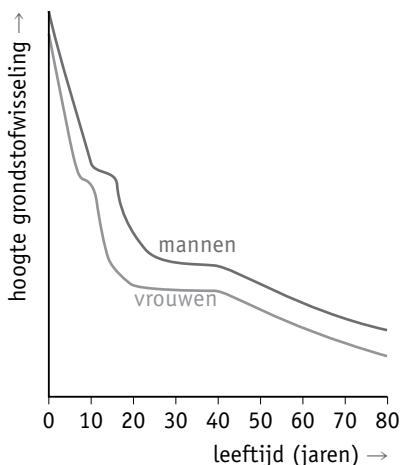
Factor	Bepaalt de grondstofwisseling bij mensen
De milieutemperatuur	<i>wel</i>
Hoeveel je beweegt	<i>niet</i>
Hoeveel je eet	<i>niet</i>
Je geslacht	<i>wel</i>
Je leeftijd	<i>wel</i>
Je lengte	<i>wel</i>
Je lichaamsgewicht	<i>wel</i>

In afbeelding 14 is het verband tussen de hoogte van de grondstofwisseling en de leeftijd in een diagram weergegeven.

- 2 Geef een verklaring voor het verschil tussen de grondstofwisseling bij mannen en vrouwen van dezelfde leeftijd.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- Er vindt in mannen gemiddeld meer stofwisseling plaats dan in vrouwen.
- Mannen zijn gemiddeld langer dan vrouwen.
- Mannen zijn gemiddeld zwaarder dan vrouwen.

▼ Afb. 14 Het verband tussen de hoogte van de grondstofwisseling en de leeftijd bij mannen en vrouwen.



- 3 Bij wie is de grondstofwisseling gemiddeld het hoogst: bij kinderen of bij volwassenen? Leg ook uit waardoor dat komt.

Bij kinderen is de grondstofwisseling het hoogst. In de eerste levensjaren groei je het meest. Hiervoor is stofwisseling (omzetting van stoffen) nodig.

- 4 Bij ouderen gaat de grondstofwisseling omlaag.

Waardoor daalt de hoogte van de stofwisseling niet tot nul? Leg je antwoord uit.

Er vindt altijd stofwisseling plaats. Bijvoorbeeld verbranding is nodig voor het vrijmaken van energie in cellen. (Zonder deze energie zouden bijvoorbeeld je hartslag en je ademhaling stoppen.)

Ook de omgevingstemperatuur heeft invloed op de grondstofwisseling. Een normale omgevingstemperatuur is 20 °C. Iemand die veel buiten is, wordt regelmatig aan lagere of hogere temperaturen blootgesteld.

- 5 Hoe verandert de grondstofwisseling van een mens bij een lagere omgevingstemperatuur: gaat deze omhoog of omlaag?

Omhoog.

- 6 Hoe verandert de grondstofwisseling van een mens bij een hogere omgevingstemperatuur: gaat deze omhoog of omlaag?

Omhoog.

opdracht 24

In deel 3 heb je geleerd dat zoogdieren warmbloedig zijn. Amfibieën zijn koudbloedig. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is een kikker koudbloedig of warmbloedig? En een muis?

Kikker: *koudbloedig.*

Muis: *warmbloedig.*

- 2 Bij welk dier is energie nodig om de lichaamstemperatuur te handhaven: bij de kikker of bij de muis?

Bij de muis.

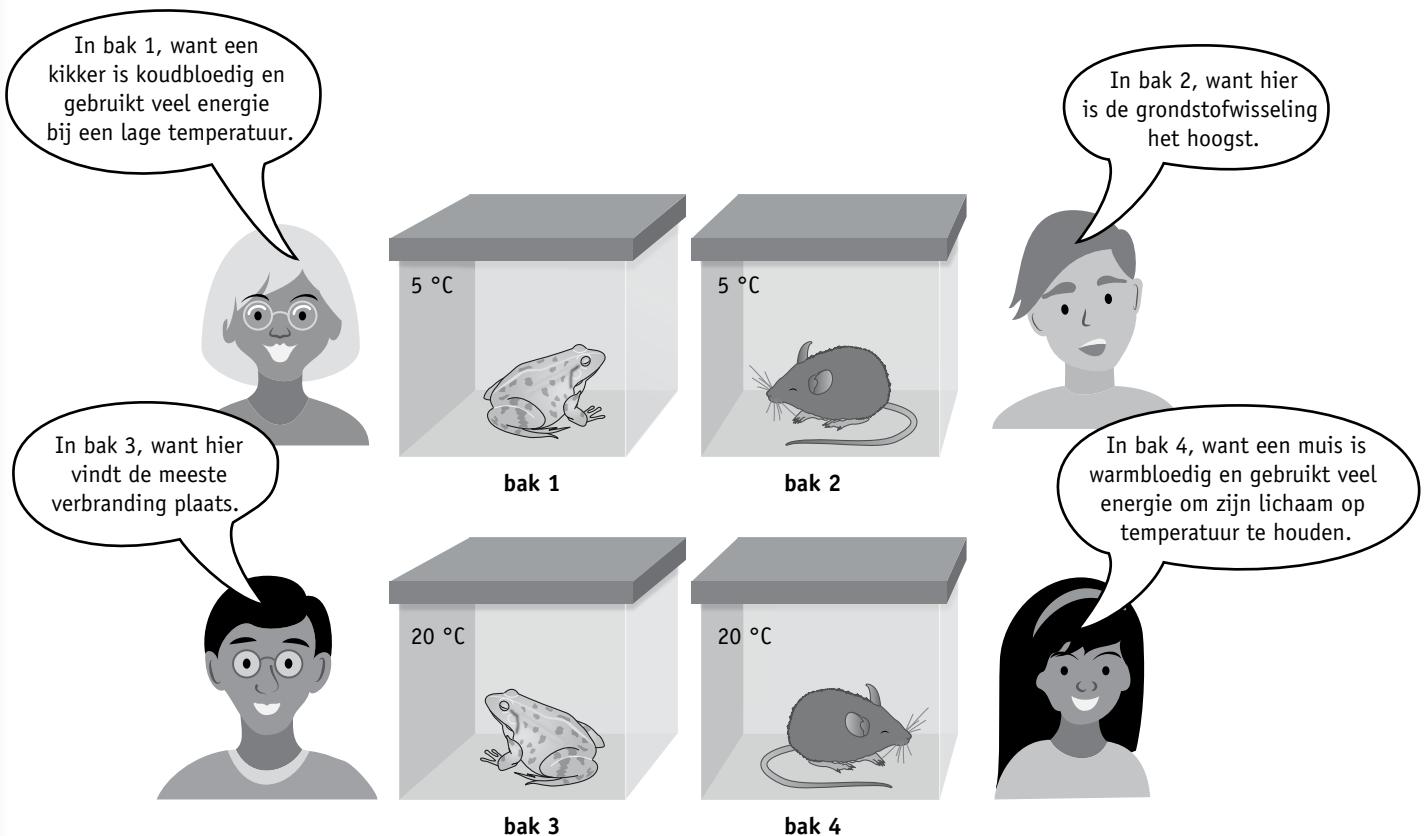
- 3 Welk verband bestaat bij koudbloedige dieren tussen de omgevingstemperatuur en de grondstofwisseling? Streep de foute woorden door.

Bij een lage omgevingstemperatuur hebben koudbloedige dieren een ~~HOGE~~ / LAGE grondstofwisseling.

Bij een hoge omgevingstemperatuur hebben koudbloedige dieren een HOGE / ~~LAGE~~ grondstofwisseling.

- 4 In afbeelding 15 op de volgende bladzijde zie je twee kikkers en twee muizen, die elk in een bak liggen te slapen bij verschillende temperaturen. Alle dieren zijn even groot en even zwaar. De lichaamstemperatuur van een muis is ongeveer even hoog als die van een mens.

▼ Afb. 15 In welke bak zal na enige tijd het koolstofdioxidegehalte het hoogst zijn?



Vier leerlingen geven een antwoord op de vraag in welke bak na enige tijd het koolstofdioxidegehalte het hoogst zal zijn.

Lees de antwoorden af in de afbeelding. Welk antwoord is volgens jou juist? Leg dit uit.

In bak 2. Bij een lage (omgevings)temperatuur gebruiken warmbloedige dieren veel energie om hun lichaam op de juiste temperatuur te houden. Bij de muis in bak 4 is het verschil tussen lichaamstemperatuur en milieutemperatuur kleiner.

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

In tabel 5 is van verschillende voedingsmiddelen de hoeveelheid energie gegeven. Gebruik deze tabel bij het beantwoorden van vraag 1 tot en met 3.

- Olivier heeft net zijn theoriecertificaat voor zijn autorijbewijs gehaald. Hij besluit zichzelf te trakteren op een portie frites met mayonaise en een kroket.

Bereken hoeveel energie hij daardoor binnen krijgt.

*Hij krijgt daardoor 856 kcal energie binnen:
 $452 + 190 + 214 = 856 \text{ kcal}$*

- Hoeveel procent van de gemiddelde dagelijkse energiebehoefte (2855 kcal) krijgt Olivier daarmee binnen? Geef bij je antwoord een berekening.

*30% van de gemiddelde dagelijkse energiebehoefte:
 $856 / 2855 \times 100\% = 30\%$*

▼ Tabel 5 Hoeveelheid energie in enkele voedingsmiddelen.

Voedingsmiddel	Energie
1 glas frisdrank/vruchtsap	57 kcal
1 zakje chips	167 kcal
1 portie mayonaise	190 kcal
1 kroket/frikadel	214 kcal
1 portie frites	452 kcal

- 3 Janet krijgt met haar maaltijden voldoende kilocalorieën energie binnen. Als tussendoortje eet zij een zakje chips en drinkt zij een glas cola. Hoeveel kilocalorieën energie krijgt zij extra binnen met deze tussendoortjes? Geef bij je antwoord een berekening.

Zij krijgt daardoor 224 kcal energie extra binnen:

$$167 + 57 = 224 \text{ kcal}$$

- 4 Hoelang moet zij wandelen (zie de tabel in opdracht 22) om die extra energie weer kwijt te raken? Geef bij je antwoord een berekening.

Zij moet 224 kcal / 5 kcal per minuut = 45 minuten wandelen.

opdracht 26

Met de body mass index (BMI) kun je bepalen of je gewicht gezond is.

De formule voor het berekenen van je BMI (ook wel queletindex of QI genoemd) is:

$$\text{BMI} = \frac{\text{gewicht in kg}}{\text{lengte in m}^2}$$

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Joris is 16 jaar, 1,80 m lang en weegt 84 kg.
Bereken de BMI van Joris.

De BMI van Joris is: 84 / 1,8² = 84 / 3,24 = 25,9.

- 2 Wat een normaal gewicht is, verschilt per leeftijd en per geslacht. In tabel 6 is voor Joris weergegeven wat dit zegt over het gewicht.
Tot welke gewichtsgroep wordt Joris volgens de BMI gerekend?

Tot de gewichtsgroep overgewicht.

▼ Tabel 6 Beoordelen van de BMI.

	BMI jongen (16 jaar)	BMI meisje (16 jaar)
Ernstig ondergewicht	< 15,1	< 15,5
Ondergewicht	15,1 – 17,5	15,5 – 17,9
Normaal gewicht	17,5 – 23,9	17,9 – 24,4
Overgewicht	23,9 – 28,9	24,4 – 29,4
Ernstig overgewicht	> 28,9	> 29,4

- 3 Joris wil afvallen door elke dag een maaltijd over te slaan.
Waarom is het niet verstandig om een maaltijd over te slaan als je wilt afvallen?

*Omdat je dan ook minder eiwitten, mineralen en vitamines binnenkrijgt.
Je moet deze stoffen in voldoende hoeveelheden binnenkrijgen om gezond te blijven.*

- 4 Welke adviezen kun je Joris geven om op een gezonde manier gewicht te verliezen? Noem er twee.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Minder ongezonde tussendoortjes eten. / Minder frisdrank drinken.

Meer groente en fruit eten. / Normale hoeveelheden eten. / Meer bewegen.

opdracht 27

In tabel 7 zie je een deel van de Nederlandse voedingsmiddelentabel. In de voedingsmiddelentabel staan van een aantal voedingsmiddelen de samenstelling en de hoeveelheid energie weergegeven. De gegevens zijn vermeld voor 100 g van het voedingsmiddel. De hoeveelheid energie is weergegeven in kilojoule (kJ). 1 kcal is afgerond 4,2 kJ.

▼ **Tabel 7** Voedingsmiddelentabel.

Voedings-middelen	Energieleverende stoffen					Overige stoffen		Mineralen			Vitamines			
	Energie (kJ)	Eiwitten (g)	Vetten (g)	Verzadigd vet (g)	Koolhydraten (g)	Vezels (g)	Water (g)	Calcium (mg)	Natrium (mg)	IJzer (mg)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	C (mg)	D (ug*)
Brood (wit)	1070	9,2	3,5	1,8	45	2,5	38,8	60	500	1,2	0,1	0,1	0	0
Brood (volkoren)	1030	8,4	2,6	0,5	43,5	6,9	37,6	65	380	2	0,25	0,15	0	0
Halvarine (40% vet)	1514	1,5	40	12	0,5	0	57	5	390	0,03	1	1	0	5
Margarine (80% vet)	2977	0	80	33	1	0	18	0	250	0	0	0	0	7
Kaas (30+)	1061	26,5	16,5	10	0	0	56	800	800	4,5	0,06	0,35	1	0,2
Kaas (48+)	1601	24,5	32	20	0	0	41,5	750	820	0,3	0,03	0,20	1,2	0,6
Mosterd	358	5	4	1	7,4	0	82,6	80	1200	1,8	0	0	0	0

* ug = microgram (1/1000 milligram)

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat bevat meer kilojoule energie: een witte boterham van 35 g of een volkorenboterham van 30 g? Geef bij je antwoord een berekening.

Een witte boterham van 35 g levert meer energie.

Witte boterham: $35 / 100 = 0,35$. $0,35 \times 1070 = 374,5$ kJ.

Volkorenboterham: $30 / 100 = 0,3$. $0,3 \times 1030 = 309$ kJ.

- 2 Er wordt gezegd dat volkorenbrood gezonder is dan witbrood.

Noem de twee grootste verschillen tussen volkoren- en witbrood die deze uitspraak bevestigen.

Volkorenbrood bevat meer vezels en minder verzadigd vet dan witbrood. (volkorenbrood is ook minder zout).

- 3 Kun je voedingsvezels verteren?

Nee.

- 4 Leveren voedingsvezels energie?

Nee.

- 5 Yamal belegt een volkorenboterham van 30 g met 5 g margarine, een plak kaas (48+) van 20 g en smeert daar overheen 5 g mosterd.

Hoeveel gram verzadigd vet bevat deze belegde boterham? Geef bij je antwoord een berekening. Rond af op twee decimalen.

Boterham: $0,3 \times 0,5 = 0,15$ g verzadigd vet.

Margarine: $0,05 \times 33 = 1,65$ g verzadigd vet.

Kaas 48+: $0,2 \times 20 = 4$ g verzadigd vet.

Mosterd: $0,05 \times 1 = 0,05$ g verzadigd vet.

Totaal bevat de belegde boterham: $0,15 + 1,65 + 4 + 0,05 = 5,85$ g verzadigd vet.

- 6 Een van de adviezen voor een gezonde voeding en leefstijl is 'eet weinig verzadigd vet'. Door het vervangen van welk product kan Yamal de hoeveelheid onverzadigd vet het meest verminderen?

Door de 48+-kaas te vervangen door 30+-kaas.

- 7 Yamal drinkt bij zijn maaltijd een glas water. Volgens de gegevens in afbeelding 19 van je handboek past deze maaltijd in vier vakken van de schijf van vijf. Uit welk vak van de schijf van vijf ontbreekt voedsel bij de maaltijd van Yamal?

Uit vak 1.

opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Eetstoornis' (zie afbeelding 23 van je handboek).

- 1 Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *anorexia nervosa – boulimia nervosa – concentreren – eet – eetbuien – gewicht – hypofysehormoon – menstruatiecyclus – ondervoeding – psychische stoornissen – vermoeidheid – voedingsstoffen.*

Anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn twee verschillende eetstoornissen. De ene stoornis kan ook in de andere overgaan. Het voornaamste verschil tussen anorexia nervosa en boulimia

nervosa is dat iemand met *anorexia nervosa* heel weinig *eet*.....

Dit kan leiden tot een te laag *gewicht*..... lemand met

boulimia nervosa..... heeft *eetbuien*..... gevuld door braken.

Anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn *psychische stoornissen*.... Enkele lichamelijke verschijnselen van anorexia nervosa en boulimia nervosa zijn: moeite met

concentreren....., duizeligheid en *vermoeidheid*..... Dit komt door een gebrek aan energie.

Bij ernstige *ondervoeding*..... kan een meisje met anorexia of boulimia last krijgen van onregelmatige bloedingen. Haar *menstruatiecyclus*..... is dan verstoord.

Hormonen kunnen uit eiwitten en vetten bestaan. Bij de aanmaak van hormonen zijn vitamines en mineralen nodig. Door een tekort aan deze *voedingsstoffen*..... wordt er minder...

hypofysehormoon..... aangemaakt.

- 2 Je merkt dat een vriendin van jou niet lekker in haar vel zit. Ze is afgevallen, eet vaak niet wanneer er anderen bij zijn en reageert vaak prikkelbaar.
Wat zou jij kunnen doen om haar te helpen?

Eigen antwoord.

PLUS

opdracht 29

In opperste concentratie maakt Maaike de Vries een kniebuiging (squat) met een gewicht van 127,5 kg op haar schouders (zie afbeelding 16). Met deze squat wint ze op 21-jarige leeftijd een bronzen medaille op het EK powerliften.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In opdracht 26 is de formule voor het berekenen van de BMI gegeven.
Zal de BMI van Maaike de Vries door haar spiermassa hoger of lager zijn dan die van een gemiddelde vrouw?

Hoger.

▼ Afb. 16 Powerliften.



- 2 Naast de BMI kan ook het vetpercentage worden gemeten om te bepalen of iemand een gezond gewicht heeft. Dit is het percentage vet waaruit het lichaam bestaat.
Leg uit dat een hoog gewicht in combinatie met een laag vetpercentage toch gezond is.

Het hoge gewicht wordt voornamelijk veroorzaakt door spiermassa, niet door vet. Te veel vet brengt gezondheidsrisico's met zich mee, te veel spiermassa niet.

Voor een powerlifter is de samenstelling van de voeding erg belangrijk. De juiste voedingsstoffen eten op het juiste moment beïnvloedt de sportprestaties.

- 3 Een deel van de energie die Maaike de Vries tijdens een training nodig heeft, haalt zij uit haar voeding. Een ander deel wordt vrijgemaakt uit reservestoffen die in haar lichaam zijn opgeslagen. Om welke reservestof gaat het en waar ligt deze stof opgeslagen?

Glycogeen . Dat ligt opgeslagen in (de lever en) de *spieren*.

- 4 Het is voor Maaike de Vries belangrijk om na de training voldoende koolhydraten te eten. Eén gram vet levert meer kilocalorieën op dan één gram koolhydraten. Toch heeft het meer zin om na een training koolhydraten te eten dan vetten.

Leg dit uit.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Na een training zijn de glycogenvoorraden op. Glycogeen is een koolhydraat. Voor de vorming van glycogeen zijn dus koolhydraten nodig.
- Koolhydraten worden (snel) verteerd tot glucose.

- 5 Is de temperatuur van het bloed dat een spier instroomt, hoger of lager dan het bloed dat een spier uitstroomt?

De temperatuur van het bloed dat een spier instroomt, is vaak lager dan de temperatuur van het bloed dat een spier uitstroomt. (In een spier kan veel verbranding plaatsvinden. Bij verbranding komt warmte vrij. Deze warmte wordt afgegeven aan het bloed dat door de spier stroomt.)

- 6 Spierweefsel bestaat voornamelijk uit eiwitten.

Leg uit dat topsporters twee keer zo veel eiwitten moeten eten als mensen die niet sporten.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Een topsporter heeft eiwitten nodig voor de opbouw van nieuw spierweefsel.
- Een (langdurend) tekort aan eiwitten kan leiden tot de afbraak van spierweefsel.

- 7 Uit welk vak van de schijf van vijf moeten sporters vooral voedingsmiddelen eten om aan voldoende eiwitten te komen?

Uit vak 3 (met onder andere ei, noten, vis, vlees, zuivel).

4 Het verteringsstelsel

KENNIS**opdracht 30**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke drie groepen voedingsstoffen moeten worden verteerd?

Eiwitten, (de meeste) koolhydraten en vetten.

- 2 Waarom moeten deze voedingsstoffen door verteringssappen worden verteerd?

Omdat ze anders niet door de darmwand heen in het bloed kunnen worden opgenomen.

- 3 Wat is de functie van enzymen bij vertering?

Enzymen zorgen ervoor dat de vertering snel verloopt.

- 4 Welke drie functies heeft de darmperistaltiek?

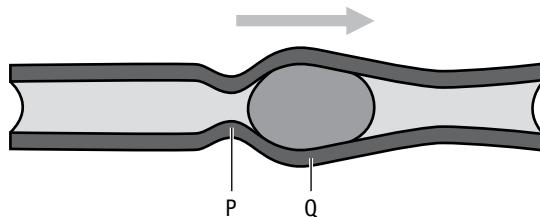
- *De voedselbrij voortduwen.*
- *De voedselbrij kneden.*
- *De voedselbrij vermengen met verteringssappen.*

- 5 In afbeelding 17 zie je een stukje darm met een voedselbrok schematisch getekend.

Door peristaltische bewegingen wordt de voedselbrok voortgeduwd.

Vul de tabel in.

▼ Afb. 17 Peristaltische beweging (schematisch).



	Plaats P	Plaats Q
Welke spieren trekken zich samen: de kringspieren of de lengtespieren?	<i>kringspieren</i>	<i>lengtespieren</i>
Wordt de darm daardoor nauwer of wijder?	<i>nauwer</i>	<i>wijder</i>

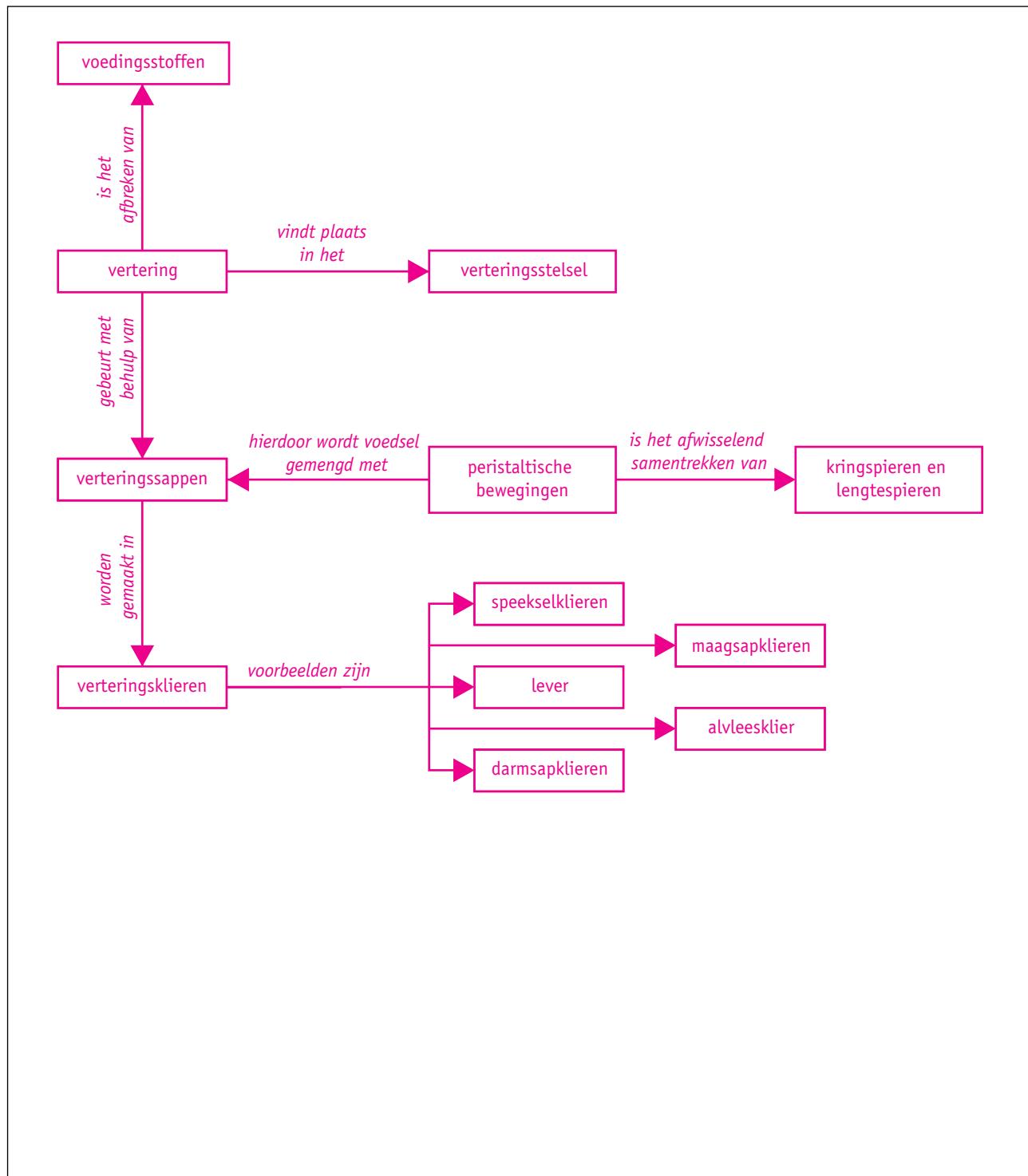
TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 31

De volgende begrippen staan in basisstof 4: *alvleesklier – darmsspaklieren – kringspieren en lengtespieren – lever – maagsapklieren – peristaltische bewegingen – speekselklieren – vertering – verteringsklieren – verteringssappen – verteringsstelsel*.

Je gaat hiervan een begrippenschema (conceptmap) maken. Werk eerst op kladpapier. Als je tevreden bent, neem je het schema over in het tekenvak.

- Zet de begrippen in je schema.
- Schrijf begrippen die met elkaar te maken hebben dicht bij elkaar.
- Trek pijlen tussen de begrippen die met elkaar te maken hebben.
- Schrijf bij de pijlen waardoor de begrippen met elkaar te maken hebben. Bijvoorbeeld ‘worden gemaakt in’ of ‘voorbeelden zijn’.

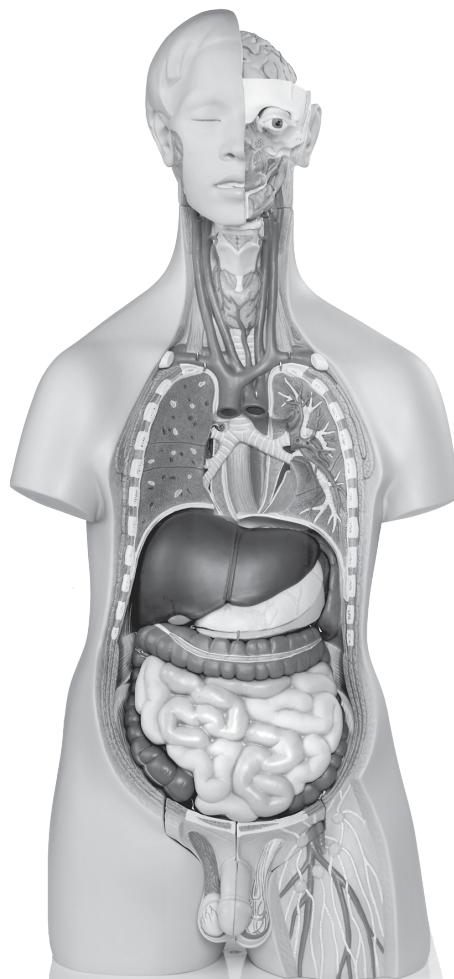


LAAT JE DOCENT HET BEGRIPPENSHEMA CONTROLEREN.

opdracht 32

In afbeelding 18 zie je een foto van een torso (met hoofd). Enkele organen zijn uit de torso gehaald. De organen van het verteringsstelsel liggen in een vaste volgorde in het lichaam. In deze opdracht ga je het spijsverteringsstelsel tekenen. Daarbij maak je duidelijk in welke volgorde de organen liggen. Vraag 1 tot en met 4 helpen je hierbij. In afbeelding 19 zijn de anus, de mondholte en de speekselklieren al getekend.

▼ **Afb. 18** Torso met hoofd.



Beantwoord de volgende vragen.

- Het middenrif scheidt de borst- en buikholte van elkaar.
Welk orgaan gaat door het middenrif heen: de lever, de maag, de slokdarm of de twaalfvingerige darm?

De slokdarm.

- De darmen van het darmkanaal bestaan uit vier delen: dikke darm, dunne darm, endeldarm en twaalfvingerige darm.
In welke volgorde liggen deze achter elkaar?

Twaalfvingerige darm - dunne darm - dikke darm - endeldarm.

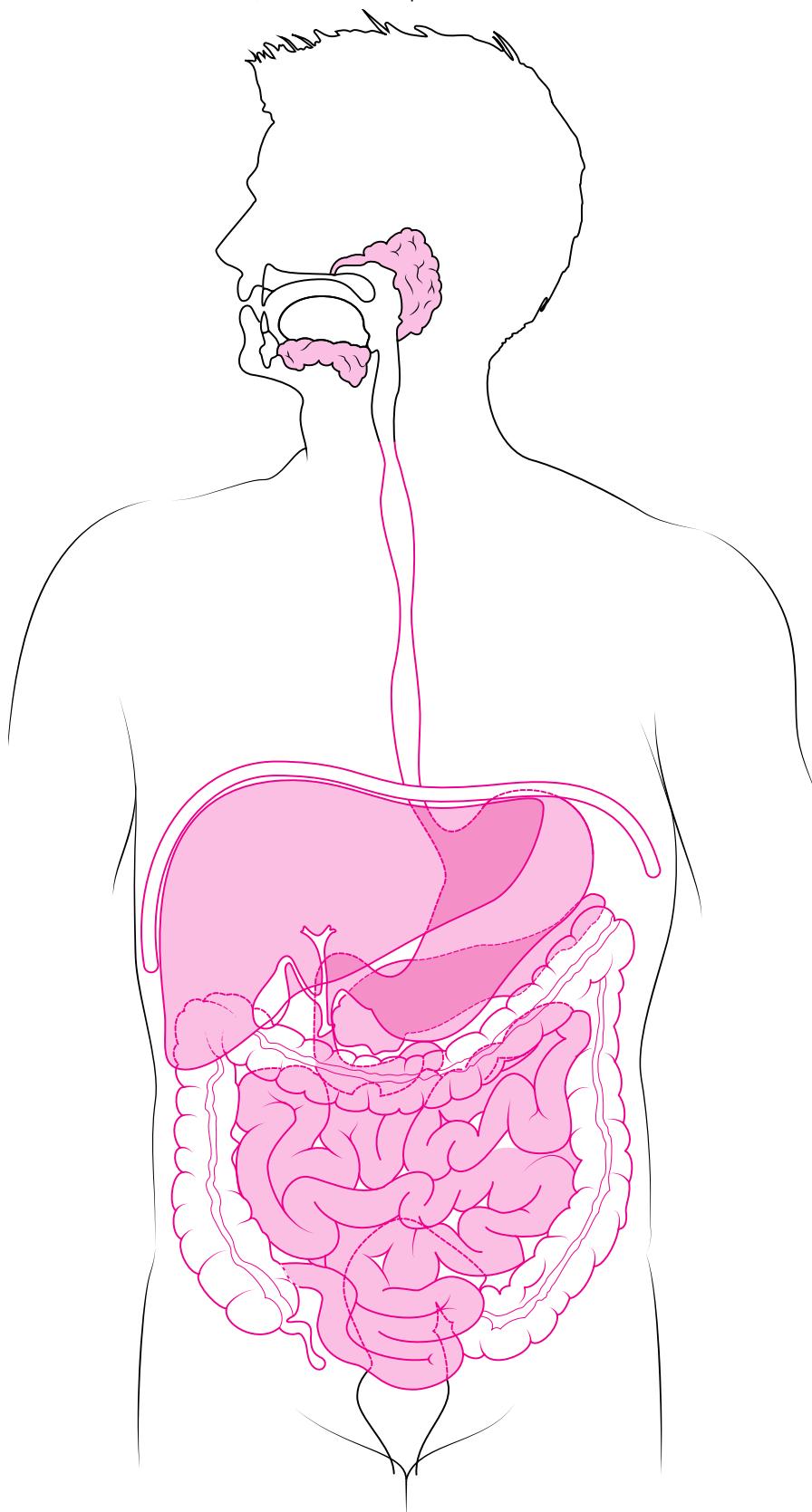
- Waar in je lichaam liggen de lever en de galblaas ten opzichte van de maag? En waar sluiten ze op aan? Streep de foute woorden door. Let op: benoem de posities zoals die voor jou zijn, niet voor iemand die naar jou kijkt. 'Rechts' bijvoorbeeld is aan de rechterkant in jouw lichaam.
De lever en de galblaas liggen ~~BOVEN / LINKS VAN / ONDER / RECHTS VAN~~ de maag. Ze sluiten aan op de ~~DIKKE DARM / DUNNE DARM / ENDELDARM / TWAALFVINGERIGE DARM~~.

- Waar ligt de alvleesklier ten opzichte van je maag? En waar sluit deze op aan? Streep de foute woorden door.
De alvleesklier ligt ~~BOVEN / LINKS VAN / ONDER / RECHTS VAN~~ de maag en sluit aan op de ~~DIKKE DARM / DUNNE DARM / ENDELDARM / TWAALFVINGERIGE DARM~~.

5 Maak het spijsverteringsstelsel in afbeelding 19 af.

- Teken het middenrif.
- Teken de slokdarm en de maag.
- Teken de darmen, eindigend in de anus.
- Teken de lever en de galblaas.
- Teken de alvleesklier.
- Kleur alle organen die verteringssappen maken oranje.

▼ **Afb. 19** Torso met anus, mondholte en speekselklieren.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen.

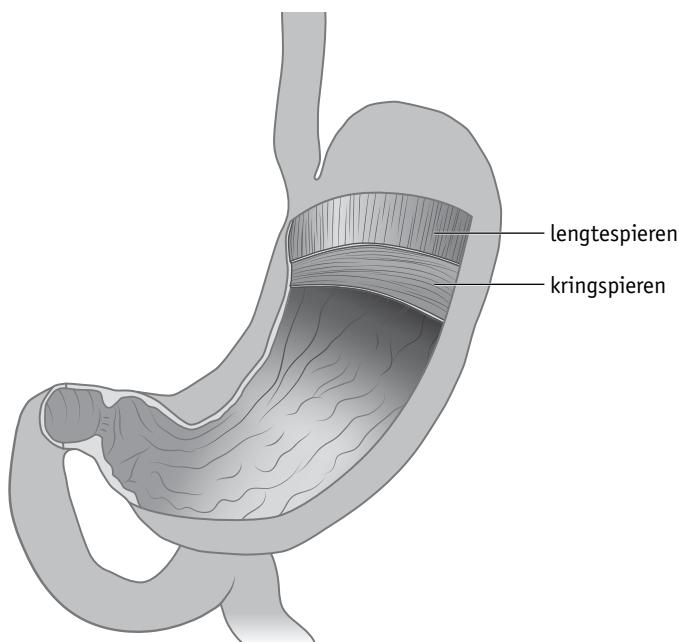
- 1 Peristaltische bewegingen vinden niet alleen plaats in de darmen, maar ook in de maag. De wand van de maag bestaat uit verschillende spierlagen (zie afbeelding 20).

Leg uit dat de maagwand zowel kringspieren als lengtespieren moet bezitten om een peristaltische beweging van de maag mogelijk te maken. Streep de foute woorden door.

Kringspieren dienen voor het VERAUWEN / VERWIJDEN van de maag ACHTER / VOOR de voedselbrok ZODAT DE VOEDSEL BROK WORDT VOORTGEDUWD / ZODAT ER RUIMTE IS VOOR DE VOEDSEL BROK.

Lengtespieren dienen voor het VERAUWEN / VERWIJDEN van de maag ACHTER / VOOR de voedselbrok ZODAT DE VOEDSEL BROK WORDT VOORTGEDUWD / ZODAT ER RUIMTE IS VOOR DE VOEDSEL BROK.

▼ **Afb. 20** Maagwand.



- 2 Bij constipatie (ook wel obstipatie of verstopping genoemd) is er een trage, moeilijke ontlasting.

Constipatie wordt veroorzaakt doordat de darminhoud te lang in de dikke darm blijft zitten.

De ontlasting kan dan erg hard worden.

Door veel plantaardige voedingsmiddelen te eten, kun je constipatie voorkomen.

Leg dat uit.

Plantaardige voedingsmiddelen bevatten (veel) voedingsvezels.

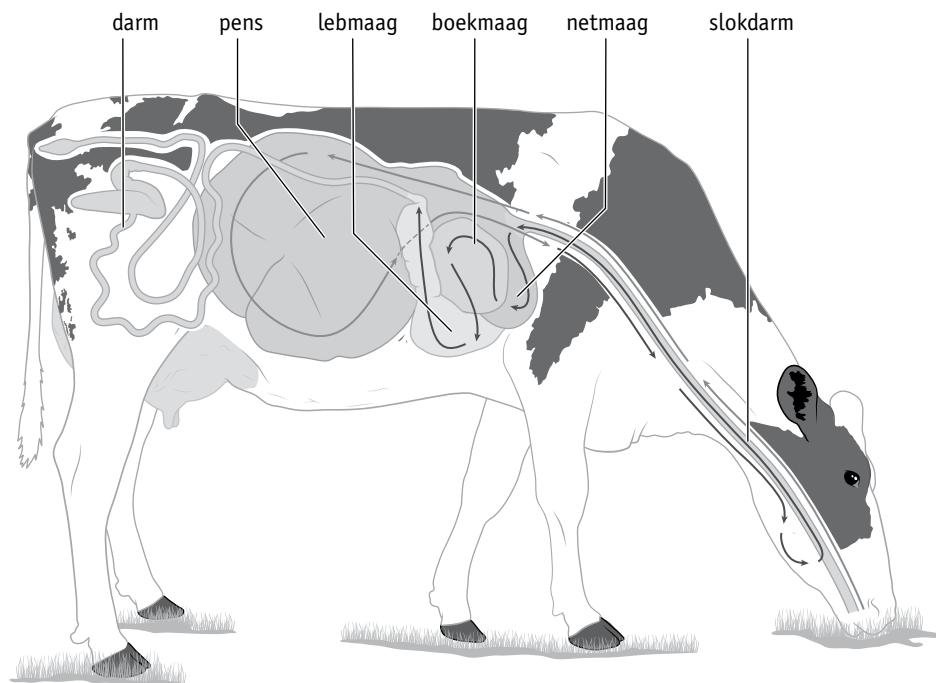
Voedingsvezels prikkelen de spieren in de wand van de dikke darm, waardoor de darmperistaltiek wordt bevorderd. Hierdoor verloopt de stoelgang (het poepen) goed.

- 3 Een koe is een herkauwer. Herkauwers hebben vier magen: pens, netmaag, boekmaag en lebmaag (zie afbeelding 21). In de pens bevinden zich bacteriën die helpen bij de afbraak van plantenvezels. Na een tijdje brengt de koe een voedselbrok van de pens terug naar de mondholte om de brok te herkauwen. Wanneer de koe de voedselbrok opnieuw doorslikt, komt de voedselbrok terecht in de volgende maag.

Welke bewegingen zijn nodig om het voedsel te verplaatsen van de pens naar de mondholte?

Hiervoor zijn bewegingen nodig die tegengesteld zijn aan peristaltische bewegingen zodat het voedsel omhoog/terug kan worden verplaatst van de maag naar de mondholte.

▼ Afb. 21 Verteringsstelsel van een koe (schematisch).



opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Melkvrij eten’ (zie afbeelding 27 van je handboek).

- 1 Waardoor kunnen mensen met een lactose-intolerantie minder goed lactose afbreken?

Ze produceren minder van het enzym lactase. Lactase breekt lactose (melksuiker) af.

- 2 In afbeelding 22 zie je welke gegevens er allemaal op een etiket staan. Op welke van deze gegevens moet Rabia vooral letten?

De ingrediëntenlijst en de allergie-informatie.

- 3 Vanwege welke twee ingrediënten is het niet verstandig voor Rabia om deze koekjes te eten?

Er zit roomboter en melkpoeder in de koekjes.

▼ Afb. 22 Etiket van koekjes.



- 4 In tabel 8 is van een aantal producten de hoeveelheid lactose per 100 g voedingsmiddel gegeven. Een van deze producten is mager melkpoeder. Dit wordt bijvoorbeeld toegevoegd aan chips, snoep, ijs en koekjes.
Wanneer iemand met lactose-intolerantie een bepaalde hoeveelheid melkpoeder met de voeding binnen krijgt, geeft dat meer klachten dan een gelijke hoeveelheid koemelk.
Leg dat uit aan de hand van de tabel.

Melkpoeder bevat ruim 10x zo veel lactose als koemelk.

▼ Tabel 8 Hoeveelheid lactose per product.

Product	Hoeveelheid lactose (per 100 g voedingsmiddel)
Mager melkpoeder	50,5 g
Koemelk (halfvol)	4,7 g
Roomkaas	4,0 g
Yoghurt (halfvol)	3,3 g
Kwark	2,6 g
Kaas (48+)	1,0 g
Geitenkaas	0,5 g
Sojamelk	0 g

Bacteriën in de dikke darm kunnen lactose wel afbreken. Bij dit stofwisselingsproces produceren ze koolstofdioxide, methaan en waterstofgas.

- 5 Leg uit dat voor mensen met lactose-intolerantie het eten van lactose kan leiden tot een opgeblazen gevoel en winderigheid en bij mensen zonder lactose-intolerantie niet.

Bij de afbraak van lactose door bacteriën in de dikke darm ontstaan gassen. Dit gas hoopt zich op in de darmen, wat leidt tot een opgeblazen gevoel. Wanneer het gas uit de darmen ontsnapt, is er sprake van een wind. Mensen zonder lactose-intolerantie breken lactose af in de dunne darm. Hierbij ontstaan geen gassen.

5 De organen voor vertering

KENNIS

opdracht 35

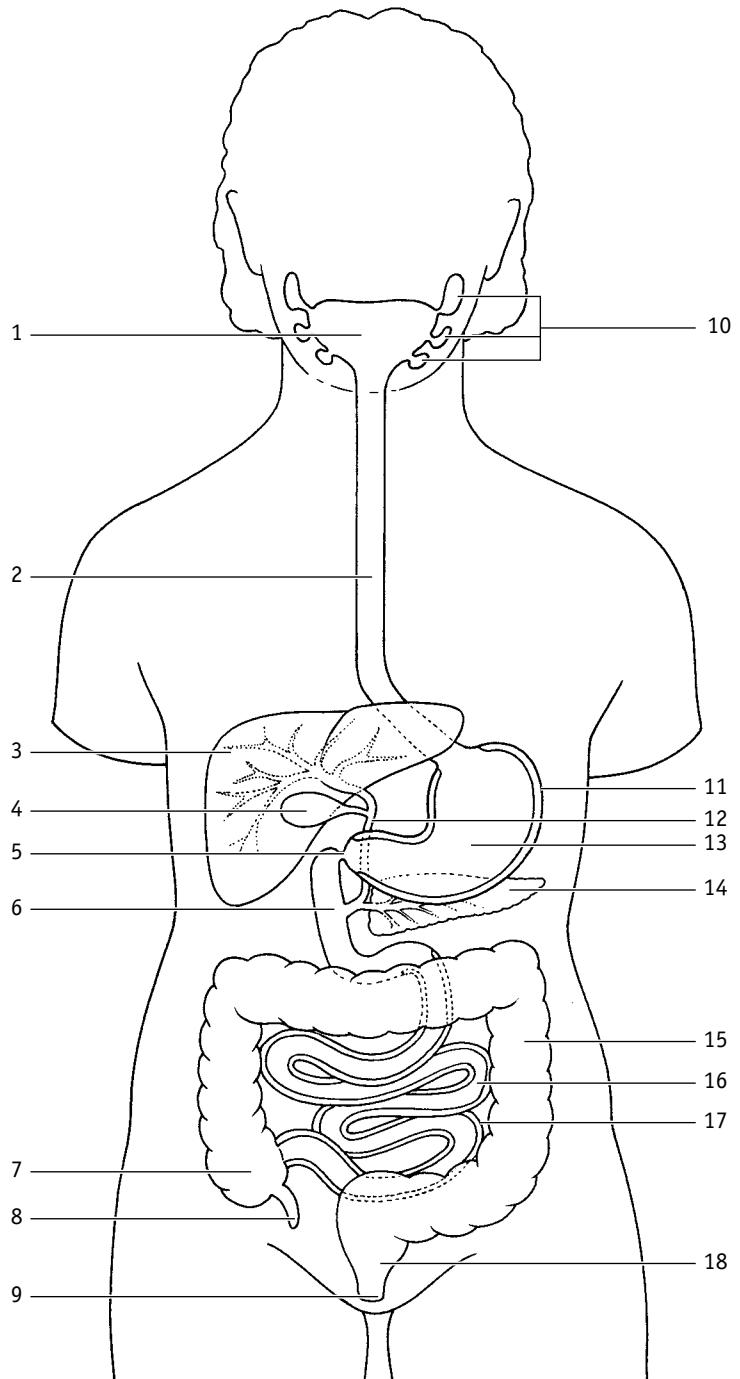
Afbeelding 23 is een schematische tekening van het verteringsstelsel.

- Noteer de namen van de aangegeven delen achter de nummers.
- Geef met een rode lijn de weg aan van de voedselbestanddelen die in het bloed worden opgenomen.
- Geef met een groene lijn de weg aan van de voedselbestanddelen die niet in het bloed worden opgenomen.

▼ Afb. 23 Spijsverteringsorganen (schematisch).

- 1 = mondholte
 2 = slokdarm
 3 = lever
 4 = galblaas
 5 = maagportier
 6 = twaalfvingigerige darm
 7 = blindedarm
 8 = wormvormig aanhangsel
 9 = anus
 10 = speekselklieren
 11 = maagsapklieren
 12 = galbus
 13 = maag
 14 = alvleesklier
 15 = dikke darm
 16 = dunne darm
 17 = darmsapklieren
 18 = endeldarm

LAAT JE DOCENT DE LIJNEN CONTROLEREN.



opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan enkele verteringssappen.

Vul de tabel in. Kies in de kolom ‘Andere functies’ uit: *doodt bacteriën in het voedsel – doodt bacteriën in het voedsel en door het slijm kun je voedsel gemakkelijker doorslikken – emulgeert vetten.*

Verteringssap	Wordt geproduceerd door	Andere functies
Speeksel	speekselklieren	<i>doodt bacteriën in het voedsel en door het slijm kun je voedsel gemakkelijker doorslikken</i>
Maagsap	maagsapklieren	<i>doodt bacteriën in het voedsel</i>
Gal	lever	<i>emulgeert vetten</i>
Alvleessap	alvleesklier	–
Darmsap	darmsapklieren	–

- 2 Wat is de functie van de galblaas: gal emuleren, gal opslaan of gal produceren?

Gal opslaan.

- 3 Wat gebeurt er bij het emuleren van vetten?

Grote vetdruppels worden in kleine vetdruppeltjes verdeeld.

- 4 Bevat gal een enzym dat vetten verteert?

Nee.

opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De voedselbrij in de dunne darm bevat veel water. Een deel van het water is afkomstig van het voedsel.

Waarvan is de rest van het water afkomstig?

Van verteringssappen.

- 2 Wat is het voordeel van de darmplooien en de darmvlokken?

Hierdoor heeft de dunne darm een grote oppervlakte. Daardoor kan de opname van stoffen (in het bloed) snel plaatsvinden.

- 3 Waar stroomt het bloed (met voedingsstoffen) uit de darmvlokken heen? Vul de juiste woorden in.

Dit bloed stroomt door de *poortader* naar de *lever* en vervolgens door het hele lichaam (naar alle cellen).

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 38

Afbeelding 28 van je handboek geeft schematisch oppervlaktevergroting weer. De kubus van tekening 1 stelt een stukje voedsel voor. Als je kauwt, wordt het stukje voedsel in steeds kleinere stukjes verdeeld. De blauwe vlakken in de tekeningen geven de oppervlakte in het begin aan. De gele vlakken geven de oppervlakte aan die er door het kauwen bijkomt.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een kubus heeft zes vlakken.

Hoeveel vlakken van één kubusje van tekening 4 zijn blauw? En hoeveel vlakken zijn geel?

Van één kubusje zijn drie vlakken blauw en drie vlakken geel.

- 2 Wat kun je zeggen over de totale oppervlakte van de acht kubusjes van tekening 4 in vergelijking met de oppervlakte van de kubus van tekening 1?

De oppervlakte is verdubbeld. (2x zo groot geworden).

- 3 Leg uit dat je voedsel sneller kan worden verteerd als je goed kauwt.

Door het kauwen krijgt het voedsel een groter oppervlak. De enzymen kunnen dan over een grotere oppervlakte op het voedsel inwerken, waardoor het voedsel sneller wordt verteerd.

opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 24 Vince eet een boterham.

- 1 Vince eet een boterham met boter en hagelslag (zie afbeelding 24). Uit welke voedingsstoffen bestaat een boterham met boter en hagelslag? Maak eventueel gebruik van de gegevens in tabel 7.

- Eiwitten.
- Koolhydraten (zetmeel en suikers).
- Mineralen.
- Vetten.
- Vitaminen.
- Water.

- 2 Door welk verteringssap of door welke verteringssappen worden eiwitten, koolhydraten en vetten afgebroken? Streep de foute woorden door.

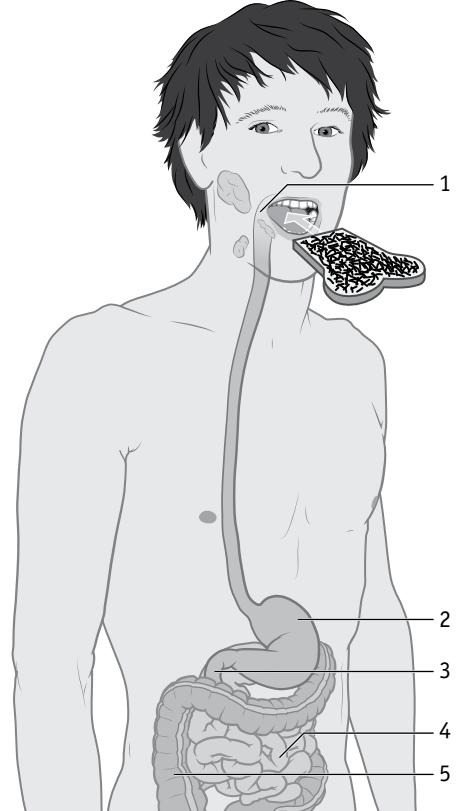
Eiwitten door ALVLEESSAP / ~~DARMSAP~~ / ~~GAL~~ / MAAGSAP / SPEEKSEL.
Koolhydraten door ALVLEESSAP / DARMSAP / ~~GAL~~ / ~~MAAGSAP~~ / SPEEKSEL.

Vetten door ALVLEESSAP / ~~DARMSAP~~ / ~~GAL~~ / ~~MAAGSAP~~ / SPEEKSEL.

- 3 In de afbeelding zijn enkele organen van het verteringsstelsel van Vince met een nummer aangegeven.

Welke bewerkingen ondergaat de boterham met boter en hagelslag in deze organen?

Vul de tabel in. Kies in de kolom 'Bewerking' uit: *de boterham wordt fijn gekauwd – de onverteerde voedselresten worden ingedikt – de voedselbrij wordt vermengd met darmsap – de voedselbrij wordt vermengd met gal en alvleessap – de voedselbrij wordt vermengd met maagsap – de voedselbrij wordt vermengd met speeksel – water en voedingsstoffen worden opgenomen (2x)*.



Orgaan nummer	Bewerking	Vertering van
1	- de boterham wordt fijn gekauwd - de voedselbrij wordt vermengd met speeksel	- koolhydraten (zetmeel)
2	- de voedselbrij wordt vermengd met maagsap	- eiwitten
3	- de voedselbrij wordt vermengd met gal en alvleessap	- eiwitten - koolhydraten - vetten
4	- de voedselbrij wordt vermengd met darmsap - water en voedingsstoffen worden opgenomen	- eiwitten - koolhydraten
5	- de onverteerde voedselresten worden ingedikt - water en voedingsstoffen worden opgenomen	-

- 4 Kan in de slokdarm vertering plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

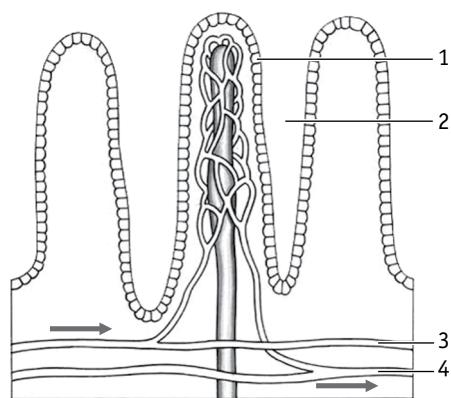
Ja, het enzym uit het speeksel kan zetmeel verteren.

In afbeelding 25 is een stukje van de dunne darm van Vince schematisch en vergroot weergegeven. Een aantal plaatsen in de afbeelding is genummerd. De pijlen geven de stroomrichting van het bloed aan.

- 5 Op welke van de genummerde plaatsen is een uur na het eten van de boterham met boter en hagelslag de grootste hoeveelheid verteringsenzymen actief?

Op plaats 2.

▼ Afb. 25 Doorsnede darmvlok (schematisch).



▼ Afb. 26 Gaat voedsel op deze manier wel of niet naar de maag?



- 6 Kan voedsel van de mond in de maag komen als iemand ondersteboven staat (zie afbeelding 26 op de vorige bladzijde)? Leg je antwoord uit.

Ja. Na het doorslikken wordt het voedsel door de darmperistaltiek in de slokdarm voortgeduwd naar de maag (ook als je ondersteboven staat).

- 7 In de slokdarm beweegt de darmperistaltiek zich van de keelholte naar de maag. De darmperistaltiek kan ook in de tegengestelde richting gaan. Leg uit wanneer dat gebeurt.

Als je braakt, wordt voedsel door de darmperistaltiek van je maag naar je mond voortgeduwd.

opdracht 40

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe komt het dat de maag door te eten 'vol' kan raken?

Aan het eind van de maag zit een kringspier, de maagportier, die telkens maar kleine hoeveelheden voedsel doorlaat. Als je eet, komt er sneller eten in je maag dan er uit je maag gaat. Hierdoor raakt je maag 'vol'.

- 2 Lia ziet op een internetpagina staan dat maagsap de mens beschermt tegen infecties door bacteriën.

Op welke manier beschermt maagsap je tegen infecties door bacteriën?

Door maagzuur in het maagsap is de inhoud van de maag erg zuur. Hierdoor gaan veel bacteriën die met je voedsel meekomen dood.

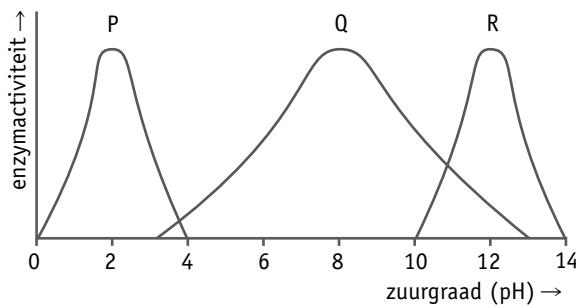
- 3 Soms kun je last hebben van 'brandend maagzuur'.

Wat is er dan aan de hand?

Dan stroomt maagzuur (te vaak) je slokdarm in. Het maagzuur maakt de cellen van de slokdarm stuk en je krijgt pijn.

In afbeelding 27 is het verband tussen de zuurgraad en de enzymactiviteit van drie verschillende enzymen (P, Q en R) weergegeven.

▼ Afb. 27 Enzymactiviteit.



- 4 Welk van de enzymen zal afkomstig zijn uit maagsap? En welk uit speeksel? Vul de zinnen in. Kies uit: *hoge pH – lage pH – maagsap – speeksel*.

Enzym P werkt het best bij een *lage pH* en komt uit *maagsap*.

Enzym Q werkt het best bij een *hoge pH* en komt uit *speeksel*.

Je hebt geleerd dat iemand die suikerziekte (diabetes) heeft zichzelf moet inspuiten met insuline. Het eiwit insuline komt op die manier in het bloed terecht. Insuline kan door een suikerpatiënt niet in tabletvorm of in opgeloste vorm worden ingeslikt. Insuline die via de mond wordt ingenomen, zal het glucosegehalte van het bloed niet laten dalen.

- 5 Insuline behoort tot een groep stoffen die we hormonen noemen.

Tot welke groep voedingsstoffen behoort insuline?

Eiwitten.

- 6 Leg uit waardoor het effect van insuline bij innname via de mond verloren gaat.

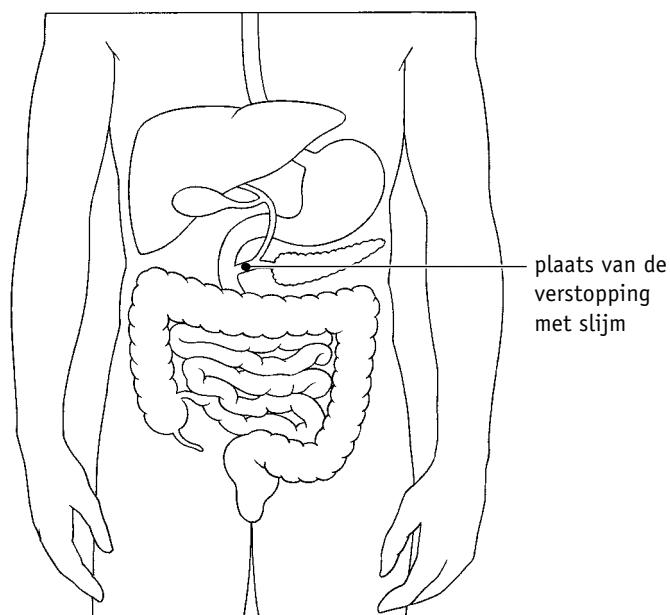
Doordat insuline een eiwit is, zal het in de maag (en de rest van het darmkanaal) worden verteerd en zijn werking verliezen.

opdracht 41

Taaislijmziekte is een ziekte die leidt tot ernstige long- en darmproblemen. Bij mensen met taaislijmziekte is het slijm in de luchtwegen veel stroperiger (taaier) dan normaal, waardoor het aan de wand van de luchtwegen blijft plakken. Ook alvleessap is bij deze ziekte taai, waardoor de afvoerbuis van de alvleesklier verstopt kan raken (zie afbeelding 28).

Als gevolg van taaislijmziekte kunnen de enzymen uit alvleessap het voedsel niet bereiken. Bij deze ziekte bevat de ontlasting daardoor veel vet.

▼ Afb. 28 Verstopping alvleesklier door taaislijmziekte.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Uit de afbeelding kan worden afgeleid dat bij taaislijmziekte door nog een andere oorzaak vetten niet goed worden verteerd.

Welke oorzaak is dat? Leg je antwoord uit.

*Uit de afbeelding blijkt dat ook gal het voedsel niet goed kan bereiken.
Gal emulgeert vetten.*

Een chemisch analist doet een onderzoek naar de invloed van gal op de vertering van vetten. Ze vult drie bekerglazen (1, 2 en 3) met 100 mL melk. Bij elk van de bekerglazen doet ze een gelijke hoeveelheid van een bepaalde oplossing (zie tabel 9). Ze zet de bekerglazen weg bij een temperatuur van 37 °C. Na drie uur meet ze het vetgehalte van de melk in de bekerglazen. Het resultaat is in tabel 9 weergegeven.

▼ Tabel 9 Onderzoeksresultaten.

Nummer bekerglas	Oplossing	Vetgehalte aan het begin	Vetgehalte na 3 uur
1	5 mL alvleessap en 5 mL gal	3,5%	0,5%
2	5 mL alvleessap en 5 mL water	3,5%	1,5%
3	5 mL gal en 5 mL water	3,5%	3,5%

- 2 Drie leerlingen trekken een conclusie uit de resultaten van dit onderzoek.
 Brian zegt dat alvleessap alleen met gal vet verteert.
 Emma zegt dat gal de vertering van vet door alvleessap bevordert.
 Wiekash zegt dat gal vet verteert.
 Wie van de leerlingen heeft gelijk?

Emma.

- 3 Enzymen werken specifiek. Voor de vertering van elke voedingsstof is dus een ander enzym nodig.
 Hoeveel verschillende soorten enzymen zijn er minimaal aanwezig in alvleessap? Leg je antwoord uit.

Minimaal drie verschillende soorten enzymen. Alvleessap verteert eiwitten, koolhydraten en vetten.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom is de naam ‘blindedarmontsteking’ eigenlijk onjuist?

Omdat niet de blindedarm ontstoken is, maar het wormvormig aanhangsel.

In het darmkanaal komt bij een volwassene gemiddeld 8 L water per dag terecht. In tabel 10 is weergegeven waar dit vocht vandaan komt. Voordat de voedselbrij in de dikke darm terechtkomt, is er al ongeveer 7 L water uitgehaald. In de dikke darm wordt daarna van de rest van het water nog 90% in het bloed opgenomen.

▼ Tabel 10 Water in voedingssappen.

Water komt uit:	Hoeveelheid
alvleessap en darmsap	ongeveer 2,5 L
eten en drinken	ongeveer 2 L
maagsap	ongeveer 1,5 L
speeksel	ongeveer 1 L
sap uit de lever	ongeveer 1 L

- 2 Bereken met behulp van de voorgaande informatie hoeveel liter water per dag de maag gemiddeld verlaat.

2 L water uit eten en drinken + 1 L speeksel + 1,5 L maagsap = 4,5 L.

- 3 Waar wordt het grootste deel van het vocht uit de voedselbrij opgenomen in het bloed: in de dikke darm of in de dunne darm?

In de dunne darm. (In de dunne darm wordt ongeveer 7 L vocht per dag opgenomen. In de dikke darm wordt 0,9 L per dag opgenomen.).

Loperamide is een geneesmiddel tegen diarree. Loperamide stopt de darmperistaltiek, waardoor de diarree meestal binnen enkele uren ophoudt. Het bestrijdt echter niet de oorzaak van de diarree.

- 4 Is bij diarree de darmperistaltiek te sterk of te zwak?

Te sterk.

- 5 Loperamide is bedoeld om diarree te stoppen. Dat is niet altijd goed. Diarree kan namelijk ook een functie hebben voor het lichaam, zoals bij een voedselvergiftiging.
 Welke functie kan diarree hebben bij een voedselvergiftiging?

Ziekteverwekkers (versneld) kwijtraken.

- 6 De mens maakt geen enzym dat cellose kan verteren.

Waardoor vindt in het darmkanaal van de mens toch vertering van (een deel van de) cellose plaats?

Doordat in de dikke darm bacteriën leven die enzymen maken die cellose wel kunnen verteren.

- 7 Vitamine K komt onder andere voor in groene groente, zoals spinazie. Vitamine K ontstaat ook in de dikke darm van de mens.

Alleen bij uitzondering heeft een mens gebrek aan vitamine K. Dat kan gebeuren wanneer iemand gedurende een bepaalde periode antibiotica heeft geslikt.

Leg uit dat door de werking van antibiotica een gebrek aan vitamine K kan ontstaan.

Vitamine K wordt door bepaalde bacteriën in de dikke darm geproduceerd.

Antibiotica doden bacteriën, ook darmbacteriën. Daardoor ontstaat er minder vitamine K en kan een gebrek aan vitamine K ontstaan.

PLUS

opdracht 43

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Maagband’ (zie afbeelding 29).

- 1 Hoe helpt een maagband om af te vallen?

Door de maagband zit je sneller vol. Hierdoor ga je minder eten.

- 2 Met welke spier is de werking van de maagband te vergelijken?

Met de maagspier.

- 3 De maag kan uitleggen en kan daardoor groter worden.

Onder welke omstandigheden zal de maag groter worden?

Als je vaak (te) veel eet.

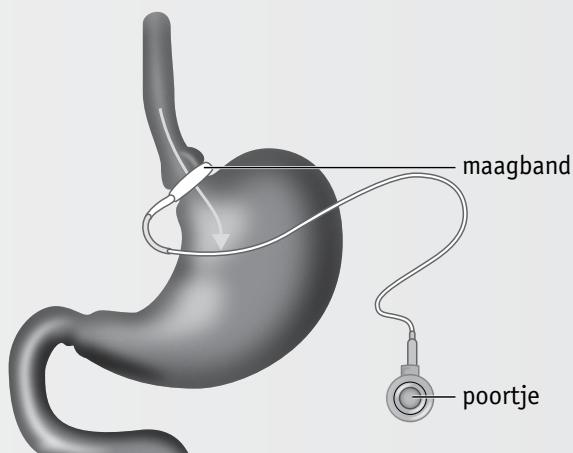
▼ Afb. 29

Maagband

Ongeveer 14% van de Nederlanders van 20 jaar en ouder heeft ernstig overgewicht (obesitas). Deze mensen hebben een BMI van 30 of hoger. Dit kan ernstige gezondheidsproblemen met zich meebrengen. Door hun voeding aan te passen en meer te bewegen, kunnen deze mensen gewicht verliezen.

Als de BMI hoger is dan 35 of als de gezondheidsproblemen ernstig zijn, kan een maagband hulp bieden. Hierbij wordt een band om de maag geplaatst. De band verdeelt de maag in twee delen. Het gedeelte boven de band vangt nu het voedsel op. Doordat dit gedeelte klein is, krijg je sneller een prikkel dat je vol zit. De maagband zorgt er ook voor dat het voedsel langzaam wordt doorgelaten naar de rest van het darmkanaal.

Een maagband wordt geplaatst door middel van een kikkoperatie. Er wordt dan een kleine snee gemaakt in de buikwand. Via deze snee wordt de maagband ingebracht. De operatie wordt uitgevoerd onder narcose. Een patiënt is meestal binnen drie dagen voldoende hersteld om naar huis te gaan.



een maagband (schematisch)

- 4 Met het poortje (zie de afbeelding bij de context) kan van buitenaf worden geregeld dat de maagband water opneemt en opzwelt.

Wat gebeurt er vervolgens met de ingang van de ‘oude maag’? Streep het foute woord door.
Hierdoor wordt de ingang van de maag NAUWER / WIJDER.

- 5 Waarom is een gezonde leefstijl ook na een maagverkleining van belang?

Een gezonde leefstijl is nodig voor het behouden van een gezond gewicht en het voorkomen van ziekten/gezondheidsklachten.

- 6 Waarom wordt een maagband alleen geplaatst bij mensen met ernstig overgewicht en niet bij overgewicht (BMI tussen de 25 en 30)?

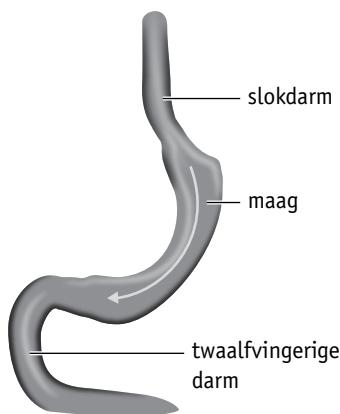
Er zijn ook andere manieren om af te vallen waarvoor geen operatie nodig is (zoals minder eten en meer bewegen). Een operatie wordt alleen uitgevoerd als deze manieren niet (snel) genoeg effect hebben.

- 7 Mensen die een maagband dragen, kunnen beter niet drinken tijdens het eten.
Leg uit dat dit zou kunnen leiden tot een gebrek aan voedingsstoffen.

Door te drinken raakt de ‘nieuwe maag’ sneller vol. Hierdoor kan iemand nog minder eten en loopt hij het risico om onvoldoende voedingsstoffen binnen te krijgen.

- 8 De maag kan ook worden verkleind door chirurgisch ingrijpen. Bij een maagverkleining wordt een groot gedeelte van de maag weggesneden. Er blijft dan een buisvormige maag over (zie afbeelding 30).

▼ Afb. 30 Schematische tekening van een maagverkleining.



Geef van de volgende beweringen aan of ze juist zijn of onjuist.

Bewering	Juist	Onjuist
Iemand die een maagverkleining ondergaat, heeft meer tijd nodig om te herstellen dan iemand bij wie een maagband is geplaatst.	X	
Na een maagverkleining komt er minder maagsap bij het voedsel.	X	
Door een maagverkleining kunnen koolhydraten minder goed worden verteerd.		X

6 Planteneters, vleeseters en alleseters

KENNIS**opdracht 44**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Geef een ander woord voor herbivoren, carnivoren en omnivoren.

Herbivoren: *planteneters.*

Carnivoren: *vleeseters.*

Omnivoren: *alleseters.*

- 2 Tot welke van deze drie groepen hoort de mens?

Tot de omnivoren. (alleseters.).

- 3 Wat is de functie van de snijtanden en de hoektanden bij de mens?

Snijtanden en hoektanden dienen om stukken van het voedsel af te bijten.

- 4 Waardoor hebben carnivoren in het algemeen een korter darmkanaal (en een slanker lichaam) dan herbivoren?

Doordat dierlijk voedsel gemakkelijker te verteren is. (Plantencellen hebben celwanden. De cellulose in celwanden is moeilijk te verteren.)

opdracht 45

Van je docent krijg je een memoryspel dat je gaat spelen. Dit memoryspel gaat over alleseters, planteneters en vleeseters. Je speelt het spel met twee tot vier spelers.

Steeds vormen drie kaartjes bij elkaar een set. Een set bestaat uit:

- een foto van een dier;
- een kaartje over de lengte van het darmkanaal van dit dier;
- een kaartje over het type kiezen van dit dier.

De kaartjes van één set hebben telkens dezelfde kleur.

Spelregels

Schud de kaartjes en leg ze in rijtjes ondersteboven neer. De jongste speler mag beginnen.

Vervolgens speel je met de klok mee. De speler die aan de beurt is, draait drie kaartjes om. Als de kaartjes een set vormen, legt de speler de kaartjes voor zich neer. Vervolgens is hij nog een keer aan de beurt. Als de kaartjes geen set vormen, legt de speler de kaartjes weer ondersteboven terug.

De volgende speler is nu aan de beurt.

Het spel is afgelopen als het speelveld leeg is. De speler met de meeste sets heeft gewonnen.

opdracht 46

In afbeelding 31 zie je een schematische tekening van een kies.

Noteer de namen van de delen achter de nummers.

- 1 = *kroon*.....
- 2 = *wortel*.....
- 3 = *bloedvat*.....
- 4 = *tandholte*.....
- 5 = *zenuw*.....
- 6 = *glazuur*.....
- 7 = *tandbeen*.....
- 8 = *tandvlees*.....
- 9 = *kaakbeen*.....
- 10 = *cement*.....

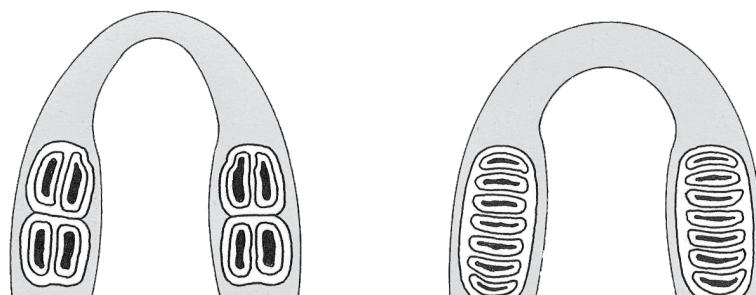
TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 47**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 32 zijn de onderkaak van een koe en de onderkaak van een olifant schematisch getekend.

Beweegt een koe haar kaken bij het kauwen in zijdelingse richting of naar voren en terug? En een olifant?

Een koe beweegt haar kaken *in zijdelingse richting*..... en een olifant beweegt zijn kaken *naar voren en terug*.....

▼ Afb. 32 Onderkaken van planteneters (schematisch).

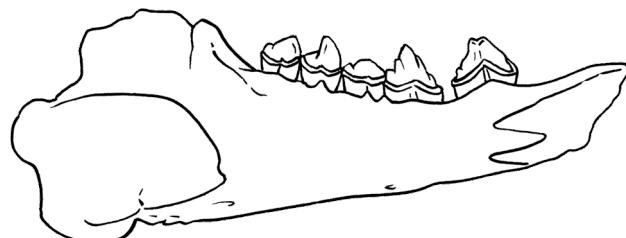
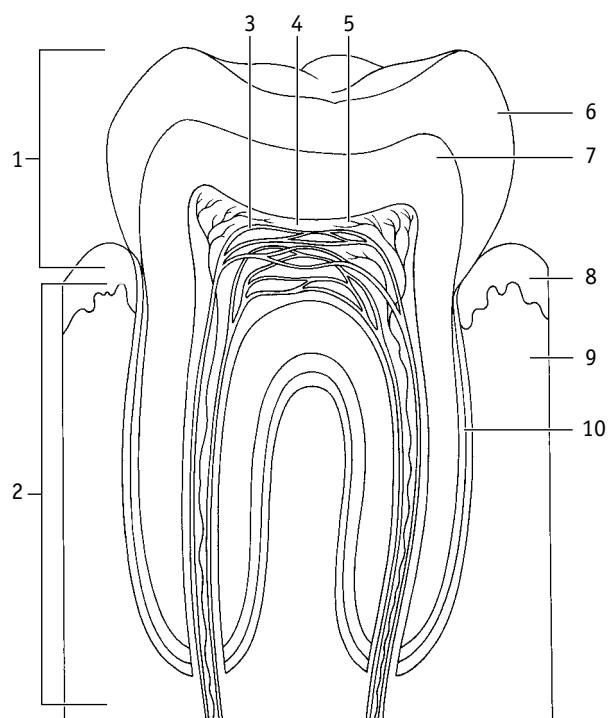
1 van een koe

2 van een olifant

- 2 In Azië is een kaakbeen van een oerwalvis gevonden (zie afbeelding 33). Men schat dat de resten 48 miljoen jaar oud zijn.

Was het voedsel van de oerwalvis vooral dierlijk of vooral plantaardig? Vul de juiste woorden in.

Het voedsel was vooral *dierlijk*..... De oerwalvis had *knip*kiezen.

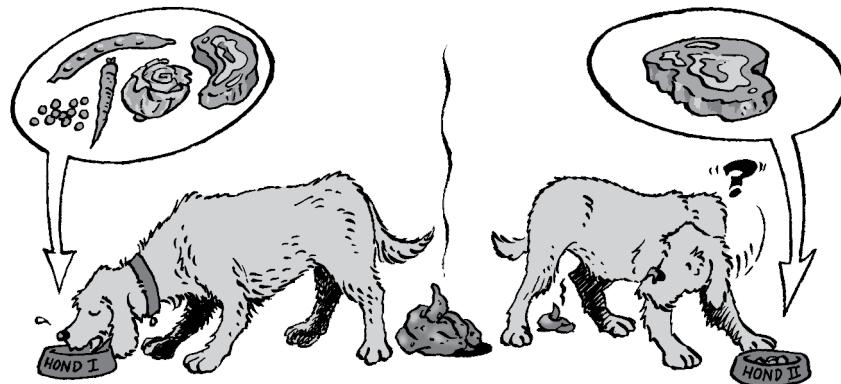
▼ Afb. 33 Kaakbeen van een oerwalvis.**▼ Afb. 31 Een kies (schematisch).**

- 3 De hoeveelheid poep van een hond is mede afhankelijk van het soort voedsel dat de hond krijgt (zie afbeelding 34). In hondenvoer is tegenwoordig vaak plantaardig voedsel verwerkt. Van een kilo hondenvoer waarin plantaardig voedsel is verwerkt, blijft na vertering meer poep over dan van een kilo dierlijk voedsel.

Geef een oorzaak voor dit verschil.

Een hond is een vleeseter en kan maar een klein deel van het plantaardig voedsel verteren. Een groot deel van het plantaardig voedsel zal een hond onverteerd uitpoepen.

▼ Afb. 34 Dieet voor honden.



- 4 Sommige trekvogels zoals de kleine zwaan kunnen hun dunne darm in lengte laten toenemen. Hierdoor zijn zij in staat om sneller hun lichaamsgewicht te laten toenemen. Dit extra lichaamsgewicht dient als reserve tijdens de vogeltrek.
Leg uit waardoor het lichaamsgewicht sneller toeneemt bij een langere dunne darm.

Als de lengte van de dunne darm toeneemt, kunnen er meer voedingsstoffen worden verterd en opgenomen. Hierdoor worden meer voedingsstoffen opgeslagen als reservestoffen waardoor het lichaamsgewicht toeneemt.

opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van het glazuur van tanden en kiezen?

Glazuur is hard en beschermt de tanden en kiezen.

- 2 Wanneer je een gaatje hebt, kun je pijn voelen bij het eten van iets heel kouds zoals ijs.
Leg uit hoe dit komt.

Wanneer je een gaatje hebt, ligt het tandbeen met de daaronder liggende zenuwuiteinden bloot. Op de plaats van het gaatje is je tand of kies dus gevoeliger voor prikkels zoals kou.

opdracht 49

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Overbodig: verstandskiezen’ (zie afbeelding 35).

▼ Afb. 35

Overbodig: verstandskiezen

Verstandskiezen leveren vaak problemen op, zoals zeurende kiespijn en tandvleesontsteking. Bij ongeveer de helft van de Nederlanders zijn dan ook twee of vier van die kiezen weggehaald, schat hoogleraar mond- en kaakchirurgie Paul Stoelinga. De verstandskiezen komen vaak ruimte tekort. Het viertal stamt uit de tijd dat de mens een groter gebit nodig had om voedsel te kauwen. ‘Het is dringen in de mondholte,’ zegt Stoelinga. ‘In de loop van de evolutie zijn de hersenen groter geworden. De hersenen nemen meer ruimte in en dat gaat ten koste van het tand-kaakstelsel.’

Niet alle mensen hebben verstandskiezen, bij ongeveer een kwart zijn ze er niet. Stoelinga: ‘Als ze er zijn, komen ze als laatste door, zo rond het twintigste levensjaar, vandaar de naam “verstandskiezen”. Dat doorkomen gaat bij veel mensen fout. Als er weinig ruimte is, gaan de kiezen kantelen en dat levert meestal problemen op. Ze moeten er dan uit.’

Ook als de verstandskiezen normaal doorkomen, wordt vaak besloten dat deze kiezen eruit moeten.

Je kunt er met een tandenborstel moeilijk bij. ‘Ze gaan er dan uit om de andere kiezen te beschermen,’ zegt Stoelinga. De tandarts kan op een röntgenfoto zien of de kiezen zich (gaan) misdragen. De kiezen verwijderen doet de kaakchirurg meestal.



- 1 In de context staat dat de verstandskiezen bij de voorouders van de mens wel een functie hadden. Citeer de zin waarin dit staat.

Het viertal stamt uit de tijd dat de mens een groter gebit nodig had om voedsel te kauwen.

- 2 Bij het wisselen van een melkgebit naar een blijvend gebit kan een vergelijkbaar probleem ontstaan als bij het doorkomen van de verstandskiezen. Om welk probleem gaat het hier?

De tanden en kiezen gaan scheef staan door een gebrek aan ruimte.

- 3 In de context staat dat de verstandskiezen er soms uit gaan ‘om de andere kiezen te beschermen’. Leg dit uit.

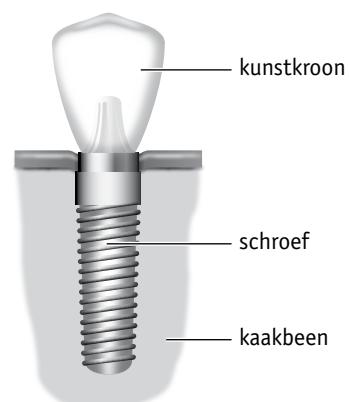
Doordat je de verstandskiezen moeilijker kunt schoonhouden, wordt de kans op tandbederf groter. (Ook de kiezen die naast je verstandskiezen zitten, kunnen daardoor worden aangeattast.)

- 4 Wie een tand of kies met wortel en al mist, kan hiervoor in de plaats een tandimplantaat krijgen (zie afbeelding 36).

Wat zou het gevolg zijn voor de vertering als bij iemand de kiezen ontbreken en hiervoor geen implantaat zou worden teruggeplaatst? Leg je antwoord uit.

Het voedsel kan niet worden fijngemalen. Hierdoor kunnen enzymen minder goed op het voedsel inwerken en worden er minder voedingsstoffen afgebroken.

▼ Afb. 36 Tandimplantaat.



opdracht 50

Tandplak bestaat voor 80% uit bacteriën. Deze bacteriën breken suikers uit het voedsel af en produceren dan melkzuur. Dit melkzuur blijft enige tijd in de mond en lost dan een kleine hoeveelheid van het tandglazuur op. Dat heet *demineralisatie*. Ook na het drinken van zure dranken of het eten van sla met zure dressing gebeurt dit.

Tijdens een langere periode zonder zuur kan het glazuur zich herstellen. Dat heet *remineralisatie*. De diagrammen in afbeelding 37 laten de demineralisatie en remineralisatie in de loop van een dag zien bij twee personen met een verschillend eet- en drinkgedrag.

▼ Afb. 37 Demineralisatie en remineralisatie bij Jelle en Mirjam.

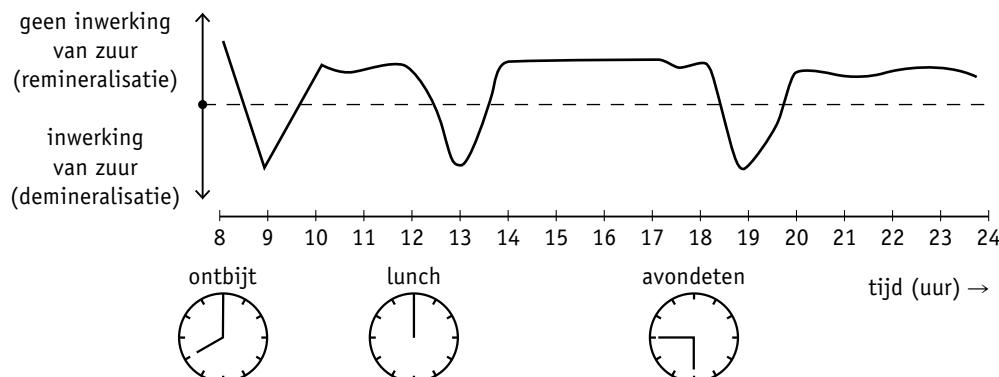


diagram 1: demineralisatie en remineralisatie bij Jelle

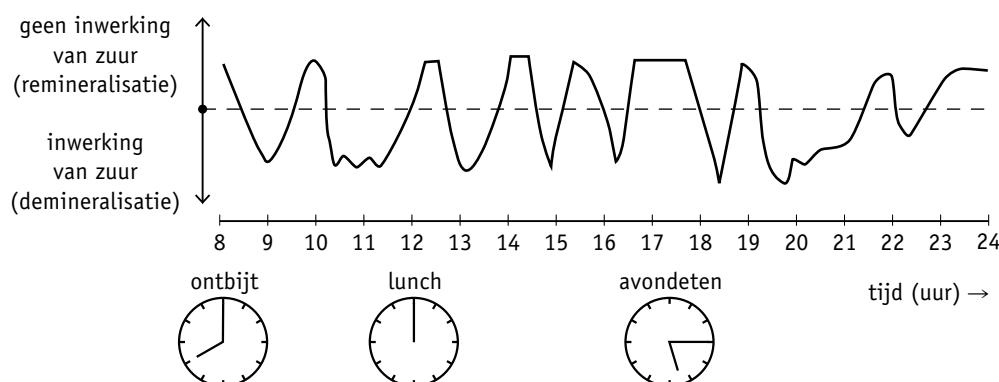


diagram 2: demineralisatie en remineralisatie bij Mirjam

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Op welke drie tijdstmomenten vindt bij Jelle de meeste demineralisatie plaats?

Om 09.00 uur, om 13.00 uur en om 19.00 uur.

- 2 Is de volgende uitspraak juist?

'De dalingen tussen de maaltijden in het diagram van Mirjam kunnen komen doordat Mirjam tussendoor veel frisdrank drinkt.'

Ja.

- 3 Wie loopt de meeste kans op tanderosie: Jelle of Mirjam?

Mirjam.

- 4 Leg uit dat het niet verstandig is als Mirjam haar tanden om 20.00 uur poetst. Gebruik in je antwoord de begrippen 'demineralisatie' en 'glazuur'.

Door demineralisatie is haar tandglazuur dan zacht en door het tandenpoetsen kan het glazuur zich niet herstellen.

- 5 De pH van vruchtsap is 4.

Is vruchtsap basisch, neutraal of zuur?

Zuur.

6 Wat is de pH van water?

pH 7.

7 Leg uit dat er minder demineralisatie plaatsvindt als je na het drinken van een glas vruchtsap een glas water drinkt.

Het water (pH 7) neutraliseert het zuur uit het vruchtsap (pH 4).
(Hierdoor lost er een kleinere hoeveelheid van het tandglazuur op.)

PLUS

opdracht 51

In de mondholte komen veel soorten bacteriën voor. Op tanden en kiezen leven andere soorten bacteriën dan op de tong of op de slijmvliezen in de mond.

Uit onderzoek is het volgende gebleken:

- Al enkele dagen na de geboorte is bij een baby een bepaald soort bacterie in de mond aan te tonen: *Streptococcus salivarius*.
- Na de komst van het eerste tandje worden ook andere bacteriën aangetroffen zoals *Streptococcus mutans*.
- Bij mensen met een eigen gebit of een volledig kunstgebit zijn beide soorten bacteriën aanwezig. *Streptococcus mutans* blijkt echter te verdwijnen als het kunstgebit niet meer wordt gedragen. Alleen *Streptococcus salivarius* blijft dan in de mond achter.

Beantwoord de volgende vragen.

1 Uit de voorgaande informatie is op te maken wat *Streptococcus mutans* nodig heeft om in de mond in leven te blijven en wat *Streptococcus salivarius* niet nodig heeft.

Wat heeft *Streptococcus mutans* nodig en *Streptococcus salivarius* niet?

Streptococcus mutans heeft tanden (harde oppervlakken) nodig en *Streptococcus salivarius* niet.

2 Andere bacteriën die in tandplak aanwezig zijn, zijn de *Veillonella*-bacteriën. Deze bacteriën voeden zich met de zuren die de *Streptococcus mutans*-bacteriën maken.

Een onderzoeker doet proeven met ratten en mondbacteriën. Hij gebruikt twee groepen ratten:

- Groep 1: ratten met tandplak waarin *Streptococcus mutans* voorkomt.
- Groep 2: ratten met tandplak waarin *Streptococcus mutans* en *Veillonella*-bacteriën voorkomen.

De omstandigheden zijn gelijk.

Bij welke groep verwacht je het minste tandbederf? Leg je antwoord uit.

Bij groep 2, want bij deze ratten is het in de bek minder zuur. (De Veillonella-bacteriën verbruiken het zuur.)

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

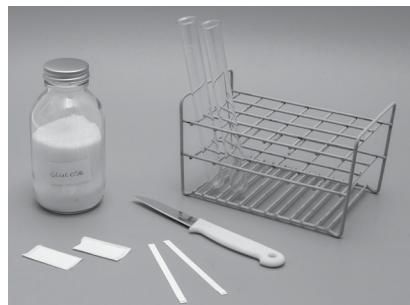
- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 33 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA**practicum 1 glucose aantonen****basisstof 2****WAT HEB JE NODIG?**

- 2 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- 2 etiketten
- een mes
- glucose
- 2 teststrookjes om glucose aan te tonen (bijvoorbeeld clinistix)

WAT MOET JE DOEN?

- Plak op beide reageerbuisen een etiket en nummer de buizen 1 en 2.
- Doe in reageerbuis 1 drie mespuntjes glucose. Doe er water bij tot de buis voor ongeveer driekwart is gevuld. Schud de buis goed.
- Dompel het uiteinde van een teststrookje in de glucoseoplossing (zie afbeelding 18 van je handboek).
- Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.
- Vergelijk het teststrookje met het teststrookje dat je nog niet hebt gebruikt. Noteer op kladpapier welke kleurverandering is opgetreden.
- Vul de andere reageerbuis voor ongeveer driekwart met water. Dompel het uiteinde van het tweede teststrookje in het water. Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.
- Bekijk of er kleurverandering is opgetreden.

▼ Afb. 38 Benodigdheden.**WAT NEEM JE WAAR?**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke kleurverandering treedt op als je een teststrookje dompelt in een oplossing die glucose bevat?

De kleur van het teststrookje verandert van roze in (donker)paars.

- 2 Treedt deze kleurverandering ook op als je een teststrookje dompelt in water?

Nee.

- 3 Waarom heb je onderzocht of die kleurverandering ook optreedt in water?

Om er zeker van te zijn dat de kleurverandering wordt veroorzaakt door glucose (als controleproef).

practicum 2 zetmeel en glucose in voedingsmiddelen**basisstof 2****WAT HEB JE NODIG?**

- voedingsmiddelen, bijvoorbeeld brood, aardappel, kaas, ui, melk, sinas, cola
- een mes en een schoteltje (om de vaste voedingsmiddelen fijn te maken)
- 2 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- etiketten
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet
- teststrookjes om glucose aan te tonen (net zoveel als het aantal verschillende voedingsmiddelen)

▼ Afb. 39 Benodigdheden.**WAT MOET JE DOEN?**

- Plak op beide reageerbuisen een etiket en nummer de buizen 1 en 2.
- Neem een voedingsmiddel. Als het een vast voedingsmiddel is, maak je het heel goed fijn.
- Doe in reageerbuis 1 een flinke mespunt fijngemaakt voedingsmiddel. Doe er water bij tot ongeveer 3 cm hoogte. Schud de buis goed. Doe vloeibaar voedingsmiddel meteen in de reageerbuis tot ongeveer 3 cm hoogte.
- Doe in reageerbuis 2 drie mespunten van het fijngemaakte voedingsmiddel. Doe er water bij tot de buis voor ongeveer driekwart is gevuld. Schud de buis goed. Doe vloeibaar voedingsmiddel meteen in de reageerbuis tot de buis voor ongeveer driekwart is gevuld.
- Doe in reageerbuis 1 vervolgens zes druppels joodoplossing. Schud de buis goed.
- Dompel het uiteinde van een teststrookje in de vloeistof van reageerbuis 2. Haal het teststrookje uit de reageerbuis en sla het vocht eraf.

WAT NEEM JE WAAR?

- Noteer in de linkerkolom van de tabel welk voedingsmiddel je onderzoekt.
- Kleur het vak in de middelste kolom blauwzwart als er een blauwzwarte kleur ontstaat.
- Kleur het vak in de rechterkolom paars als het teststrookje van kleur is veranderd.
- Onderzoek op dezelfde manier of de andere voedingsmiddelen zetmeel en/of glucose bevatten.
Noteer je gegevens in de tabel.
- Maak de reageerbuisjes tussendoor steeds goed schoon.

Voedingsmiddel	Kleur met joodoplossing	Kleur van het teststrookje

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

- 1 Noteer in welke voedingsmiddelen je zetmeel hebt aangetoond.
-

- 2 Noteer in welke voedingsmiddelen je glucose hebt aangetoond.
-

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

practicum 3 de werking van speeksel

basisstof 4

WAT HEB JE NODIG?

- 4 reageerbuisjes en een reageerbuisrek
- 4 etiketten
- een trechter
- zetmeeloplossing van 2%
- een waterbad met water van (ongeveer) 37 °C
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ **Afb. 40** Speeksel verzamelen in een reageerbuis.

**WAT MOET JE DOEN?**

- Plak op alle reageerbuisjes een etiket en nummer de buizen 1 tot en met 4.
- Verzamel speeksel in je mond. Vul reageerbuis 1 tot ongeveer 1,5 cm met speeksel (zie afbeelding 40). Dun, waterig speeksel geeft een beter resultaat dan dik, slijmerig speeksel.
- Doe in reageerbuis 2 net zoveel water als het speeksel in reageerbuis 1.
- Vul reageerbuis 3 en 4 tot ongeveer 1,5 cm met zetmeeloplossing. Zorg ervoor dat de hoeveelheid in de buizen gelijk is.
- Doe de inhoud van reageerbuis 3 bij die van reageerbuis 1 en die van reageerbuis 4 bij die van reageerbuis 2. Schud de buizen goed.
- Zet reageerbuis 1 en 2 in het waterbad bij 37 °C. Laat de buizen ongeveer 25 minuten staan.
- Doe vervolgens in beide reageerbuisjes vijf druppels joodoplossing. Schud de buizen goed.

WAT NEEM JE WAAR?

Vul voor beide buizen de kleur van de joodoplossing in.

Buis 1 (zetmeeloplossing met speeksel): *lichtbruin*.

Buis 2 (zetmeeloplossing zonder speeksel): *blauwzwart*.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Noteer welke conclusie je uit deze proef kunt trekken.

Speeksel (uit je mond) verteert zetmeel.

1 Het ademhalingsstelsel van de mens

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- Bij welk proces in je lichaam wordt energie gemaakt?

Bij verbranding.

- Welk gas heb je nodig om energie te maken in je lichaam?

Zuurstof.

- Wordt het opnemen van zuurstof en het afgeven van koolstofdioxide ademhaling genoemd of gaswisseling?

Gaswisseling.

- Wordt het opnemen van verse lucht in de longen ademhaling genoemd of gaswisseling?

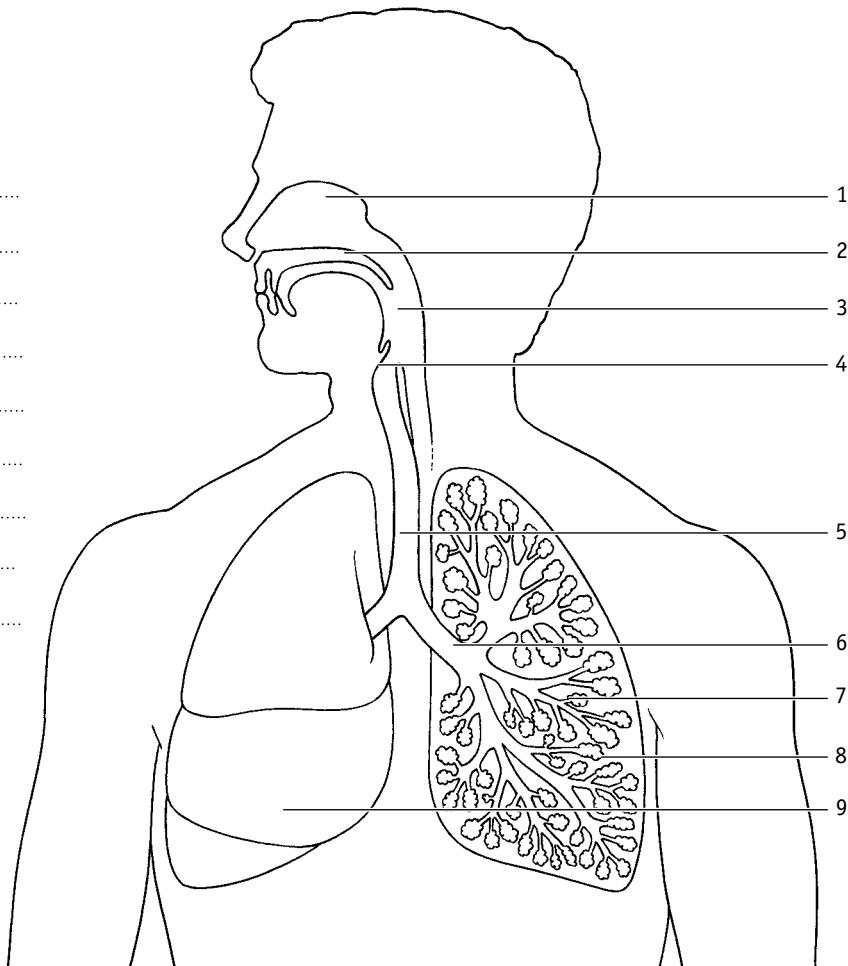
Ademhaling.

opdracht 2

Afbeelding 1 is een schematische tekening van het ademhalingsstelsel van de mens. Noteer de namen van de delen achter de nummers.

▼ Afb. 1 Het ademhalingsstelsel.

- 1 = neusholte.....
- 2 = mondholte.....
- 3 = keelholte.....
- 4 = strottenhoofd.....
- 5 = luchtpijp.....
- 6 = bronchie.....
- 7 = luchtpijptakje.....
- 8 = longblaasjes.....
- 9 = long.....



opdracht 3

Ingeademde lucht bevat grote stofdeeltjes, fijne stofdeeltjes en ziekteverwekkers. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Worden de grote stofdeeltjes tegengehouden door de neusharen of door het neusslijmvlies?

Door de neusharen.

- 2 Worden de fijne stofdeeltjes en ziekteverwekkers tegengehouden door de neusharen of door het slijm op het neusslijmvlies?

Door het slijm op het neusslijmvlies.

- 3 Wat is de functie van de trilharen op het neusslijmvlies?

Het slijm (met de stofdeeltjes en ziekteverwekkers) naar de keelholte verplaatsen. (Daar wordt het ingeslikt.)

- 4 In de neusholte wordt vocht aan de lucht toegevoegd.

Is dit vocht afkomstig uit het slijmlaagje op het neusslijmvlies of uit de bloedvaten in het neusslijmvlies?

Het vocht is afkomstig uit het slijmlaagje op het neusslijmvlies.

- 5 In de neusholte wordt de temperatuur van de ingeademde lucht hoger.

Is de warmte die daarvoor nodig is, afkomstig uit het slijmlaagje op het neusslijmvlies of uit de bloedvaten in het neusslijmvlies?

De warmte is afkomstig uit de bloedvaten in het neusslijmvlies.

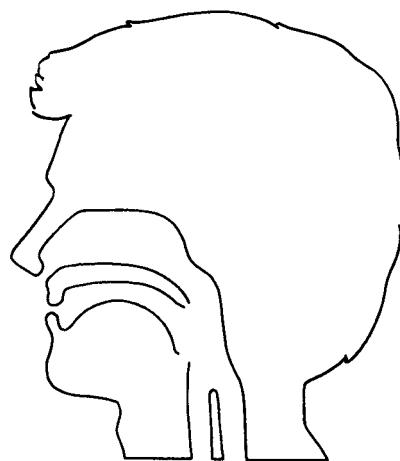
opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

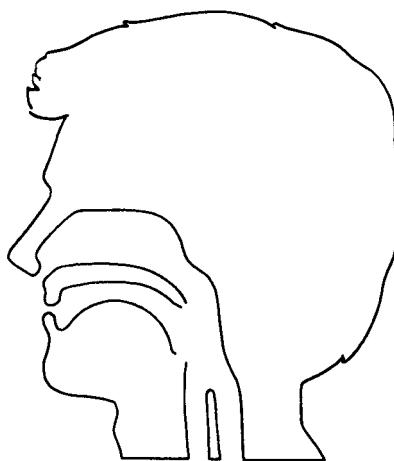
- 1 In afbeelding 2 is de keelholte driemaal schematisch getekend.

- Geef in tekening 1 met blauwe pijlen de weg aan van de lucht bij het inademen. Teken de huig en het strokklepje in de juiste stand.
- Geef in tekening 2 met groene pijlen de weg aan van het voedsel bij het slikken. Teken de huig en het strokklepje in de juiste stand.
- Geef in tekening 3 met rode pijlen de weg aan van het voedsel bij het verslikken. Teken de huig en het strokklepje in de juiste stand.

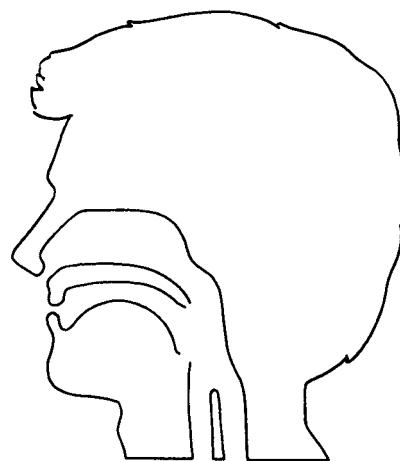
▼ Afb. 2 Keelholte.



1 weg van de lucht bij het inademen



2 weg van het voedsel bij het slikken



3 weg van het voedsel bij het verslikken

LAAT JE DOCENT DE TEKENINGEN CONTROLEREN.

- 2 Is het strokklepje gesloten of geopend tijdens het slikken?

Gesloten.

- 3 Is de huig gesloten of geopend tijdens het slikken?

Gesloten.

- 4 Kun je tijdens het slikken wel of niet ademhalen?

Tijdens het slikken kun je *niet* ademhalen.

opdracht 5

Zet op het schoolplein met krijt en een meetlint een rechthoek uit van 7×10 m. Zet in deze rechthoek een tweede rechthoek uit van $1 \times 1,7$ m.

De grote rechthoek laat zien hoe groot de inwendige oppervlakte van de longen is. De kleine rechthoek geeft aan hoe groot de oppervlakte van de huid is.

- 1 Schat hoeveel keer de inwendige oppervlakte van de longen groter is dan de oppervlakte van de huid.

De inwendige oppervlakte van de longen is ongeveer *40* \times zo groot als het oppervlak van de huid.

- 2 Welk onderdeel van de longen maakt het inwendig oppervlak van de longen zo groot?

De longblaasjes.

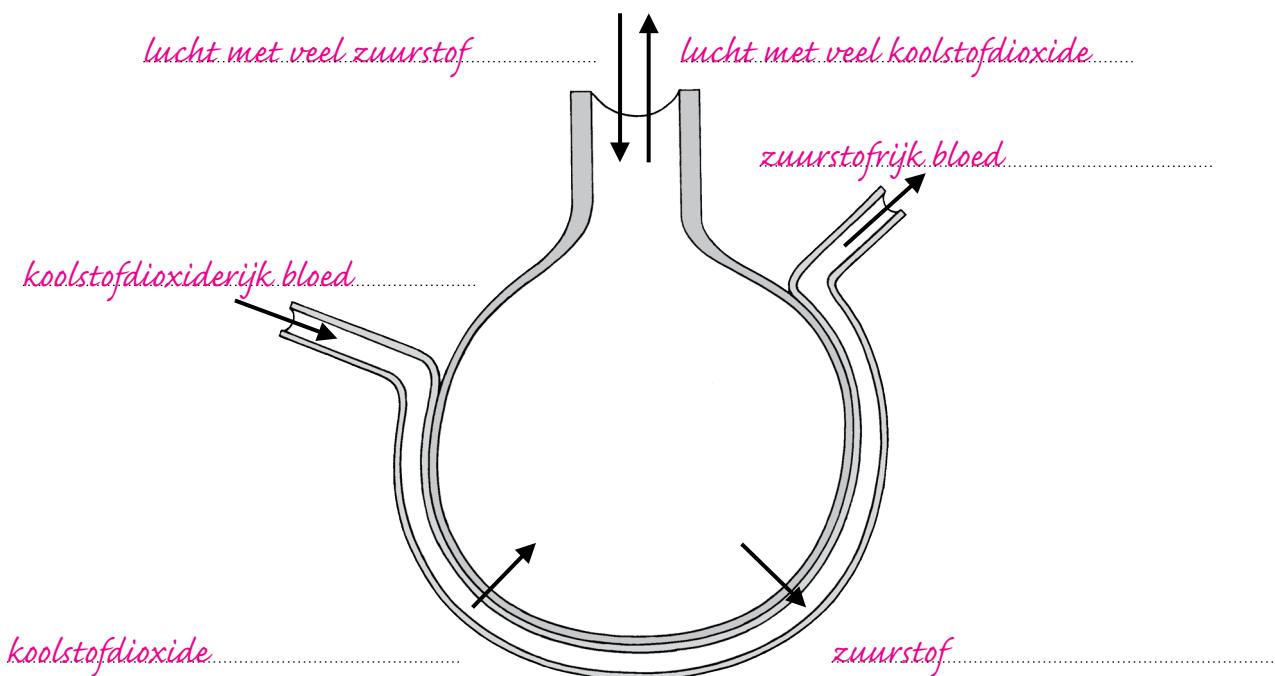
opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de longen vindt gaswisseling plaats tussen de lucht in de longblaasjes en het bloed in de longhaarvaten. In afbeelding 3 zie je een schematische weergave van een longblaasje met een longhaarvat.

Zet bij de juiste pijl: *koolstofdioxide – koolstofdioxiderijk bloed – lucht met veel koolstofdioxide – lucht met veel zuurstof – zuurstof – zuurstofrijk bloed.*

▼ Afb. 3 Longblaasje met longhaarvat (schematisch).



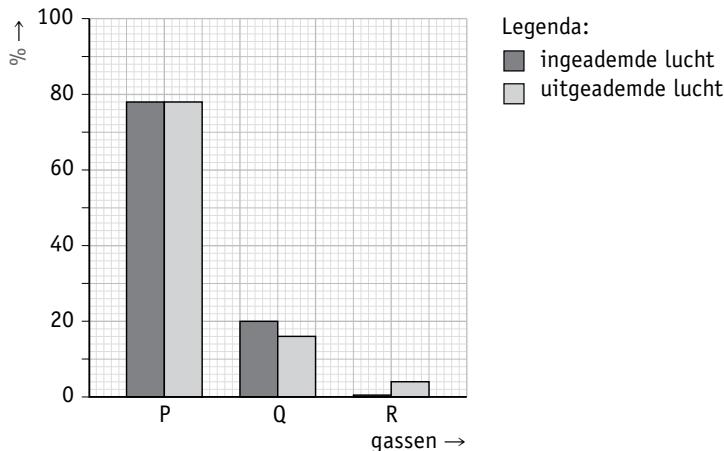
- 2 Noem twee kenmerken van de bouw van longblaasjes (en longhaarvaten) die het mogelijk maken dat de gaswisseling snel plaatsvindt.

- *De wand van de longblaasjes (en de longhaarvaten) is erg dun.*
- *De oppervlakte van alle longblaasjes samen is erg groot.*

- 3 Bij een proefpersoon wordt de samenstelling van de ingeademde en de uitgeademde lucht vergeleken. Voor de gassen koolstofdioxide, stikstof en zuurstof zijn de resultaten weergegeven in het diagram van afbeelding 4.
- Noteer in de tabel met welke staven (P, Q of R) de verschillende gassen worden aangegeven.

Koolstofdioxide	R
Stikstof	P
Zuurstof	Q

▼ Afb. 4 De samenstelling van ingeademde en uitgeademde lucht.



TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 5 zijn de luchtpijp en een deel van de slokdarm schematisch getekend.

Met welke letter wordt de slokdarm aangegeven?

Met letter P.

- 2 De slokdarm en de luchtpijp liggen achter elkaar.
Ligt de luchtpijp voor of achter de slokdarm?

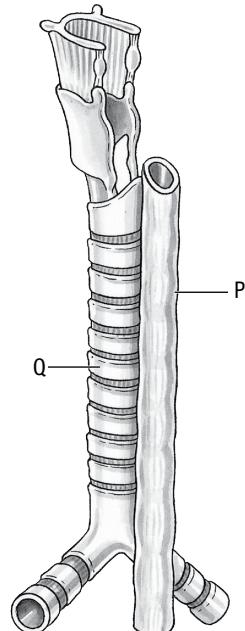
Voor de slokdarm.

- 3 De wand van de luchtpijp bevat kraakbeenringen. Deze kraakbeenringen zijn niet rond, maar hoefijzervormig. Aan de achterkant van de luchtpijp zit daardoor geen kraakbeen.

Leg uit waarom je het voedsel beter kunt doorslikken als er aan de achterkant van de luchtpijp geen kraakbeen zit.

Doordat er aan de achterkant van de luchtpijp geen kraakbeen zit, kan de slokdarm uitzetten als er voedsel doorheen gaat.

▼ Afb. 5 Luchtpijp en een deel van de slokdarm (schematisch).



opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

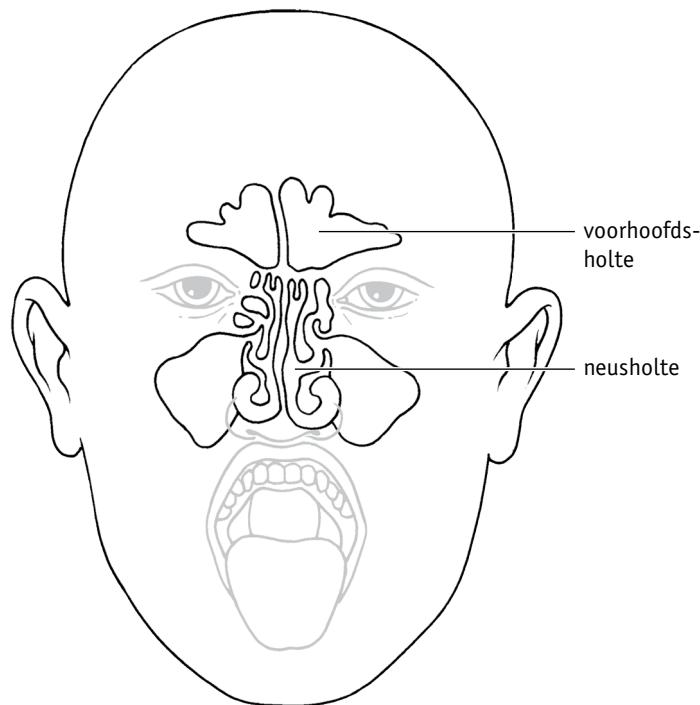
- In afbeelding 6 zie je dat de neusholten in verbinding staan met een aantal bijkholten in de botten van het voorhoofd. De wand van de bijkholten is, net als de neusholte, bedekt met slijmvlies. Een verkoudheid ontstaat in het slijmvlies van de neus. Soms ontsteekt ook het slijmvlies in de voorhoofdsholten. Dat kan een gevolg zijn van hard snuiten. Leg uit waardoor hard snuiten een ontsteking in de voorhoofdsholten kan veroorzaken.

Tijdens het snuiten kan slijm met bacteriën (die slijmvliesontsteking veroorzaken) in de holten komen.

Inademen kan via de neusholte, maar ook via de mondholte.

- Gaat bij mondademhaling de ingeademde lucht wel of niet langs het neusslijmvlies?
De ingeademde lucht gaat *niet* langs het neusslijmvlies.
- Bevat de lucht in de bronchiën bij mondademhaling meer of minder ziekteverwekkers dan bij neusademhaling?
De lucht in de bronchiën bevat *meer* ziekteverwekkers.
- Is bij mondademhaling de kans op een ontsteking van de bronchiën groter of kleiner dan bij neusademhaling?
Groter.

▼ **Afb. 6** Hoofd met neusholten en bijkholten (schematisch).

**opdracht 9**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Neusspray’ (zie afbeelding 7).

- Door neusspray te gebruiken vernauwen de bloedvaatjes in het neusslijmvlies. Haal je daardoor gemakkelijker of moeilijker adem?
Gemakkelijker.
- In de bijsluiter van neusspray met xylometazine staat dat je een neusspray niet langer dan een week mag gebruiken. Worden de bloedvaatjes in het neusslijmvlies nauwer of wijder als je de neusspray te lang gebruikt?
Wijder.

- 3 Waardoor kun je minder goed ademhalen als bloedvaatjes in het neusslijmvlies wijder worden?

Doordat bloedvaatjes in het neusslijmvlies wijder worden, zwelt het neusslijmvlies op. Daardoor wordt de luchtweg nauwer.

- 4 Volgens sommige mensen is neusspray geen geneesmiddel.

Leg uit welk argument ze hiervoor kunnen hebben.

Een neusspray zorgt er niet voor dat de verkoudheid sneller overgaat. Een neusspray zorgt er alleen voor dat je minder last hebt van de verschijnselen van een verkoudheid.

▼ Afb. 7

Neusspray

Het overkomt je vast weleens: je hebt een flinke verkoudheid. Het neusslijmvlies is dan opgezet en maakt meer slijm. Daardoor gaat ademhalen moeilijker. Een neusspray kan het ademhalen gemakkelijker maken. Een bekend merk neusspray bevat de stof xylometazine. Door deze stof vernauwen de bloedvaatjes in het neusslijmvlies. Als je te lang neusspray gebruikt, raken de bloedvaten gewend aan xylometazine. De bloedvaatjes in het neusslijmvlies worden dan wijder als je stopt met het gebruik van de neusspray. Het ademhalen gaat dan weer moeilijker. Sommige mensen blijven daardoor neusspray gebruiken. Ze kunnen niet meer zonder.



opdracht 10

Een patiënt kan tijdens sommige operaties onder narcose niet zelf ademen. Vlak voor de operatie wordt de patiënt dan aangesloten op een beademingsapparaat. Hierbij wordt een buis via de mond naar binnen geschoven. Dit wordt intuberen genoemd. Via de buis gaat de lucht de longen in en uit (zie afbeelding 8).

Beantwoord de volgende vragen.

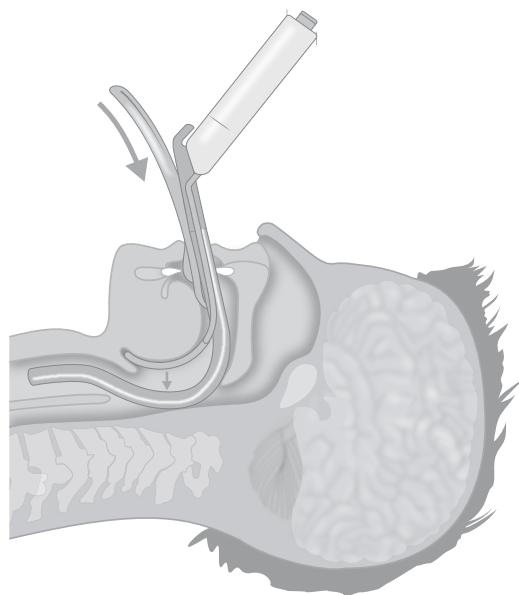
- 1 Wordt bij intuberen een buis ingebracht in de luchtpijp of in de slokdarm?

In de luchtpijp.

- 2 Waarom bevat de lucht die door de buis het lichaam ingaat, meer zuurstof dan de lucht die door de buis het lichaam uitgaat?

In de longen wordt een deel van de zuurstof opgenomen in het bloed.

▼ Afb. 8 Intuberen.



opdracht 11

Hib is de afkorting van de naam van een bepaalde bacterie. Bij mensen kan deze bacterie voorkomen in de slijmvliezen van de luchtwegen. Soms dringt deze bacterie verder het lichaam in. Er kunnen dan verschillende ziekteverschijnselen optreden. Een van die verschijnselen is dat het strokklepje opzwelt.

Wat wordt door het opgezwollen strokklepje afgesloten: de keelholte, de luchtpijp of de neusholte?

De luchtpijp.

opdracht 12

In afbeelding 9 zie je een proefopstelling waarmee kan worden aangetoond dat lucht waterdamp bevat. Via proefopstelling 1 wordt 30 minuten buitenlucht ingeademd. Uitademen gebeurt door de neus. Via proefopstelling 2 wordt 30 minuten lucht uitgeademd. Inademen gebeurt door de neus. Door de ijsblokjes blijft de temperatuur in buis P en Q laag. Door die lage temperatuur blijft in die buizen water uit de lucht achter.

Na afloop van de proef bevat buis Q meer water dan buis P. In proefopstelling 2 is bovendien meer ijs gesmolten dan in proefopstelling 1.

Na het uitvoeren van deze proef kun je de volgende twee vragen beantwoorden over het verschil tussen ingeademde en uitgeademde lucht.

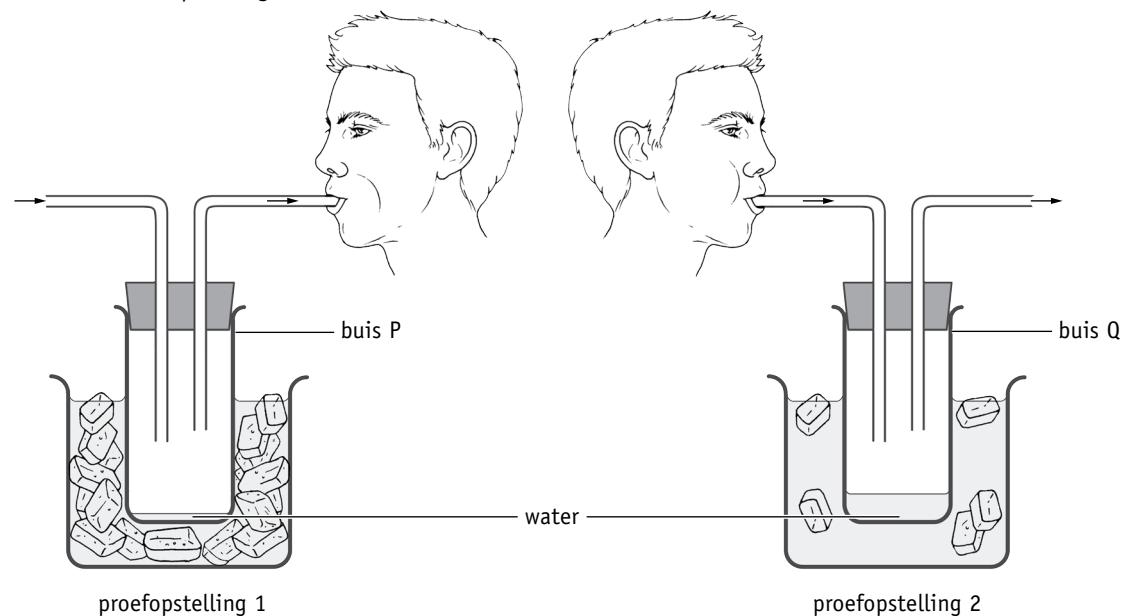
- 1 Bevat uitgeademde lucht meer of minder waterdamp dan ingeademde lucht?

Uitgeademde lucht bevat meer waterdamp dan ingeademde lucht.

- 2 Is uitgeademde lucht warmer of kouder dan ingeademde lucht?

Uitgeademde lucht is warmer dan ingeademde lucht.

▼ Afb. 9 Proefopstelling.



2 Inademen en uitademen

KENNIS

opdracht 13

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe wordt het verversen van lucht in de longen genoemd?

Ventilatie.

- Waar liggen de longen: in de borstholte of in de buikholte?

In de borstholte.

- Hoe heet de afscheiding tussen borstholte en buikholte?

Het middenrif.

opdracht 14

Kijk naar afbeelding 10. Leg je ene hand op je borst en de andere hand op je buik. Houd je buik stil.

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 10 Welke ademhaling pas je toe?



- Adem diep in door je borst omhoog te laten komen. Adem daarna uit door je borst weer terug te laten zakken.

Pas je nu borstademhaling of buikademhaling toe?

Borstademhaling.

- Adem diep in door je buik naar voren te laten komen en houd daarbij je borst stil. Adem uit door je buik weer terug te laten komen.

Pas je nu borstademhaling of buikademhaling toe?

Buikademhaling.

- Welke manier van ademhalen gebruik je als je gewoon ademhaalt: alleen borstademhaling, alleen buikademhaling of beide?

Borstademhaling en buikademhaling.

opdracht 15

Vul de tabel in door de gebeurtenissen van de borstademhaling in de juiste volgorde te noteren.

- Kies bij 'Inademen' uit: *de borstholte wordt groter – de ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren – het longvolume wordt groter – lucht stroomt naar binnen.*
- Kies bij 'Uitademen' uit: *de borstholte wordt kleiner – de ribben en het borstbeen bewegen omlaag en naar achteren – het longvolume wordt kleiner – lucht stroomt naar buiten.*

Inademen	Uitademen
<i>de ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren</i>	<i>de ribben en het borstbeen bewegen omlaag en naar achteren</i>
<i>de borstholte wordt groter</i>	<i>de borstholte wordt kleiner</i>
<i>het longvolume wordt groter</i>	<i>het longvolume wordt kleiner</i>
<i>lucht stroomt naar binnen</i>	<i>lucht stroomt naar buiten</i>

opdracht 16

De volgende zinnen gaan over buikademhaling.

Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *binnen – buiten – groter (2x) – kleiner (2x) – omhoog – omlaag*.

Bij inademen beweegt het middenrif *omlaag*..... Daardoor wordt de borstholte *groter*.....

Vervolgens wordt het longvolume *groter*..... Als gevolg daarvan stroomt de lucht naar *binnen*.....

Bij uitademen beweegt het middenrif *omhoog*..... Daardoor wordt de borstholte *kleiner*.....

Vervolgens wordt het longvolume *kleiner*..... Daardoor stroomt de lucht naar *buiten*.....

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 11 zie je de ribben, het borstbeen en het middenrif bij inademing en bij uitademing elk twee keer getekend.

Noteer onder elke tekening de juiste stand. Kies uit: *stand na inademing – stand na uitademing*.

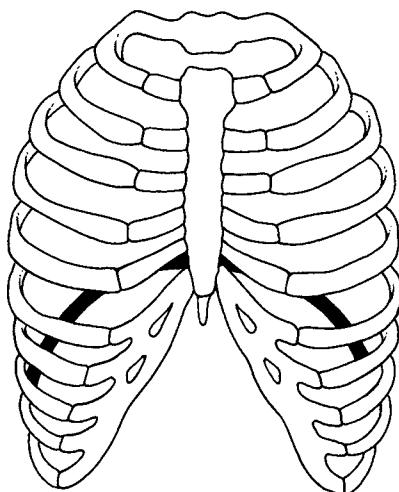
- 2 Op welke manier zijn de ribben verbonden met de borstwervels: door gewrichten of door kraakbeen?

Door gewrichten.....

- 3 Op welke manier zijn de ribben verbonden met het borstbeen: door gewrichten of door kraakbeen?

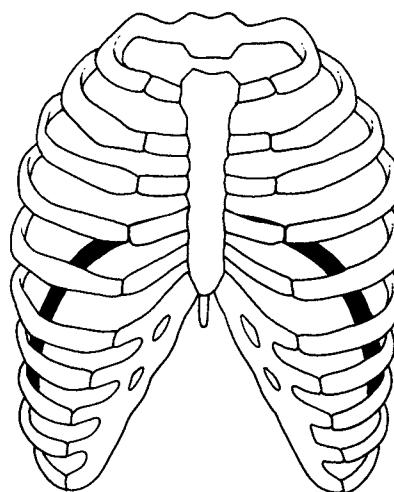
Door kraakbeen.....

▼ **Afb. 11** Ribben, borstbeen en middenrif bij in- en uitademing.



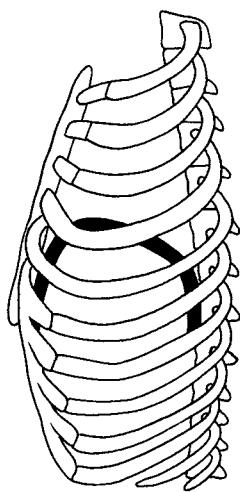
1 vooraanzicht

stand na inademing



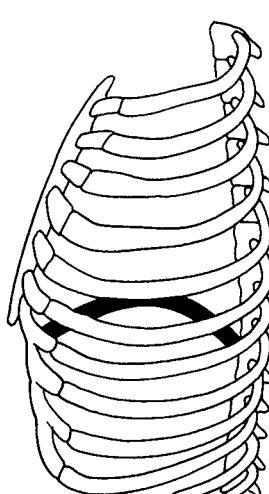
2 vooraanzicht

stand na uitademing



3 zijaanzicht

stand na uitademing



4 zijaanzicht

stand na inademing

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 18**

Soms ontstaat er een scheurtje in de longen. Dan komt er lucht tussen de long en de wand van de borstholt. De long verschrompelt daardoor. Dit wordt een klaplong genoemd (zie afbeelding 12). De oorzaak van een klaplong is vaak onduidelijk. Een ongeluk kan de oorzaak zijn, maar een klaplong kan ook spontaan ontstaan. Mensen met een longaandoening hebben een verhoogde kans op een klaplong.

Beantwoord de volgende vragen.

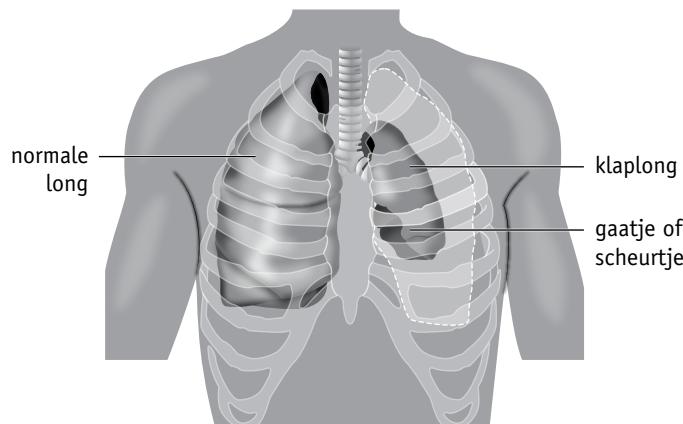
- 1 Bij een normale inademing worden de longen uitgerekt. Kan een klaplong bij inademing wel of niet uitrekken?
Een klaplong kan bij inademing *niet* uitrekken.
- 2 Iemand met een klaplong heeft het benauwd, doordat er minder gaswisseling optreedt. Welke delen van de long werken niet goed bij een klaplong?

De longblaasjes.

- 3 Tijdens het opstijgen en landen van een vliegtuig ontstaan drukverschillen. Patiënten die een klaplong hebben gehad, krijgen van de arts vaak het advies om drie maanden lang niet met een vliegtuig te reizen.
Leg uit waarom een arts dit advies geeft.

Door de drukverschillen wordt de kans op een klaplong groter.

▼ Afb. 12 Een klaplong.

**opdracht 19**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De ademhaling wordt geregeld door een centrum in de hersenstam. Dit ademcentrum reageert op de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed.
In afbeelding 13 zie je een deel van het centraal zenuwstelsel. Welke letter geeft de hersenstam aan?

Letter R.

- 2 Als je sport, gaat de verbranding in je lichaam sneller. Ontstaat er tijdens het sporten meer of minder koolstofdioxide in je lichaam?

Meer.

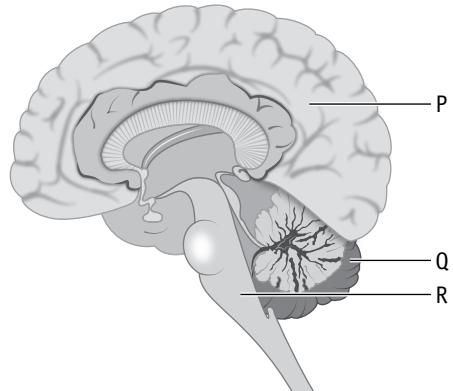
- 3 Gaat de ademhaling sneller of langzamer tijdens het sporten?

Sneller.

- 4 Geeft de hersenstam meer of minder impulsen af als het bloed meer koolstofdioxide bevat?

Meer.

▼ Afb. 13 Deel van het centraal zenuwstelsel.



opdracht 20

In afbeelding 14 is een rennende hond op twee verschillende momenten weergegeven. De pijl laat zien hoe tijdens het rennen de organen in de buikholte afwisselend naar voren en naar achteren bewegen. Daardoor ademt de hond in en uit.

Beantwoord de volgende vragen.

- Welk orgaan wordt met de letter R aangegeven?

Het middenrif.....

- Welke tekening geeft de hond weer tijdens inademing?

Tekening 2.....

▼ Afb. 14 Een rennende hond op twee verschillende momenten.



tekening 1

tekening 2

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘De hik’ (zie afbeelding 15).

- Bij het hikken trekken de middenrifspieren krampachtig samen.
Beweegt het middenrif dan omhoog of omlaag?

Omlaag.....

- Adem je bij het hikken in of uit?

Je ademt in.....

- Antagonisten zijn spieren waarvan het samentrekken een tegengesteld effect heeft, zoals de armbuigspier en de armstrekspier.
Welke spieren werken als antagonisten van de middenrifspieren?

De buikspieren.....

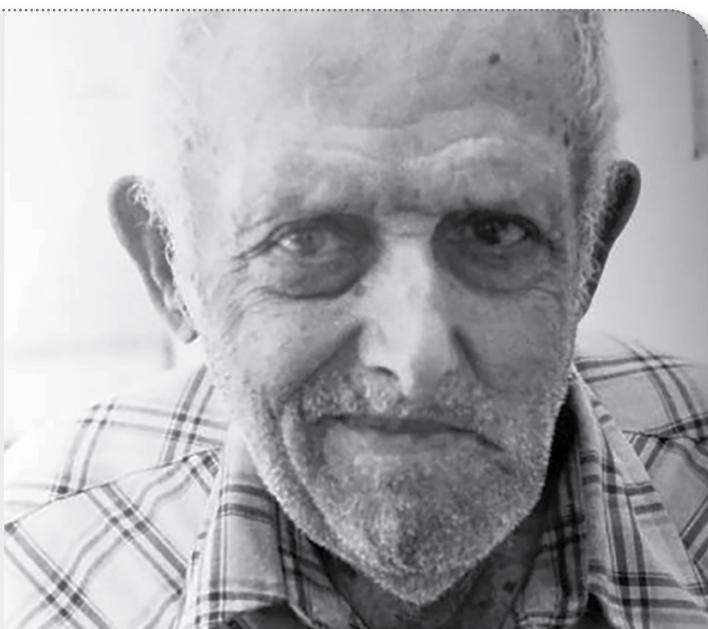
▼ Afb. 15

De hik

De hik is vervelend, maar ongevaarlijk. Je kunt de hik krijgen door te snel te eten of door frisdrank met koolzuur te drinken. Maar ook roken, alcohol drinken of een lachstuip kunnen ervoor zorgen dat je de hik krijgt.

De hik is genoemd naar het geluid dat je maakt tijdens het hikken. Als je de hik hebt, trekt je middenrif krampachtig samen en sluit het strokje zich. Het geluid ontstaat als het strokje zich sluit.

Een hikaanval kan lang duren. De langste hikaanval had Charles Osborne. Deze Amerikaanse boer had onafgebroken de hik van 1922 tot 1990. Als hij wakker was, hikte Osborne gemiddeld twintig keer per minuut. Tijdens zijn leven heeft Osborne zo'n 420 miljoen keer gehikt.



Charles Osborne

PLUS**opdracht 22**

Tijdens een onderzoek wordt bij een proefpersoon gemeten hoe vaak hij ademhaalt en hoeveel lucht daarbij in de longen wordt opgenomen. De proefpersoon verricht geen lichamelijke inspanningen. In afbeelding 16 zie je de grafiek waarin het resultaat is weergegeven. Beantwoord de volgende vragen.

- Hoeveel keer per minuut haalt deze persoon adem?

Twaalf keer per minuut.

- Hoeveel liter lucht neemt deze proefpersoon per ademhaling in de longen op?

0,5 L per ademhaling.

- Hoeveel liter lucht neemt deze proefpersoon per minuut in de longen op?

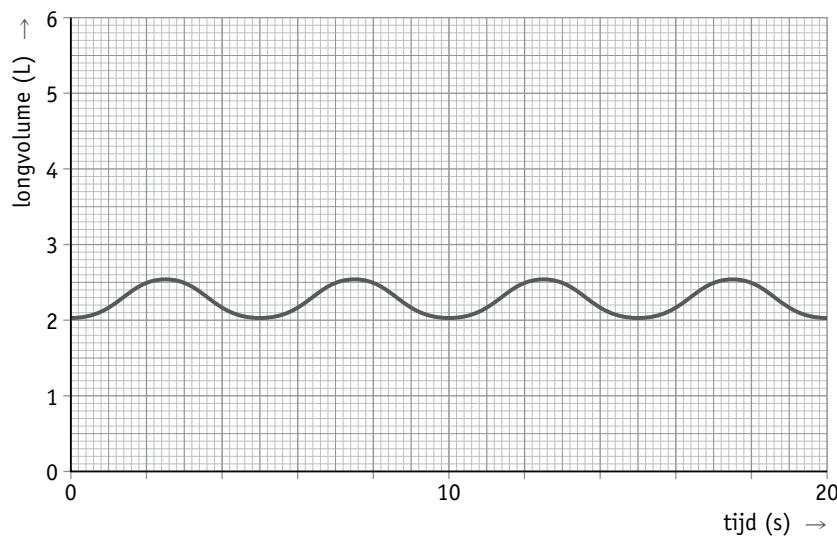
6 L per minuut.

- Bij uitademing in rust blijft er altijd lucht in de longen achter.

Hoeveel liter lucht blijft er bij deze proefpersoon in de longen achter?

2 L.

▼ **Afb. 16** Longvolume uitgezet tegen de tijd.



3 Aandoeningen aan longen en luchtwegen

KENNIS

opdracht 23

Wanneer de longen gezond zijn, is ademhalen geen probleem. Mensen met astma hebben wél problemen met ademhalen. Door astma krijgen ze minder lucht binnen. Bij deze opdracht ga je ervaren hoe dat voelt.

Maak eerst tien diepe kniebuigingen. Doe daarna een rietje in je mond en houd je neus dicht. Adem nu een minuut lang alleen door het rietje.

Schrijf op hoe je voelt na een minuut ademen door een rietje.

Eigen antwoord.....

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- Astma en chronische bronchitis hebben vrijwel dezelfde verschijnselen.

Op welke manieren kunnen de luchtwegen bij astma en chronische bronchitis nauwer worden?

Bij astma doordat *de spiertjes in de wand van de luchtwegen samentrekken, en doordat het slijmvlies in de luchtpijptakjes verdikt is.*

Bij bronchitis doordat *het slijmvlies dikker is en meer slijm maakt dan normaal.*

- Bij welke aandoening zijn de luchtwegen blijvend vernauwd: bij astma of bij chronische bronchitis?

Bij chronische bronchitis.

- Astma en chronische bronchitis hebben verschillende oorzaken.

Welke van deze twee aandoeningen is meestal het gevolg van een ongezonde levenswijze?

Chronische bronchitis.

- Bij welke aandoening zijn de longblaasjes beschadigd: bij astma, bij chronische bronchitis of bij longemfyseem?

Bij longemfyseem.

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 19 en zo van je handboek.

- Wat is een ander woord voor pollen?

Stuifmeel(korrels).

- Welke verschijnselen kunnen optreden bij iemand die last heeft van hooikoorts?

Er kan een branderig of jeukend gevoel in neus, keel en ogen ontstaan.

Tranende ogen, ontstoken slijmvlies, een loopneus en niesbuien kunnen ook voorkomen.

- Roos en Liam hebben allebei last van hooikoorts. Roos is allergisch voor het stuifmeel van de els. Liam reageert op het stuifmeel van de eik.

Hebben Roos en Liam wel of niet gelijktijdig last van hooikoorts?

Ze hebben niet gelijktijdig last van hooikoorts.

- 4 Sommige weersomstandigheden zijn ongunstig voor hooikoortspatiënten.
- Weersverwachting 1: overwegend bewolkt met af en toe regen. Zwakke wind uit het westen. Maximumtemperatuur ongeveer 16 °C.
 - Weersverwachting 2: zonnig en droog. Vrij sterke wind uit het zuiden. Maximumtemperatuur in de middag 12 °C.
 - Weersverwachting 3: de hele dag regen. Vrijwel windstil. Maximumtemperatuur in de middag 12 °C.

Bij welke weersverwachting krijgen hooikoortspatiënten het advies om binnen te blijven?

Bij weersverwachting 3.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'De shishapen: gezond roken?' (zie afbeelding 17).

- 1 Welke verslavende stof uit tabak ontbreekt meestal in de shishapen?

Nicotine.

- 2 Welke vier schadelijke stoffen ontstaan wel bij het roken van tabak, maar niet bij het roken van de shishapen?

Teer, koolstofmonoxide, cyanide en ammonia.

- 3 De shishapen wordt verkocht in tabakswinkels, ook aan jongeren onder de 18 jaar. Deskundigen die zich bezighouden met het bestrijden van tabaksgebruik, vinden dit een nadeel. Wat zou het nadeel kunnen zijn?

Jongeren komen daardoor op jonge leeftijd in aanraking met roken.

Deskundigen zijn bang dat jongeren daardoor eerder overstappen op het roken van tabak.

- 4 Op veel scholen is het verboden om op het schoolplein te roken.

Vind jij dat een rookverbod ook moet gelden voor de shishapen? Geef argumenten voor jouw mening.

.....
.....
.....

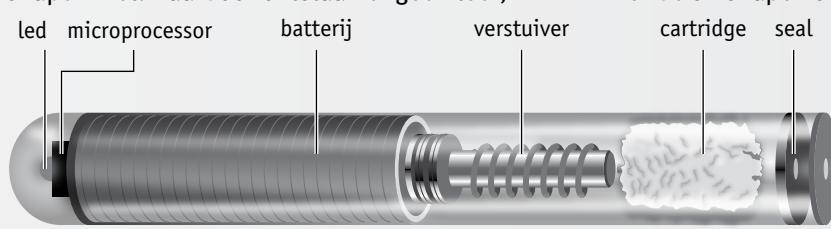
LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

▼ Afb. 17

De shishapen: gezond roken?

De shishapen is een waterpijp in de vorm van een elektronische sigaret. Hiermee wordt water gerookt dat verdampft. Aan het water is een smaakje toegevoegd. Je inhaleert dus waterdamp met een smaakje. Bij een gewone sigaret komt verbranding voor, bij een shishapen niet. Daardoor ontstaan er geen teer,

koolstofmonoxide, cyanide en ammonia. De shishapen bevat meestal ook geen nicotine. Nicotine is de verslavende stof in tabak. Bij gebruik van de shishapen komen wel andere stoffen vrij, zoals propyleenglycol. In sigaretten is deze stof mogelijk kankerverwekkend. Of de shishapen schadelijk is, wordt nog onderzocht.



opdracht 27

Het Longfonds helpt astma- en COPD-patiënten met allerlei adviezen over een gezonde levenswijze (zie afbeelding 18). Ze adviseren mensen met astma om geen huisdieren te houden. Leg uit waarom.

Veel mensen met astma zijn allergisch voor huisdieren. Ze kunnen een astma-aanval krijgen door het inademen van huidschilfers van dieren.

▼ Afb. 18 Folders van het Longfonds.

**opdracht 28**

Mensen die op hun werk vaak stoffen inademen waarvoor ze overgevoelig zijn, kunnen een beroepsziekte oplopen, bijvoorbeeld een longziekte. Bij deze ziekte prikkelen de stoffen de binnenwand van de luchtwegen.

De paprikalong is een voorbeeld van zo'n beroepsziekte. Deze aandoening wordt veroorzaakt door het stuifmeel van paprikaplanten. Een van de symptomen van deze aandoening is benauwdheid.

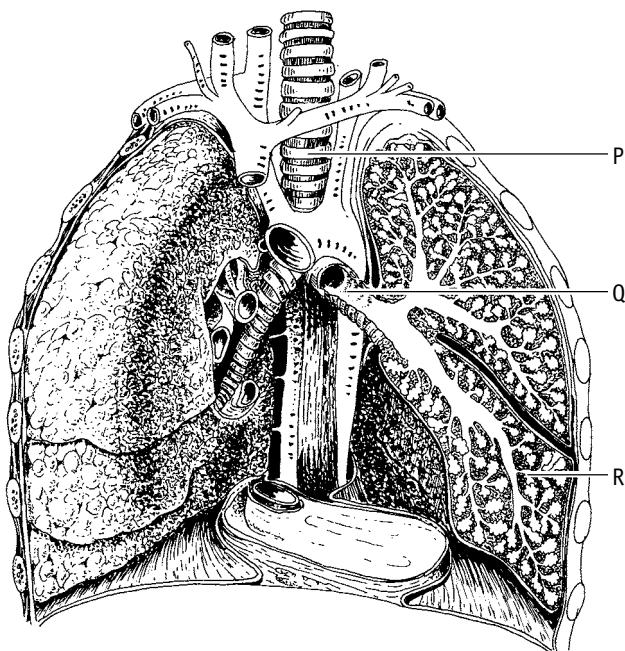
Deze aandoening komt veel voor bij werknemers in de paprikateelt.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Afbeelding 19 geeft het ademhalingsstelsel schematisch weer. Met welke letter is een luchtpijptakje aangegeven?

Met de letter *R*.

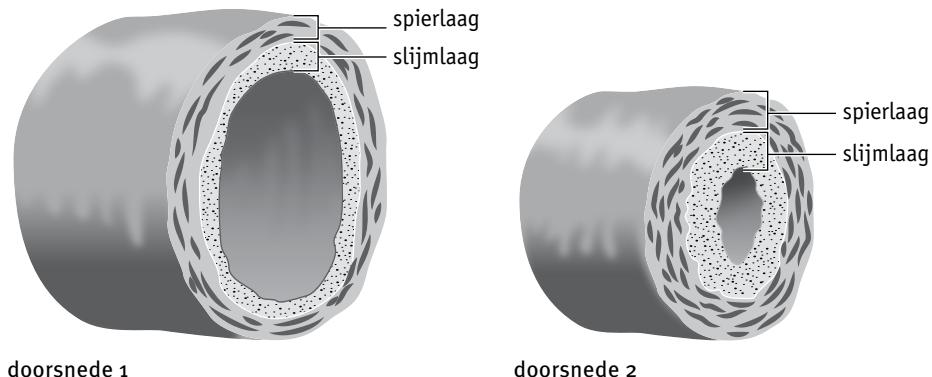
▼ Afb. 19 Het ademhalingsstelsel (schematisch).



- 2 Afbeelding 20 laat twee doorsneden door luchtpijptakjes zien.
Welke doorsnede geeft weer hoe de luchtpijptakjes van werknemers met een paprikalong eruitzien:
doorsnede 1 of doorsnede 2?

Doorsnede 2.

▼ Afb. 20 Luchtpijptakjes (doorsnede).

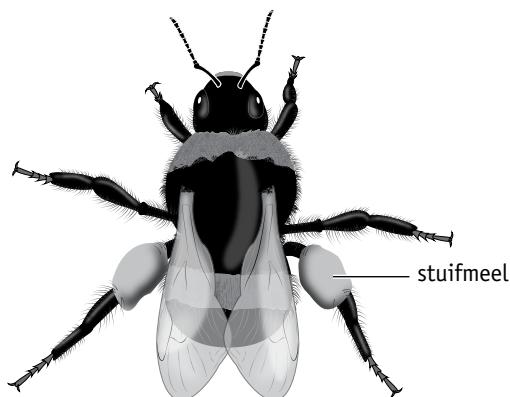


- 3 De arbeidsomstandigheden in de paprikateelt kunnen worden verbeterd door bijen los te laten in de kassen. Na het loslaten van de bijen (zie afbeelding 21) nemen de klachten bij werknemers met een paprikalong af.

Leg uit waardoor er minder klachten zijn als er bijen in de kassen worden losgelaten.

De bijen verzamelen het stuifmeel. Daardoor is er minder stuifmeel in de lucht. De werknemers ademen dan minder stuifmeel in.

▼ Afb. 21 Een bij vervoert stuifmeel aan de poten.



4 Gaswisseling bij dieren

KENNIS

opdracht 29

Gewervelde dieren kun je verdelen in zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën en vissen.
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke gewervelde dieren halen uitsluitend adem met longen?

Zoogdieren, vogels en reptielen.

- 2 Welke gewervelde dieren hebben geen longen?

Vissen.

- 3 Bij welke gewervelde dieren kunnen kieuwen voorkomen?

Bij amfibieën en vissen.

- 4 Welke gewervelde dieren kunnen door de huid ademhalen?

Amfibieën.

- 5 Welke ademhalingsorganen komen bij amfibieën voor?

Longen, kieuwen en de huid.

opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 22 is met P een opening in de huid van een insect aangegeven. Via die opening kan lucht in het lichaam worden opgenomen. Hoe heet zo'n opening?

Stigma.

- 2 Een wesp in rust maakt met het achterlijf vaak pompende bewegingen (zie afbeelding 23). Waarom maakt een wesp deze bewegingen?

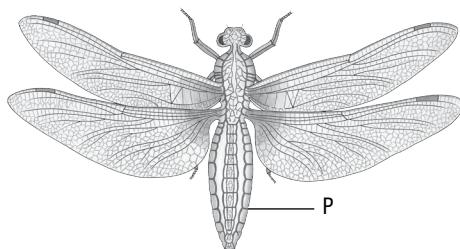
Om de lucht in de tracheën te ververversen.

- 3 In afbeelding 24.1 zie je een steekmug. De larven van de steekmug ontwikkelen zich in het water. In afbeelding 24.2 zie je dat aan het lichaam van de larve een buisje zit dat in verbinding staat met de lucht.

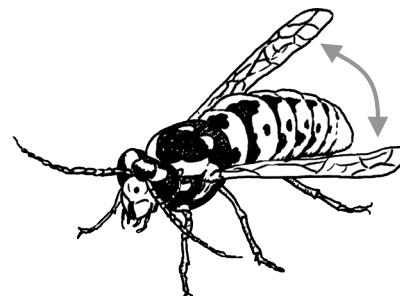
Leg uit waarom deze buis belangrijk is voor de ademhaling.

Insecten hebben tracheën waar lucht door stroomt. Via de buis kan lucht naar de tracheën stromen.

▼ Afb. 22 Opening in de huid van een insect.



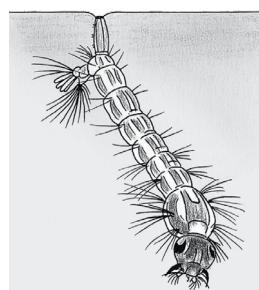
▼ Afb. 23 Een wesp.



▼ Afb. 24 Ademhaling bij de steekmug.



1 steekmug



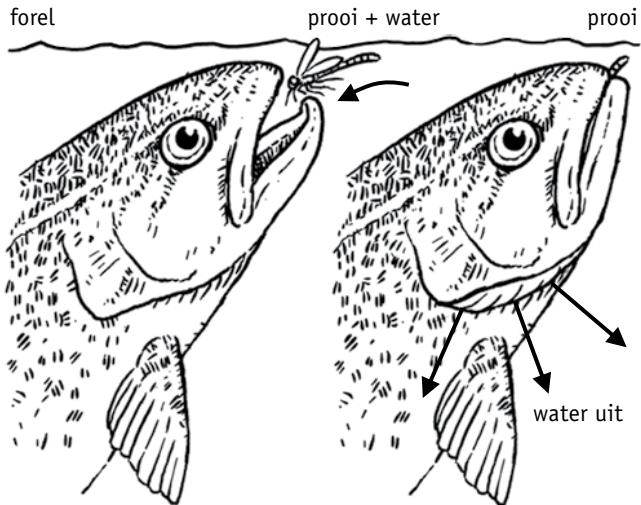
2 larve van een steekmug

opdracht 31

In afbeelding 25 zie je hoe een forel een insect van het wateroppervlak hapt. De forel opent zijn bek en zuigt zijn prooi samen met veel water naar binnen. Het water stroomt via de openingen bij de kieuwdeksels weer weg.

Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 25 Een forel hapt naar een insect.



- 1 In afbeelding 26 zijn drie schema's getekend.
Welk schema hoort bij de doorsnede van de kop van een forel?

Schema 1.

- 2 Welk water bevat de meeste zuurstof: het water dat via de bek binnentreedt of het water dat bij de kieuwdeksels het lichaam verlaat?

Het water dat via de bek binnentreedt.

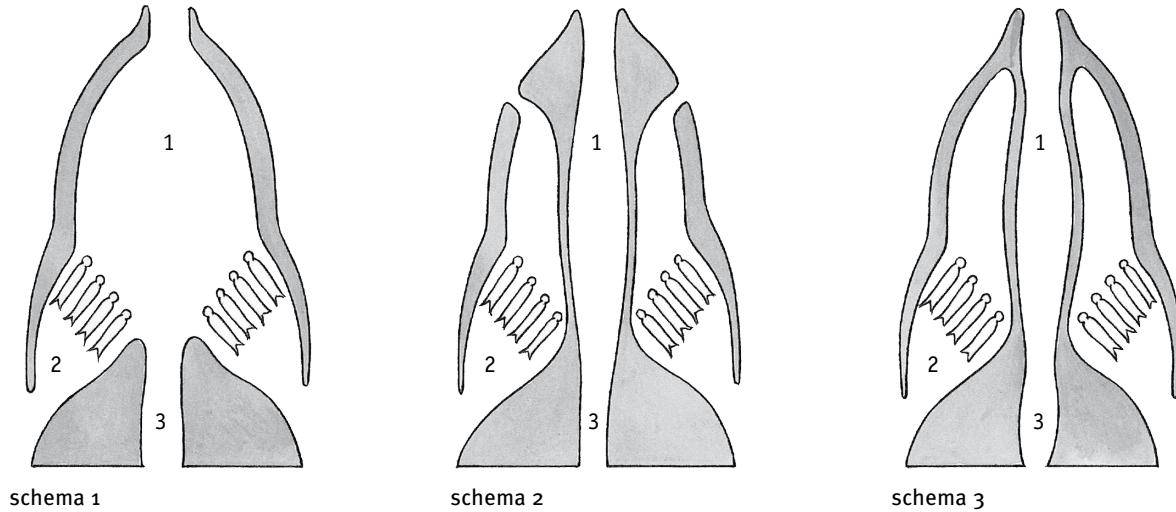
- 3 Gaan bij een vis de bek en de kieuwdeksels tegelijk open of gaan ze afwisselend open?

Ze gaan afwisselend open.

- 4 In welk van de genummerde delen van afbeelding 26 komt de prooi van de forel uiteindelijk terecht?

In deel 3.

▼ Afb. 26 Enkele doorsneden.



opdracht 32

Vul het kruiswoordraadsel van afbeelding 27 in. De puzzel gaat over de ademhaling van dieren.
Let op: de 'ij' geldt als één letter.

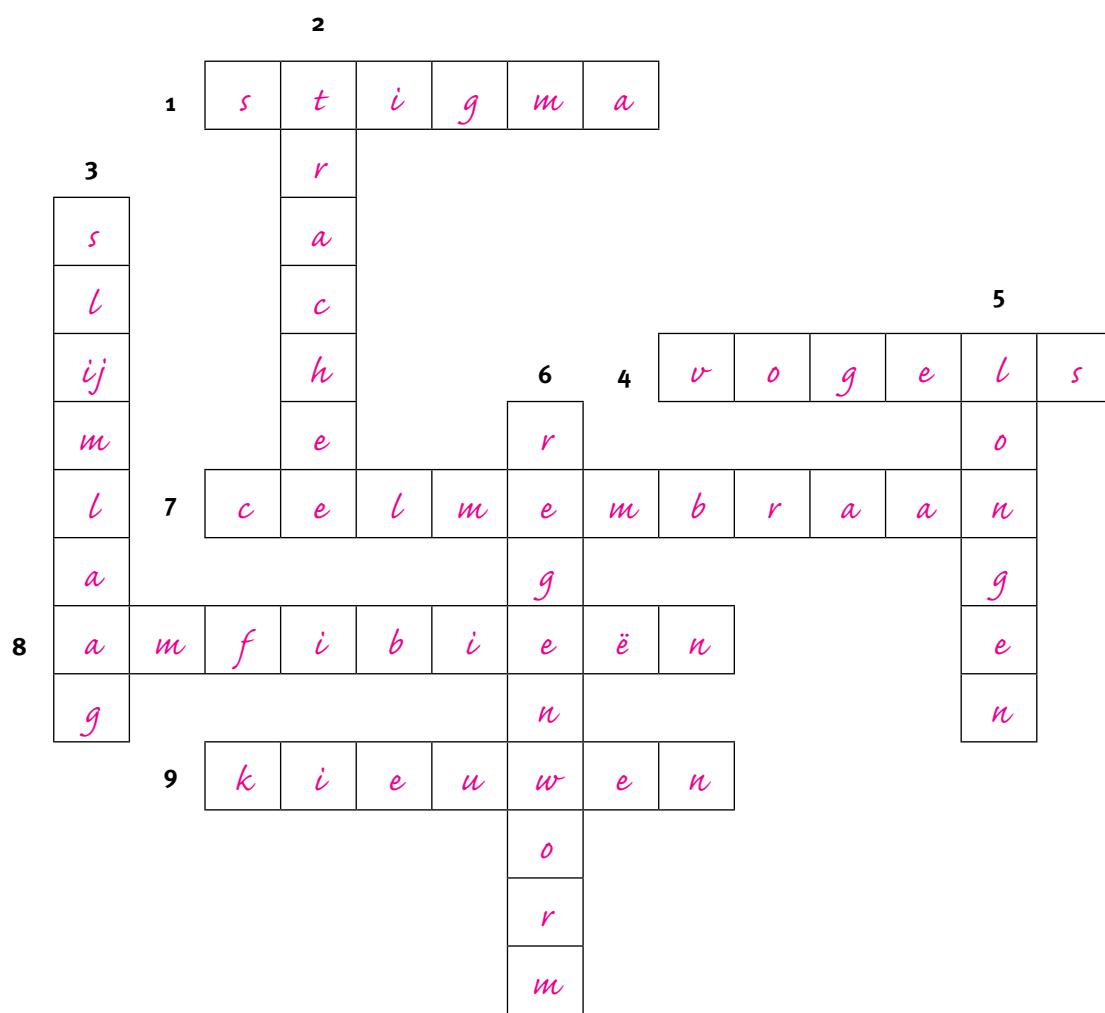
▼ Afb. 27 Kruiswoordraadsel.

Horizontaal

- 1 Ademhalingsopening van een insect
- 4 Dieren die in verhouding een grote longoppervlakte hebben
- 7 Hiermee neemt een eencellig dier zuurstof op uit de omgeving
- 8 Dieren die adem kunnen halen door de huid
- 9 Ademhalingsorganen van vissen

Verticaal

- 2 Luchtbuis in het lichaam van een insect
- 3 Bedekt de huid van een amfibie
- 5 Ademhalingsorganen van zoogdieren
- 6 Dier zonder speciale ademhalingsorganen



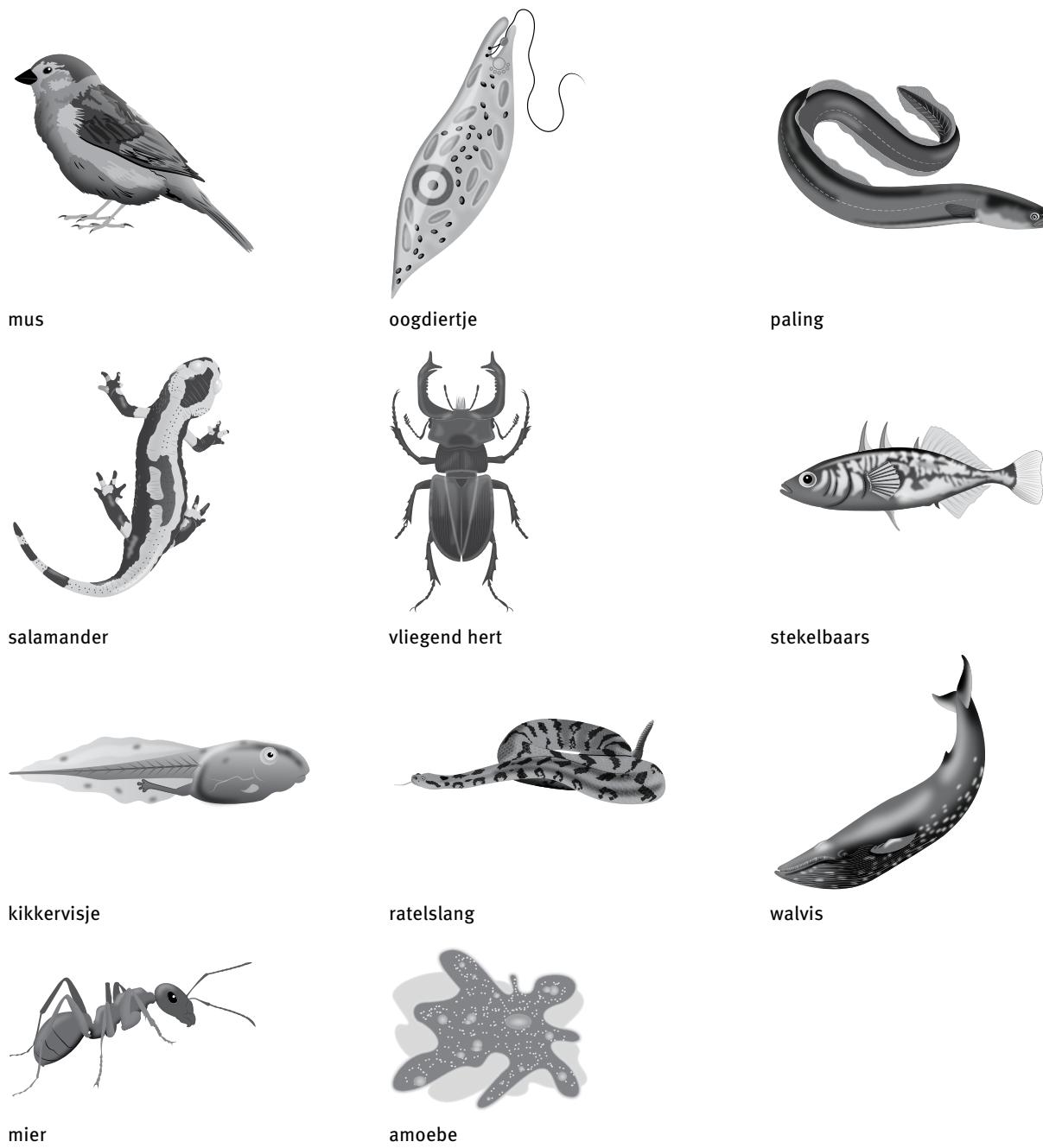
TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 33

Noteer in de tabel de juiste manier van gaswisseling van de dieren in afbeelding 28.
 Kies uit: *in kieuwen en via de huid – in longen en via de huid – in tracheën – uitsluitend in kieuwen – uitsluitend in longen – via het celmembraan*.

Dieren	Gaswisseling
Amoebe, oogdiertje	<i>via het celmembraan</i>
Kikkervisje	<i>in kieuwen en via de huid</i>
Mier, vliegend hert	<i>in tracheën</i>
Mus, ratelslang, walvis	<i>uitsluitend in longen</i>
Paling, stekelbaars	<i>uitsluitend in kieuwen</i>
Salamander	<i>in longen en via de huid</i>

▼ Afb. 28 Hoe vindt gaswisseling plaats bij deze dieren?



opdracht 34

Dolfijnen ademen net als mensen met longen. Een dolfijn ademt echter niet in en uit door de mond of de neus, maar door een blaasgat boven op de kop (zie afbeelding 29). Het blaasgat wordt bij het duiken afgesloten.

Beantwoord de volgende vragen.

- Heeft een dolfijn een strotklepje? En heeft een dolfijn een huig?

Een dolfijn heeft geen strotklepje en geen huig.

- Leg uit dat een dolfijn zich niet kan verslikken.

Bij de dolfijn kan geen voedsel in de luchtpijp komen. De weg van het voedsel en de weg van de lucht zijn volledig van elkaar gescheiden.

- Voor een dolfijn heeft een verstopt blaasgat grotere gevolgen dan een verstopte neus voor een mens. Leg uit waarom dit zo is.

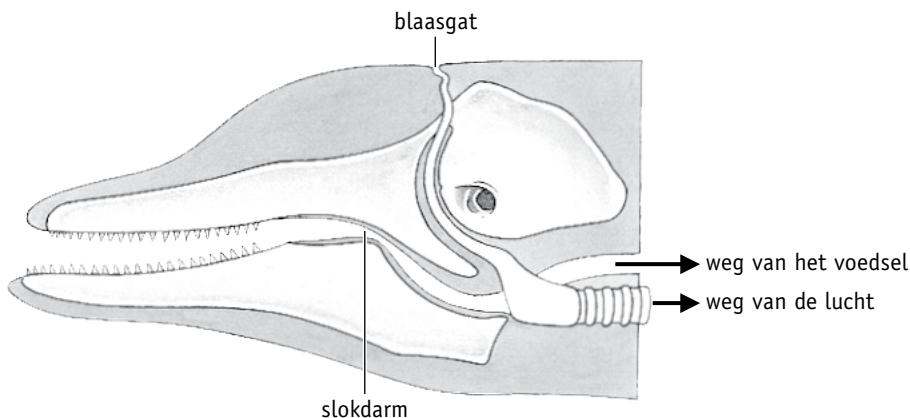
Bij een dolfijn is dan de enige ademweg afgesloten, bij een mens niet. Een mens kan ook via de mond ademhalen.

- Een dolfijn kan wel vijftien minuten onder water blijven zonder te ademen. In verhouding tot zijn lichaams grootte is de inhoud van de longen niet groter dan die van een mens. Een dolfijn heeft in verhouding wel meer longblaasjes.

Kan een dolfijn naar verhouding meer of evenveel lucht inademen als een mens? Gaat de gaswisseling bij een dolfijn sneller of net zo snel als bij een mens?

Een dolfijn ademt in verhouding net zo veel lucht in als een mens. De gaswisseling gaat bij een dolfijn sneller dan bij de mens.

▼ **Afb. 29** De kop van een dolfijn (schematisch).

**opdracht 35**

In afbeelding 30 zijn doorsneden van een long van een reptiel, van een zoogdier en van een amfibie getekend. De binnenwand van de longen heet de inwendige longoppervlakte. Beantwoord de volgende vragen.

- Zoogdieren zijn warmbloedig. Zoogdieren moeten veel warmte produceren om de lichaamstemperatuur op peil te houden. Reptielen zijn koudbloedig en produceren veel minder warmte.

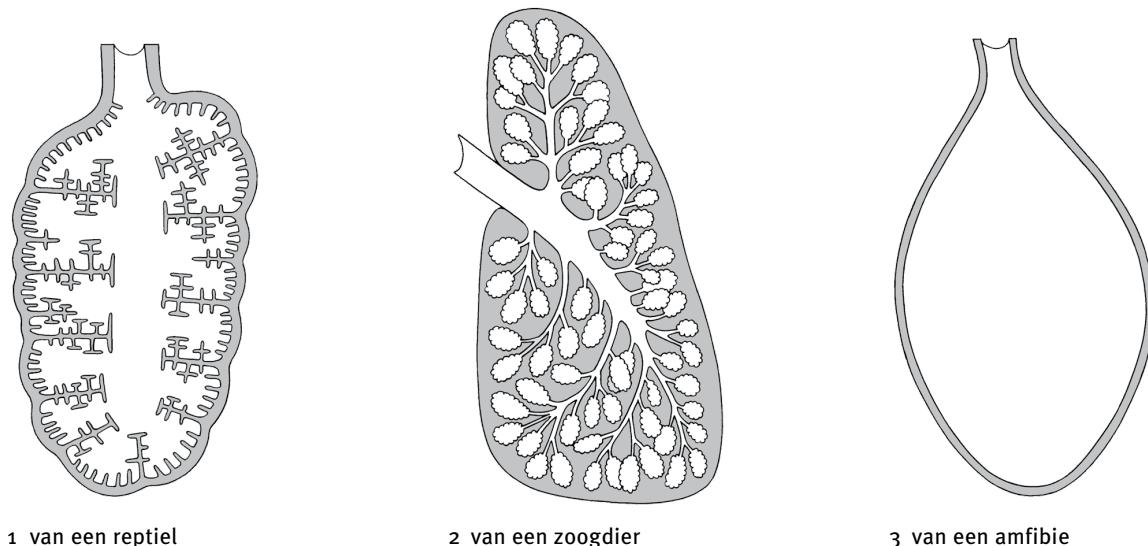
Heeft een zoogdier een grotere of een kleinere inwendige longoppervlakte nodig dan een reptiel?

Een zoogdier heeft een *grotere* inwendige longoppervlakte nodig.

- Reptielen en amfibieën zijn beide koudbloedig. Toch is de inwendige longoppervlakte van een reptiel in verhouding groter dan de inwendige longoppervlakte van een amfibie. Leg uit waarom.

Een reptiel neemt geen zuurstof op via de huid, een amfibie wel.

▼ Afb. 30 Longen (doorsnede, schematisch).



PLUS

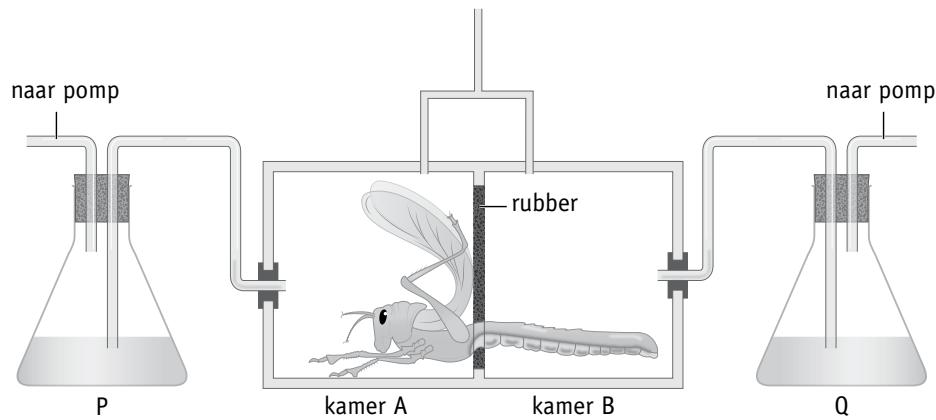
opdracht 36

Bij een onderzoek wordt een sprinkhaan in een glazen buis gezet (zie afbeelding 31). Een stuk rubber verdeelt de buis in deel A en B. Deze delen zijn verbonden met twee erlenmeyers. In deze erlenmeyers bevindt zich kalkwater. Dit is een indicator voor koolstofdioxide. Kalkwater wordt troebel als de hoeveelheid koolstofdioxide in de erlenmeyer toeneemt.

In welke erlenmeyer zal het kalkwater het snelst troebel worden: in erlenmeyer P of in erlenmeyer Q? Leg je antwoord uit.

In erlenmeyer Q. In het achterlijf van de sprinkhaan staan meer tracheën in verbinding met de buitenlucht. Via het achterlijf wordt daardoor meer koolstofdioxide afgegeven aan de lucht.

▼ Afb. 31 Proefopstelling.



opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Regenworm’ (zie afbeelding 24 van je handboek).

- 1 Met welk orgaan neemt een regenworm zuurstof op uit de omgeving?

Met de huid.

- 2 Kan een regenworm beter overleven in een droge omgeving of in een vochtige omgeving? Leg je antwoord uit.

De regenworm kan beter zuurstof opnemen als de huid vochtig is. Daarom kan een regenworm beter overleven in een vochtige omgeving.

- 3 Tijdens droogte rollen regenwormen zich op. Ze overleven dan in een klein holletje onder de grond, dat ze bekleden met slijm.

Leg uit welke functie het slijm heeft.

Door het slijm drogen regenwormen niet uit.

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 69 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet ‘kennen en kunnen’. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA**practicum 1 koolstofdioxidegehalte van ingeademde en uitgeademde lucht****basisstof 1****WAT HEB JE NODIG?**

- helder kalkwater
- een stukje rubber slang
- de proefopstelling in afbeelding 32

WAT MOET JE DOEN?

- Vul de grote buis voor ongeveer een derde met kalkwater. Buisje 2 moet in het kalkwater steken; buisje 1 moet er boven blijven (zie afbeelding 32).
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 1. Adem in door buisje 1 en adem uit door je neus (zie afbeelding 33). Haal één minuut lang op deze manier adem. De lucht die je inademt, gaat door het kalkwater. Noteer in de tabel bij 'Wat neem je waar?' of het kalkwater troebel wordt.
- Gooi het kalkwater weg en doe nieuw kalkwater in de buis.
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 2. Adem in door je neus en adem uit door buisje 2. Haal één minuut lang op deze manier adem. De lucht die je uitademt, gaat door het kalkwater heen. Noteer in de tabel bij 'Wat neem je waar?' of het kalkwater troebel wordt.

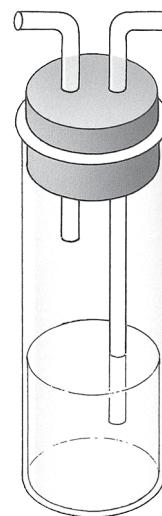
WAT NEEM JE WAAR?

Vul de tabel in. Kies uit: *niet troebel – wel troebel*.

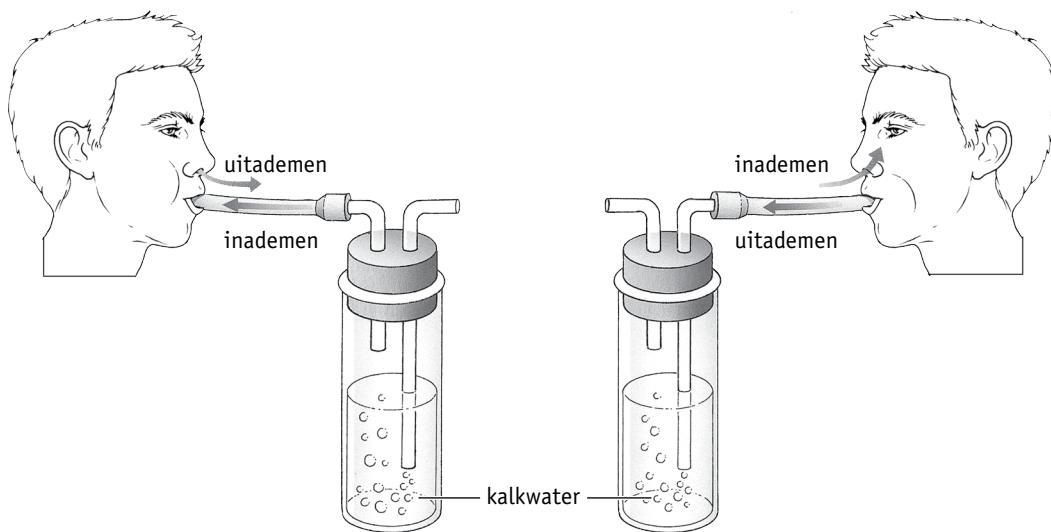
Lucht	Het kalkwater wordt:
Ingeademde lucht	<i>niet troebel</i>
Uitgeademde lucht	<i>wel troebel</i>

▼ Afb. 32 Proefopstelling voor het aantonen van koolstofdioxide.

buisje 1 buisje 2



▼ Afb. 33 Proefopstelling voor het aantonen van koolstofdioxide in ingeademde en uitgeademde lucht.



practicum 2 buikademhaling

basisstof 2

WAT HEB JE NODIG?

- een model van de borstkas (zie afbeelding 34)

WAT MOET JE DOEN?

Beweeg het rubberen vel aan de onderkant van het model op en neer.

WAT NEEM JE WAAR?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan enkele onderdelen van het model van de borstkas genoemd. Met welke delen van het ademhalingsstelsel kun je deze delen van het model vergelijken?

Deel van het model	Deel van het ademhalingsstelsel
Ballonnen	longen
Rubberen vel	middenrif
Y-vormig plastic buisje	luchtpijp en bronchiën

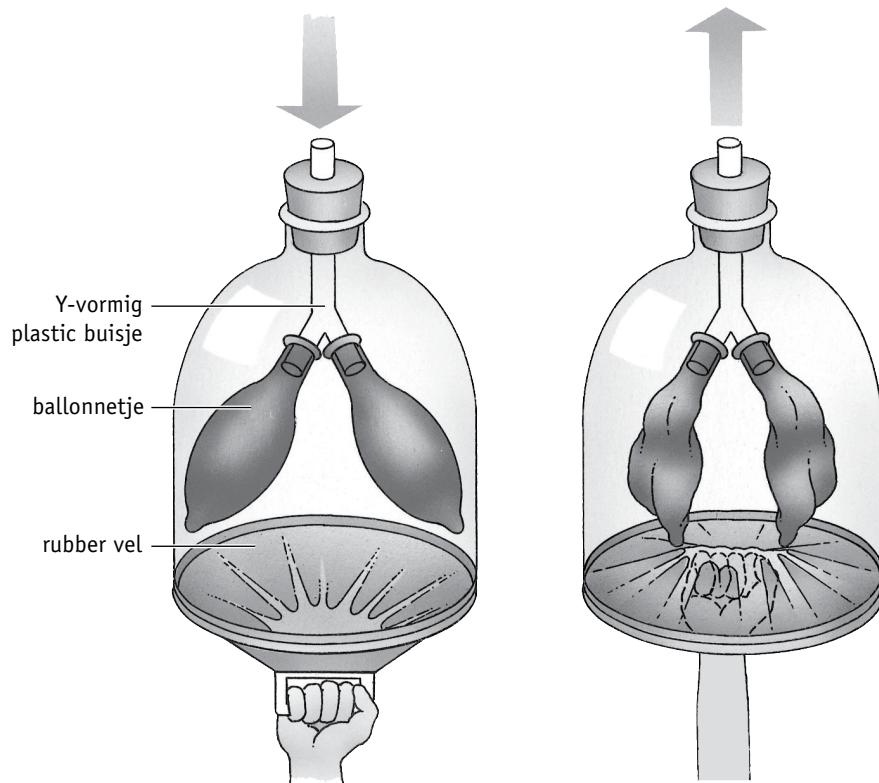
- 2 Hoe kun je een inademing nabootsen: door het rubberen vel naar beneden te trekken of door het omhoog te duwen?

Door het rubberen vel naar beneden te trekken.

- 3 Hoe kun je een uitademing nabootsen: door het rubberen vel naar beneden te trekken of door het omhoog te duwen?

Door het rubberen vel omhoog te duwen.

▼ Afb. 34 Een model van de buikademhaling.



practicum 3 vitale capaciteit

basisstof 2

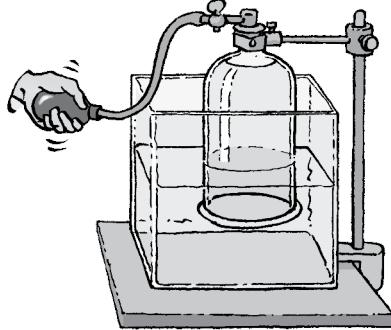
De longen zijn niet bij iedereen even groot. De hoeveelheid lucht die maximaal per ademhaling kan worden in- of uitgedemd, heet de vitale capaciteit. De vitale capaciteit is niet hetzelfde als het volume (de inhoud) van de longen. Na een diepe uitademing blijft er altijd lucht achter in de longen, bij volwassenen gemiddeld zo'n 1,5 L.

WAT HEB JE NODIG?

- een spirometer (zie afbeelding 35) of een opstelling om de vitale capaciteit te meten (zie afbeelding 36)
 - een meetlint
 - grafiekpapier



▼ **Afb. 36** Proefopstelling om de vitale capaciteit te bepalen.



1 leegzuigen van de klok



2 uitademen in de klok

WAT MOET JE DOEN?

- Adem zo diep mogelijk in. Adem vervolgens zo diep mogelijk (in één keer) uit in de spirometer.
 - Lees de vitale capaciteit af.
 - Herhaal dit één of twee keer.
 - Meet je lichaamslengte op.

WAT NEEM JE WAAR?

- Vul de tabel in. Vul bij de vitale capaciteit de hoogte van je metingen in. Vul ook de gegevens in van vijftien klasgenoten.
 - Maak op grafiekpapier een lijndiagram van de lengte en de vitale capaciteit.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is de vitale capaciteit afhankelijk van de lengte? Leg je antwoord uit.

Ja. Lange mensen hebben gemiddeld een grotere vitale capaciteit dan kleine mensen.

- 2 Is de vitale capaciteit afhankelijk van het geslacht? Leg je antwoord uit.

Ja. Jongens hebben gemiddeld een grotere vitale capaciteit dan meisjes.

practicum 4 tracheën en stigma's**basisstof 4**

In dit practicum bekijk je met een microscoop de tracheën en de stigma's van een insect.

WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van tracheën van een insect
- een klaargemaakt preparaat van stigma(s) van een insect
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat van de tracheën bij een vergroting van 100x.
- Maak in het vak een tekening van een trachee met vertakkingen. Zet onder het vak wat je hebt getekend en welke vergroting je hebt gebruikt.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

- Bekijk het preparaat van de stigma's bij een vergroting van 100x.
- Maak in het vak een tekening van een stigma. Zet onder het vak wat je hebt getekend en welke vergroting je hebt gebruikt.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

1 Bloed

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat bloed?

Uit bloedplasma, (rode en witte) bloedcellen en bloedplaatjes.

- 2 In afbeelding 1 is een reageerbuis met bloed schematisch getekend. Het bloed heeft enkele dagen gestaan, waardoor bloedbestanddelen naar beneden zijn gezakt.

Welke bestanddelen van het bloed zijn naar beneden gezakt?

De rode bloedcellen, de witte bloedcellen en de bloedplaatjes.

- 3 Bloed bestaat voor 55% uit bloedplasma.

Een onderzoeker heeft een reageerbuis met 100 mL bloed. Via een bepaalde techniek scheidt ze het bloedplasma van de vaste bestanddelen. Ze doet het bloedplasma in een aparte reageerbuis.

Hoeveel milliliter bloedplasma heeft ze dan ongeveer? Geef bij je antwoord een berekening.

55 mL bloedplasma ($0,55 \times 100 \text{ mL} = 55 \text{ mL}$).

- 4 Het bloedplasma bestaat voor 91% uit water.

Hoeveel milliliter water zit er in 100 mL bloed? Streep de foute getallen door.
In 100 mL bloed zit ~~45~~ / ~~50~~ / ~~94~~ mL water.

In bloed zitten verschillende stoffen, zoals fibrinogeen, hormonen, enzymen en antistoffen.

- 5 Is fibrinogeen nodig bij de afweer, bij de bloedstolling of bij het vervoeren van zuurstof?

Fibrinogeen is nodig bij de bloedstolling.

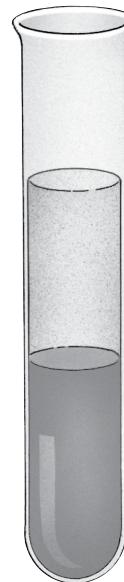
- 6 Wat is de functie van hormonen en enzymen?

Ze regelen allerlei processen in je lichaam.

- 7 Wat is de functie van antistoffen?

Ze beschermen je lichaam tegen infecties.

▼ Afb. 1 Reageerbuis met bloed.

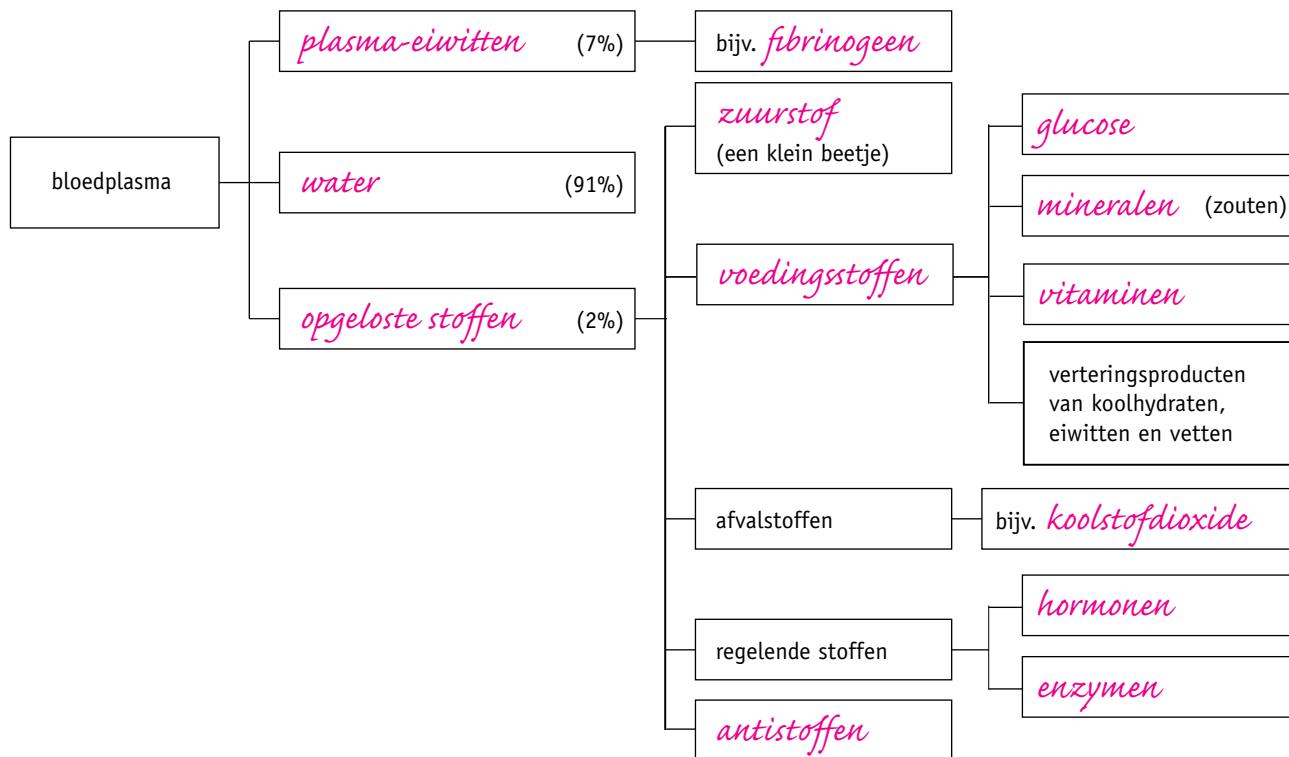


opdracht 2

In afbeelding 2 staan stoffen die in het bloedplasma voorkomen.

Vul de tabel in. Kies uit: antistoffen – enzymen – fibrinogeen – glucose – hormonen – koolstofdioxide – mineralen – opgeloste stoffen – plasma-eiwitten – vitamines – voedingsstoffen – water – zuurstof.

▼ Afb. 2 Stoffen die in bloedplasma voorkomen.



opdracht 3

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: ja – nee.
- Kies bij 2 uit: rode beenmeng – rode beenmeng en lymfeknopen.
- Kies bij 3 uit: bloedstolling – ziekteverwekkers bestrijden – zuurstoftransport.
- Kies bij 4 uit: 7000 – 300 000 – 5 000 000.

	Rode bloedcellen	Witte bloedcellen	Bloedplaatjes
1 Hebben ze een celkern?	nee	ja	nee
2 Waar worden ze gevormd?	rode beenmeng	rode beenmeng en lymfeknopen	rode beenmeng
3 Wat is hun functie?	zuurstoftransport	ziekteverwekkers bestrijden	bloedstolling
4 Hoeveel zitten er gemiddeld in 1 mm ³ bloed?	5 000 000	7000	300 000

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is bloedarmoede?

Een tekort aan rode bloedcellen in het bloed.

- 2 Hoe komt het dat er door een tekort aan ijzerzouten bloedarmoede kan ontstaan?

Hemoglobine bevat ijzer. Als er te weinig ijzerzouten in het lichaam zijn, kan het rode beenmeng niet voldoende hemoglobine maken. Als er onvoldoende hemoglobine is, worden er minder rode bloedcellen gemaakt.

- 3 Leg uit hoe het komt dat iemand bij een tekort aan rode bloedcellen, moe en kortademig is.

Rode bloedcellen vervoeren zuurstof. Als er te weinig rode bloedcellen zijn, krijgen spieren te weinig zuurstof. De spieren werken niet goed meer. Hierdoor ben je snel moe. Als je kortademig bent, ga je sneller ademhalen. Door sneller te gaan ademen, probeert het lichaam toch voldoende zuurstof binnen te krijgen.

opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Hoogtetraining’ (zie afbeelding 6 van je handboek).

- 1 Op hoogten vanaf 2000 m gaat het lichaam extra rode bloedcellen maken. Waarvoor is dat nodig?

Op grote hoogte is er minder zuurstof in de lucht. Door meer rode bloedcellen te maken, zorgt het lichaam ervoor dat er genoeg zuurstof naar alle cellen gaat.

- 2 Het hormoon epo wordt in de nieren gemaakt.

Hoe komt epo in het beenmerg, zodat daar meer rode bloedcellen worden gemaakt?

Het hormoon wordt via het bloed naar het beenmerg vervoerd.

- 3 Hoelang is een rode bloedcel werkzaam die in het lichaam van de sporter tijdens de hoogtetraining wordt gemaakt?

Maximaal vier maanden.

- 4 Leg uit hoe het komt dat een sporter maar tijdelijk kan profiteren van een training op hoogte.

Rode bloedcellen worden steeds vervangen. De aanmaak van rode bloedcellen is op zee niveau niet zo groot als op grote hoogte. Op zee niveau zit er meer zuurstof in de lucht zodat er geen extra aanmaak van rode bloedcellen nodig is.

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Bloeddonor’ (zie afbeelding 3).

- 1 In de context staat dat het na een bloeddonatie enige tijd duurt voordat de rode bloedcellen weer zijn aangevuld.

Een onderzoeker vraagt zich af of het aanmaken van rode bloedcellen na een bloeddonatie kan worden versneld door staalpillen in te nemen. Hij wil een onderzoek opzetten om dit na te gaan. Schrijf een werkplan voor zo’n onderzoek.

Het onderzoek moet worden uitgevoerd met twee (grote) groepen bloeddonoren. De ene groep slikt na de bloeddonatie staalpillen. De andere groep krijgt pillen zonder staal na de bloeddonatie. Na de bloeddonatie wordt een week lang dagelijks bij de personen van beide groepen de hoeveelheid rode bloedcellen in het bloed bepaald. De resultaten van beide groepen worden vergeleken. (Hieruit wordt een conclusie getrokken.)

- 2 Sanne staat 10% van haar bloed af. Een volwassene heeft 5 L bloed.
Hoeveel rode bloedcellen staat ze af? Om je te helpen: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$, $1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$, 1000 miljoen = 1 miljard.

Sanne staat 10% van 5 dm³ af. Dat is 5 000 000 mm³ / 10 = 500 000 mm³. In elke kubieke millimeter zitten 5 000 000 rode bloedcellen. Ze staat dus 500 000 × 5 000 000 = 2500 miljard rode bloedcellen af.

- 3 Er worden elke dag 200 miljard nieuwe bloedcellen gemaakt.
Hoelang duurt het voordat Sanne weer evenveel rode bloedcellen heeft als voor haar bloeddonatie?

Ze staat 2500 miljard rode bloedcellen af. Het duurt dus 2500 / 200 = 12,5 dag om alle rode bloedcellen te vervangen die Sanne heeft gedoneerd.

▼ Afb. 3

Bloeddonor

Sanne is 20 jaar. Ze heeft zich opgegeven om bloed af te staan als bloeddonor. Hiervoor moet ze eerst worden gekeurd. In een laboratorium werd onderzocht of het bloed van Sanne ziekteverwekkers bevat.

Sanne is door de keuringsarts goedgekeurd als bloeddonor. Ze gaat voor de eerste keer bloed geven. Ze neemt plaats in een speciale stoel en de laborante brengt een band om haar rechterarm aan. Ze steekt een naald in een bloedvat in Sannes arm. Via een slangetje wordt een halve liter bloed uit haar arm opgevangen in een plastic zak. Sanne geeft ongeveer 10% van haar bloed af. Hierna voelt ze zich de eerste uren een beetje zwak. Maar het herstel begint al snel. Binnen een paar uur vult haar lichaam de hoeveelheid water in het bloed weer aan. De aanmaak van bloeddeeltjes (onder andere rode bloedcellen) duurt langer. Die zijn pas na enige tijd weer aangevuld.



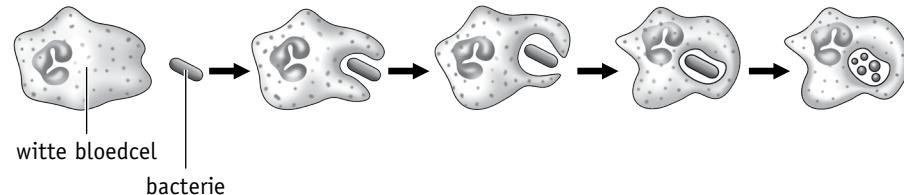
opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 4 is een manier weergegeven waarop witte bloedcellen ziekteverwekkers (bijvoorbeeld bacteriën) bestrijden. Deze manier van bestrijden kan ook buiten de bloedvaten plaatsvinden. Door welke eigenschap kunnen witte bloedcellen ook buiten de bloedvaten ziekteverwekkers bestrijden?

Witte bloedcellen kunnen van vorm veranderen. Hierdoor kunnen ze door kleine openingen in de wand van de kleinste bloedvaten heen.

▼ Afb. 4 Witte bloedcellen bestrijden ziekteverwekkers.



- 2 Er zijn nog twee andere typen witte bloedcellen.

Welke typen zijn dat? Streep de twee foute zinnen door.

- WITTE BLOEDCELLEN DIE ANTISTOFFEN MAKEN TEGEN ZIEKTEVERWEKKERS.
- WITTE BLOEDCELLEN DIE RESTEN VAN DODE CELLEN OPRUIMEN.
- ~~- WITTE BLOEDCELLEN DIE ZORGEN VOOR DE BLOEDSTOLLING.~~
- ~~- WITTE BLOEDCELLEN DIE ZUURSTOF VEROEREN.~~

- 3 Bij leukemie worden er te veel witte bloedcellen gemaakt die niet goed functioneren.

Hoe komt het dat hierdoor ook de aanmaak van rode bloedcellen en bloedplaatjes wordt verstoord?

De rode en witte bloedcellen en de bloedplaatjes ontstaan allemaal uit stamcellen in het beenmerg. Als er te veel witte bloedcellen worden gemaakt, worden minder rode bloedcellen en bloedplaatjes gevormd.

- 4 Welk risico is er voor een leukemiepatiënt als deze een verwonding heeft?

Als er ziekteverwekkers in het bloed komen, worden deze niet onschadelijk gemaakt door de witte bloedcellen. De infectie wordt niet bestreden. Daardoor kan de infectie zich uitbreiden. De patiënt wordt ernstig ziek.

- 5 Kan iemand genezen van leukemie door gezonde witte bloedcellen toe te dienen? Leg je antwoord uit.

Nee. Witte bloedcellen gaan na verloop van tijd dood en worden dan vervangen. De gezonde witte bloedcellen worden dan vervangen door niet goed werkende witte bloedcellen.

- 6 Kan iemand genezen van leukemie door hem gezond beenmerg van een donor toe te dienen? Leg je antwoord uit.

Ja. In gezond beenmerg zullen de stamcellen normale hoeveelheden gezonde witte bloedcellen maken.

opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Nadat de wand van een bloedvat is beschadigd, vindt een aantal gebeurtenissen plaats.

Zet de volgende gebeurtenissen in de juiste volgorde.

- 1 Bloedplaatjes kleven aan de beschadigde wand.
- 2 Door indroging ontstaat een korstje.
- 3 Er komen stoffen vrij uit de samengeklonterde bloedplaatjes.
- 4 Er ontstaat een netwerk van draden waartussen bloedcellen blijven hangen.
- 5 Er ontstaat een propje van bloedplaatjes op de wond.
- 6 Fibrinogeen wordt omgezet in fibrine.

De juiste volgorde van de gebeurtenissen is: 1 – *5 – 3 – 6 – 4 – 2*.

- 2 Op de wond ontstaat door indroging een korstje.

Waarom is het beter om een korstje niet te verwijderen?

De huid onder de korst is nog niet hersteld, waardoor ziekteverwekkers kunnen binnendringen en ontstekingen kunnen veroorzaken.

- 3 In afbeelding 5 zie je een jongen met een blauwe plek.

Wat is er gebeurd in het lichaam als je een blauwe plek hebt?

Door een harde stoep worden bloedvaatjes beschadigd. Er komt bloed tussen de weefselcellen.

▼ Afb. 5 Een blauwe plek.



- 4 Sommige mensen hebben te weinig bloedplaatjes in het bloed.
Welk risico lopen deze mensen?

Bij uitwendig of inwendig bloedverlies stolt het bloed niet. Hierdoor blijft het bloed uit de beschadigde bloedvaten stromen. Ze kunnen zo te veel bloed verliezen.

- 5 Bloedstolling zorgt ervoor dat we bij een beschadiging van een bloedvat niet te veel bloed verliezen.
Bij trombose stolt het bloed zonder dat er een beschadiging is.
Leg uit dat trombose kan worden veroorzaakt door lang stil te zitten.

Als iemand lang stilt, gaat het bloed langzamer stromen. Hierdoor is de kans groter dat het bloed een stolsel vormt.

- 6 Bij 'reizigerstrombose' ontstaat een stolsel in de bloedvaten van de benen als gevolg van een lange bus- of vliegreis.
Bedenk twee tips om dit type trombose te voorkomen.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Regelmäßig even lopen in het gangpad.
- Oefeningen met de benen doen, zoals rondjes draaien met de voeten.
- Geen knellende kleding dragen.
- De benen niet over elkaar slaan.

2 De bloedsomloop

KENNIS

opdracht 9

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat de bloedsomloop van de mens?

De bloedsomloop van de mens bestaat uit het *hart*..... en de *bloedvaten*.....

- 2 Als je naar een afbeelding van een hart kijkt, moet je goed bedenken wat de linker- en de rechterhelft is. In afbeelding 6 zie je een schematische tekening van een deel van de bloedsomloop. Is nummer 1 of nummer 2 de rechterharthelft?

Nummer 1.....

- 3 Waarom noemen we de bloedsomloop van de mens een 'dubbele bloedsomloop'?

Omdat het bloed tijdens één complete rondgang door het lichaam twee keer door het hart stroomt.

- 4 Wat gebeurt er met zuurstof en koolstofdioxide in de kleine bloedsomloop van de mens?

Vul de juiste woorden in. Kies uit: *afgegeven – opgenomen*.

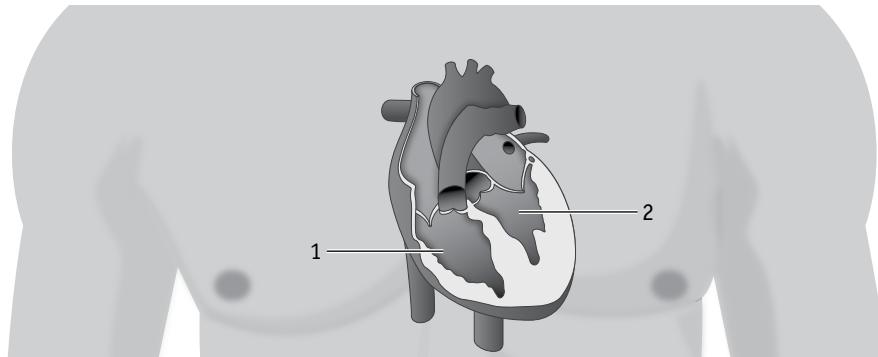
Zuurstof wordt in de longen *opgenomen*..... in het bloed. Koolstofdioxide in het bloed wordt in de longen *afgegeven*..... aan de lucht.

- 5 Wat gebeurt er met zuurstof en koolstofdioxide in de grote bloedsomloop van de mens?

Vul de juiste woorden in. Kies uit: *afgegeven – opgenomen*.

Zuurstof wordt *afgegeven*..... aan de cellen en koolstofdioxide wordt *opgenomen*..... in het bloed.

▼ **Afb. 6** Torso met hart (schematisch).



opdracht 10

Vindt de gebeurtenis in de kleine of in de grote bloedsomloop plaats?

Zet een kruisje in de juiste kolom.

Gebeurtenis	Kleine bloedsomloop	Grote bloedsomloop
De rechterhelft van het hart pompt bloed naar de longen.	X	
Het hart pompt bloed naar de romp en de benen.		X
Het hart pompt bloed naar het hoofd en de armen.		X
In de longen wordt koolstofdioxide afgegeven aan de lucht.	X	
In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.	X	
Zuurstof en voedingsstoffen worden afgegeven aan alle cellen van het lichaam.		X

TOEPASSING EN INZICHT

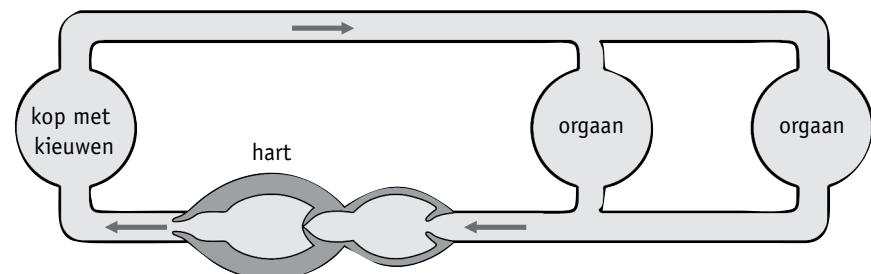
opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 7 is de bloedsomloop van een vis schematisch getekend. Heeft een vis ook een dubbele bloedsomloop? Leg je antwoord uit.

Nee. Per rondgang door het lichaam komt het bloed slechts één keer door het hart.

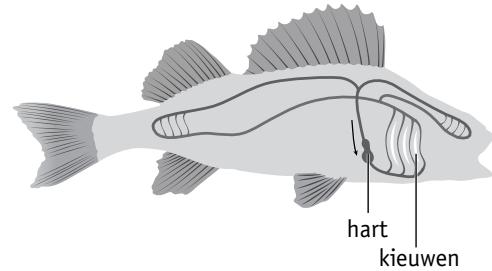
▼ Afb. 7 Bloedsomloop van een vis (schematisch).



- 2 In afbeelding 8 zie je de bloedsomloop van een karper. Vanaf het hart gaat het bloed van een karper door de kieuwen en daarna direct naar de rest van het lichaam. Waarom moet het hart van de karper het bloed met veel kracht wegpompen?

Het bloed in de karper gaat naar de kieuwen en daarna meteen naar de rest van het lichaam. De stroomsnellheid van het bloed moet na de kieuwen hoog genoeg zijn om alle organen te bereiken.

▼ Afb. 8 Bloedsomloop van een karper.



opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen.

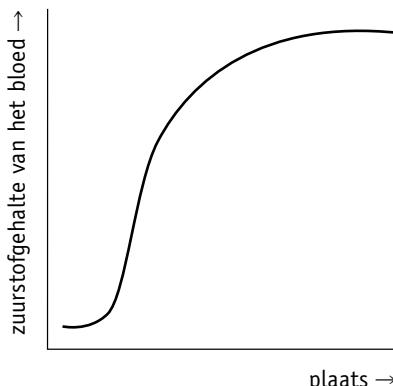
- 1 In afbeelding 15 van je handboek is één helft van de bloedsomloop blauw gekleurd en de andere helft rood. De kleur geeft aan of het bloed zuurstofarm of zuurstofrijk is. (In werkelijkheid is zuurstofrijk bloed felrood en zuurstofarm bloed iets donkerder rood.) Welk deel in de afbeelding geeft zuurstofrijk bloed aan: het rode of het blauwe deel? Leg je antwoord uit.

Het rode deel. In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.

- 2 In het diagram van afbeelding 9 is het zuurstofgehalte van het bloed in een bloedsomloop weergegeven. Geeft dit diagram de verandering weer van het zuurstofgehalte van het bloed in de grote bloedsomloop of in de kleine bloedsomloop? Leg je antwoord uit.

In de kleine bloedsomloop. In het diagram zie je dat er meer zuurstof in het bloed komt. Dat gebeurt in de kleine bloedsomloop. In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.

▼ Afb. 9 Het zuurstofgehalte van het bloed in een bloedsomloop.



3 Het hart

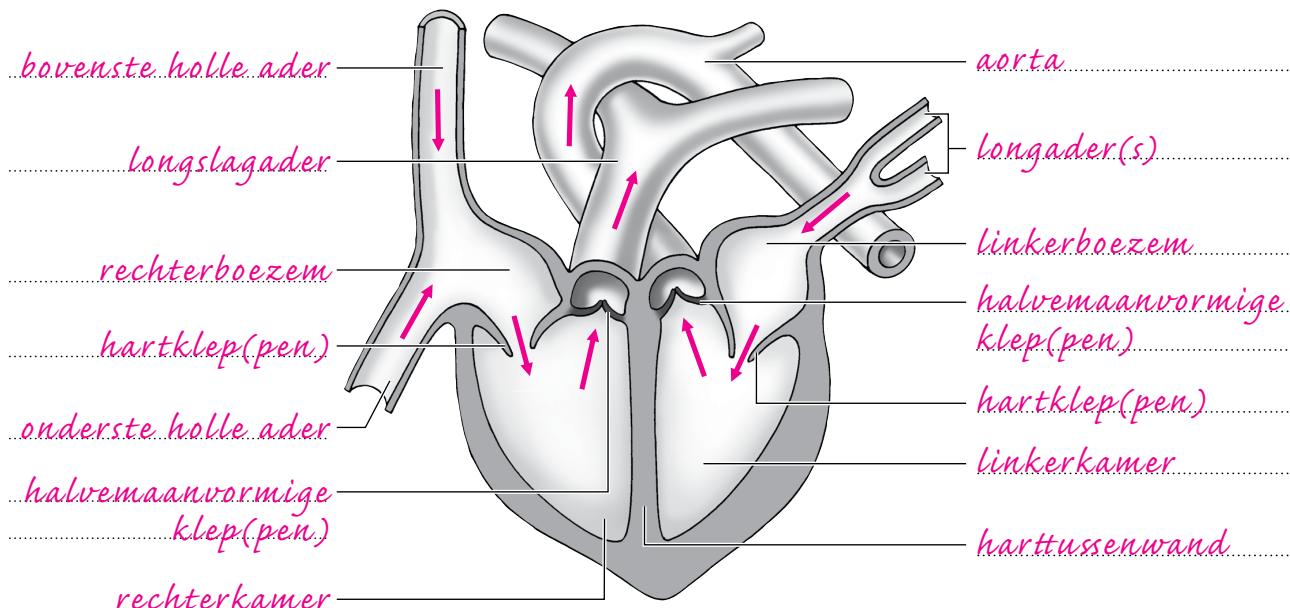
KENNIS

opdracht 13

Afbeelding 10 is een schematische tekening van een lengtedoorsnede van het hart.

- Noteer de namen van de aangegeven delen.
- Geef met pijlen aan in welke richting het bloed door het hart en door de bloedvaten stroomt.
- Kleur alle delen die zuurstofrijk bloed bevatten rood en alle delen die zuurstofarm bloed bevatten blauw.

▼ Afb. 10 Lengtedoorsnede van het hart (schematisch).



LAAT JE DOCENT DE PIJLEN EN DE KLEUREN CONTROLEREN.

opdracht 14

In afbeelding 11 is de ligging van het hart in de borstholte schematisch getekend. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het hart ligt onder het borstbeen. In de afbeelding zie je dat het hart voor een groot deel rechts van het borstbeen is getekend.

Ligt het hart voor het grootste deel in de rechterhelft van je lichaam? Leg je antwoord uit.

Nee....., want de afbeelding is in vooraanzicht getekend. Daardoor is rechts op papier in werkelijkheid links in het lichaam (en omgekeerd).

- 2 Gaat de longslagader door het middenrif heen?

Nee.....

- 3 Gaat de onderste holleader door het middenrif heen?

Ja.....

- 4 Door welke bloedvaten stroomt bloed, dat rijk is aan zuurstof en voedingsstoffen, naar de hartspier?

Door de kransslagaders.....

- 5 Door welke bloedvaten stroomt bloed, dat rijk is aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen, weg uit de hartspier?

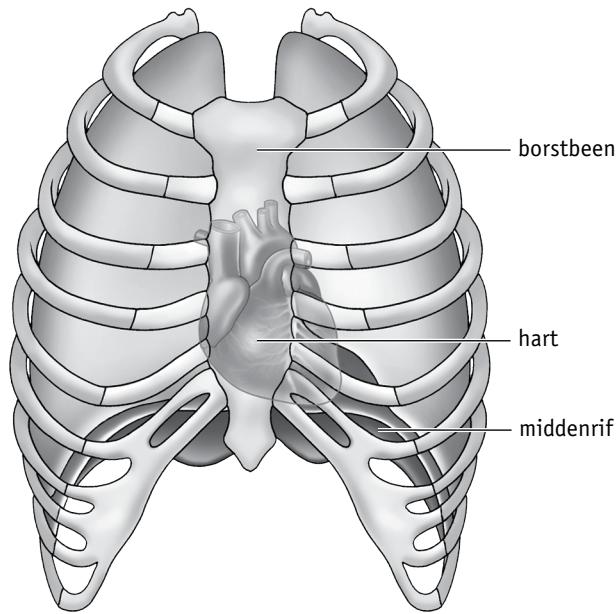
Door de kransaders.

- 6 Bloed stroomt vanuit de aorta via de kransslagaders naar hartspierweefsel en via de kransaders terug in de rechterboezem.

Behoren de kransslagaders en kransaders tot de kleine bloedsomloop of tot de grote bloedsomloop?

Tot de grote bloedsomloop.

▼ Afb. 11 Ligging van het hart in de borstholte (schematisch).



opdracht 15

In de tabel staan de drie fasen van een hartslag.

Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *aorta – boezems – dicht – druk – holle aders – kamers – longaders – longslagader – open*.

Samentrekken van de boezems	1 De <i>boezems</i> trekken samen. Hierdoor stroomt het bloed van de <i>boezems</i> in de <i>kamers</i> 2 De hartkleppen zijn dan <i>open</i> 3 De halvemaanvormige kleppen zijn dan <i>dicht</i>
Samentrekken van de kamers	4 Direct daarna trekken de <i>kamers</i> samen. 5 De hartkleppen gaan dan <i>dicht</i> 6 De <i>druk</i> in de kamers stijgt. 7 De halvemaanvormige kleppen gaan dan <i>open</i> 8 Het bloed wordt in de <i>longslagader</i> en <i>aorta</i> gepompt.
Hartpauze	9 Hierna volgt de hartpauze. Uit de <i>holle aders</i> en <i>longaders</i> stroomt het bloed in de <i>boezems</i> en gedeeltelijk al in de <i>kamers</i> 10 De hartkleppen zijn dan <i>open</i> 11 De halvemaanvormige kleppen zijn dan <i>dicht</i>

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 16**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De linkerboezem, longaders, longen, longslagaders en rechterkamer bevinden zich in de kleine bloedsomloop.

Welke route volgt het bloed in de kleine bloedsomloop? Kies uit: *linkerboezem – longaders – longen – longslagaders.*

Rechterkamer – *longslagaders – longen – longaders – linkerboezem.*

- 2 De aorta, holle aders, linkerkamer, organen en rechterboezem bevinden zich in de grote bloedsomloop.

Welke route volgt het bloed in de grote bloedsomloop? Kies uit: *aorta – holle aders – organen – rechterboezem.*

Linkerkamer – *aorta – organen – holle aders – rechterboezem.*

- 3 Iemand heeft een longontsteking en slikt medicijnen om de infectie te bestrijden. De medicijnen komen via de spijsvertering in het bloed.

Bevinden de medicijnen zich in de grote of in de kleine bloedsomloop?

In de grote bloedsomloop.

- 4 De medicijnen komen via het bloed in de longen terecht.

Zijn ze op de weg daarheen ook door de kleine bloedsomloop vervoerd?

Ja.

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk deel van het hart heeft de meest gespierde wand: de linkerboezem, de linkerkamer, de rechterboezem of de rechterkamer? Leg je antwoord uit.

De linkerkamer. De boezems pompen niet zo krachtig. Het bloed wordt over een kleine afstand weggepompt. De kamers pompen het bloed veel verder weg dan de boezems. De linkerkamer pompt het bloed door het hele lichaam en heeft een meer gespierde wand dan de rechterkamer. De rechterkamer pompt het bloed alleen naar de longen.

- 2 Iemand vergelijkt de hoeveelheid bloed die de rechterkamer weg pompt, met de hoeveelheid bloed die de linkerkamer weg pompt.

Is er verschil tussen deze hoeveelheden? Leg je antwoord uit.

Nee, want de inhoud van beide kamers is even groot.

- 3 De hoeveelheid bloed die door verschillende organen in het lichaam stroomt, is niet gelijk.

Door welke organen stroomt per minuut de grootste hoeveelheid bloed: door de longen of door de darmen? Leg je antwoord uit.

Door de longen. Het bloed dat door de rechterkamer wordt weggepompt, gaat alleen naar de longen. De linkerkamer pompt dezelfde hoeveelheid bloed weg, maar dit bloed wordt verdeeld over alle andere organen van het lichaam. De darmen krijgen maar een deel van deze hoeveelheid bloed.

- 4 Een arts kan met een stethoscoop de hartslag beluisteren.

Doet hij dat om het aantal hartslagen per minuut te meten of om te luisteren naar het sluiten van de kleppen? Leg je antwoord uit.

Een arts gebruikt een stethoscoop om te luisteren naar het sluiten van de kleppen. Als deze niet goed werken, is er een ruis te horen.

- 5 Met een stethoscoop hoor je twee harttonen.

Vormen die samen een hartslag?

Ja.....

- 6 Tijdens een hartslag veranderen de druk en het volume (de inhoud) in de kamers en in de boezems. Op welk moment is het volume in de kamers het kleinst? En is op dat moment de druk in de kamers hoog of laag? Leg je antwoord uit.

Als de kamers samentrekken, is het volume klein en de druk hoog. De kamers zijn volledig gevuld met bloed als ze samentrekken. Een grote hoeveelheid bloed in een klein volume veroorzaakt een grote druk.

opdracht 18

Joram is geboren met een hartafwijking. Hij heeft een opening in de tussenwand van het hart (zie afbeelding 12). Als de hartkamers samentrekken, stroomt er bloed door de opening. Dat bloed stroomt in de richting van de pijl. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom stroomt het bloed in die richting?

Het bloed stroomt vanuit de linkerkamer naar de rechterkamer doordat de druk in de linkerkamer groter is dan die in de rechterkamer.

- 2 Is de hoeveelheid bloed die in de aorta stroomt door Joram's hartafwijking groter of kleiner dan normaal? Of heeft de opening in de harttussenwand daar geen invloed op?

De hoeveelheid bloed (in de aorta) is kleiner.

- 3 Krijgen de organen in het lichaam meer of minder zuurstof, of maakt dat geen verschil?

Minder zuurstof.

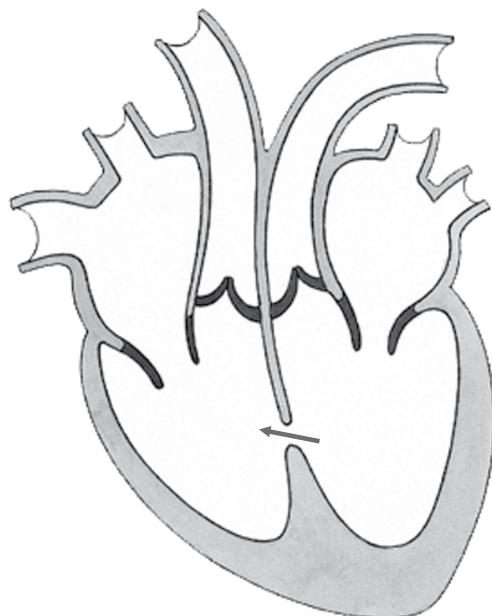
- 4 Moet het hart van Joram harder werken dan een hart zonder gat in de tussenwand? Leg je antwoord uit.

Ja. Er gaat minder bloed naar de organen in het lichaam. Het hart gaat harder werken om toch voldoende bloed naar de organen te pompen.

- 5 Stroomt er meer, minder of evenveel bloed door de longen van Joram in vergelijking met een persoon zonder gat in de tussenwand van het hart?

Er stroomt meer bloed door de longen.

▼ Afb. 12 Joram is geboren met een hartafwijking.



opdracht 19

Bij veel hartoperaties moet het hart worden stilgelegd. De functies van het hart en de longen worden dan overgenomen door een hart-longmachine. In afbeelding 13 is de werking van een hart-longmachine schematisch weergegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de afbeelding neemt een deel van de machine de functie van de linkerkamer over. Wordt dat deel van de machine aangegeven met nummer 4 of met nummer 6?

Met nummer 6.

- 2 Welk nummer geeft het deel aan dat de functie van de longen overneemt: nummer 4 of nummer 5?

Nummer 4.

- 3 Tijdens een operatie is een patiënt aangesloten op een hart-longmachine. Ademt de patiënt?

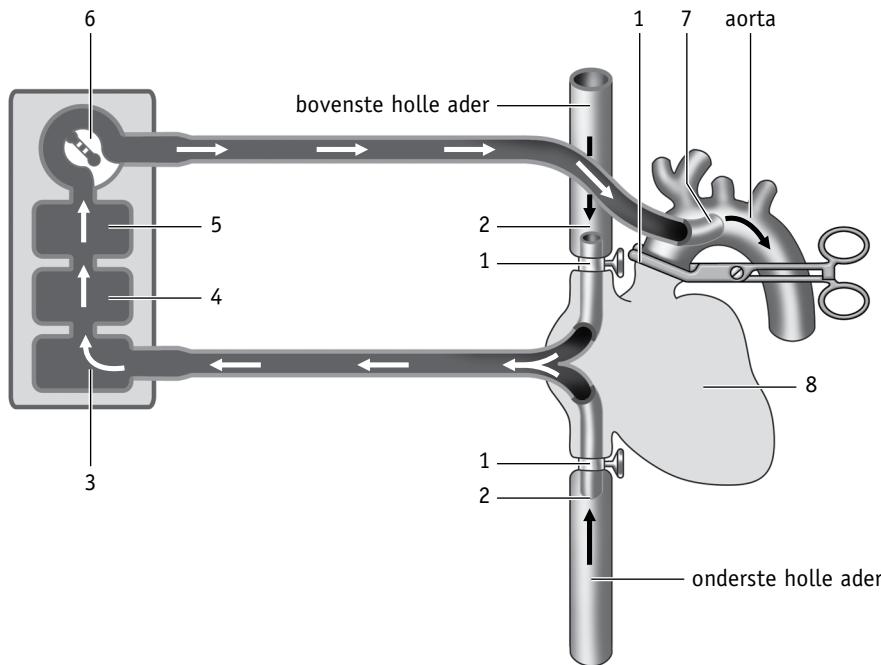
Nee.

- 4 Bij een volwassene pompt het hart per slag ongeveer 70 mL bloed weg. De hartslag van een volwassene is gemiddeld 70 keer per minuut. Uit deze gegevens kun je berekenen hoeveel bloed een hart per minuut gemiddeld weg pompt.

Bereken hoeveel liter ($1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$) bloed de pomp van een hart-longmachine per minuut in de aorta moet pompen om een vergelijkbaar resultaat te krijgen.

$$70 \times 70 \text{ mL} = 4900 \text{ mL} = 4,9 \text{ L per minuut.}$$

▼ Afb. 13 Hart-longmachine (schematisch).



Legenda:

- 1 de holle aders en de aorta worden afgeklemd, zodat er geen bloed meer door het hart stroomt
- 2 het bloed uit de holle aders wordt opgevangen en naar de hart-longmachine gevoerd
- 3 reservoir waarin het bloed wordt opgevangen
- 4 deel van de hart-longmachine waar zuurstof in het bloed wordt gebracht
- 5 warmtewisselaar om het bloed te koelen
- 6 pomp die het bloed naar de aorta pompt
- 7 invoer van bloed in de aorta
- 8 hart dat is stilgelegd

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Een donorhart voor een atleet' (zie afbeelding 22 van je handboek).

- 1 Hoe komt het dat Stephan zich zo moe voelt?

Zijn hart werkt maar voor 5%. Het is niet krachtig genoeg om het bloed rond te pompen. Hierdoor krijgen de spieren onvoldoende voedingsstoffen en zuurstof. De spieren kunnen niet lang werken waardoor Stephan snel moe is.

- 2 Welk gevaar loopt Stephan in de tijd dat hij wacht op een beschikbaar donorhart?

Zijn hart is er zo slecht aan toe dat het kan stoppen met pompen.

- 3 Tijdens de hartransplantatie wordt het hart van Stephan uit zijn lichaam gehaald.

Wordt hij dan aangesloten op een hart-longmachine (zie opdracht 19)? Leg je antwoord uit.

Ja. Er is dan geen hart om het bloed rond te pompen. De hart-longmachine neemt deze taak over.

- 4 De chirurg moet de bloedvaten die aan Stephans hart vastzaten, verbinden met het donorhart.

Waarom moet hij dat heel nauwkeurig doen?

De bloedvaten mogen niet gaan lekken na de operatie.

PLUS

opdracht 21

Het hart en de bloedvaten zien er bij verschillende diersoorten anders uit. Bij zoogdieren bestaat het hart uit twee helften. Amfibieën hebben een hart met maar één kamer. Er zijn ook dieren zonder hart en bloedvaten. Een voorbeeld daarvan is de poliep (zie afbeelding 14).

De poliep leeft in het water. Via de mond stroomt water met voedingsstoffen naar de lichaamsholte.

Het lichaam van de poliep bestaat uit enkele cellagen.

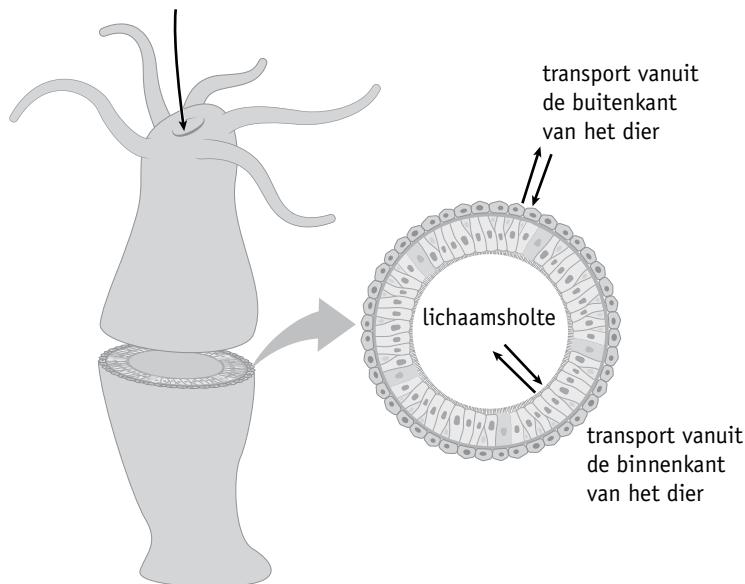
Door de bouw van de poliep is het niet nodig om een hart en bloedvaten te hebben.

Leg dit uit.

Het lichaam van de poliep bestaat uit enkele cellagen. Alle cellagen zijn direct in contact met het water waarin zuurstof en voedingsstoffen zitten. Afvalstoffen worden direct aan het water afgegeven. Er is geen bloedsomloop nodig om alle cellen zuurstof en voeding te geven en om afvalstoffen af te voeren.

▼ Afb. 14 Een poliep.

via de mond stroomt water met zuurstof en voedingsstoffen naar binnen



4 De bloedvaten

KENNIS

opdracht 22

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *van de organen weg naar het hart toe – van het hart weg naar de organen toe.*
- Kies bij 2 uit: *hoog – laag.*
- Kies bij 3 uit: *dik, stevig en elastisch – dun en weinig elastisch.*
- Kies bij 4 uit: *kloppend – niet kloppend, regelmatig.*
- Kies bij 5 uit: *dieper in het lichaam – minder diep in het lichaam.*
- Kies bij 6 uit: *aanwezig, vooral in de armen en benen – niet aanwezig (behalve de halvemaanvormige kleppen).*

	Slagaders	Aders
1 Het bloed stroomt	<i>van het hart weg naar de organen toe.</i>	<i>van de organen weg naar het hart toe.</i>
2 De bloeddruk is	<i>hoog.</i>	<i>laag.</i>
3 De wand is	<i>dik, stevig en elastisch.</i>	<i>dun en weinig elastisch.</i>
4 De bloedstroom is	<i>kloppend.</i>	<i>niet kloppend, regelmatig.</i>
5 Ze liggen meestal	<i>dieper in het lichaam.</i>	<i>minder diep in het lichaam.</i>
6 Kleppen zijn	<i>niet aanwezig (behalve de halvemaanvormige kleppen).</i>	<i>aanwezig, vooral in de armen en benen.</i>

opdracht 23

In afbeelding 15 is een bepaald type bloedvat schematisch getekend.
Beantwoord de volgende vragen.

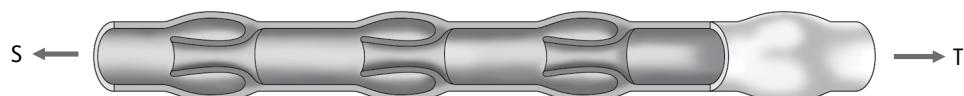
- 1 Is dit bloedvat eenader, een haarvat of een slagader?

Een ader.....

- 2 In welke richting kan het bloed door dit bloedvat stromen: in de richting van pijl S, in de richting van pijl T of in beide richtingen? Leg je antwoord uit.

In de richting van pijl S. De aderkleppen laten het bloed in slechts één richting door. Als het bloed terugstroomt, sluiten de aderkleppen.

▼ Afb. 15 Een bloedvat (schematisch).



In afbeelding 16 is een stukje weefsel met een bloedvat schematisch getekend.

- 3 P geeft een bloedvat aan.

Is bloedvat P eenader, een slagader of een haarvat? Leg uit waaraan je dat kunt zien.

Een haarvat. De wand van bloedvat P is slechts één cellaag dik.

- 4 Pijl Q geeft vocht aan dat het bloed verlaat naar de cellen toe.

Welke stoffen bevatten dit vocht?

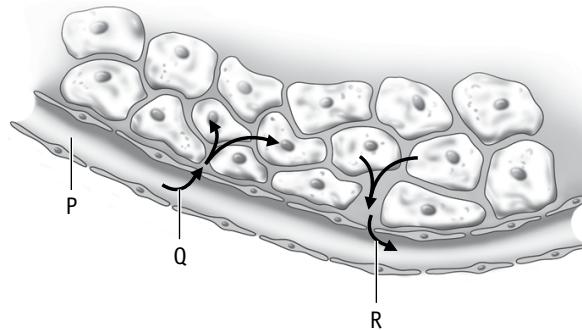
Zuurstof en voedingsstoffen (onder andere glucose).

- 5 Pijl R geeft vocht aan dat van de cellen naar het bloed gaat.

Welke stoffen bevatten dit vocht?

Koolstofdioxide en andere afvalstoffen.

▼ Afb. 16 Weefsel met een bloedvat (schematisch).



opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 17 is het bloedvatenstelsel schematisch getekend. De bloedvaten in armen en benen zijn weggelaten.

– Noteer de namen van de aangegeven delen.

– Geef met een pijl in elk bloedvat de stroomrichting van het bloed aan. In de aorta is dit voorgedaan.

– Kleur alle delen van de kleine bloedsomloop die zuurstofrijk bloed bevatten rood.

– Kleur alle delen van de kleine bloedsomloop die zuurstofarm bloed bevatten blauw.

– In de haarvaten vindt een overgang plaats van zuurstofrijk bloed naar zuurstofarm bloed. Kleur de haarvaten paars.

- 2 De meeste slagaders bevatten zuurstofrijk bloed.

Welke bloedvaten in de kleine bloedsomloop bevatten zuurstofarm bloed: de longaders of de longslagaders?

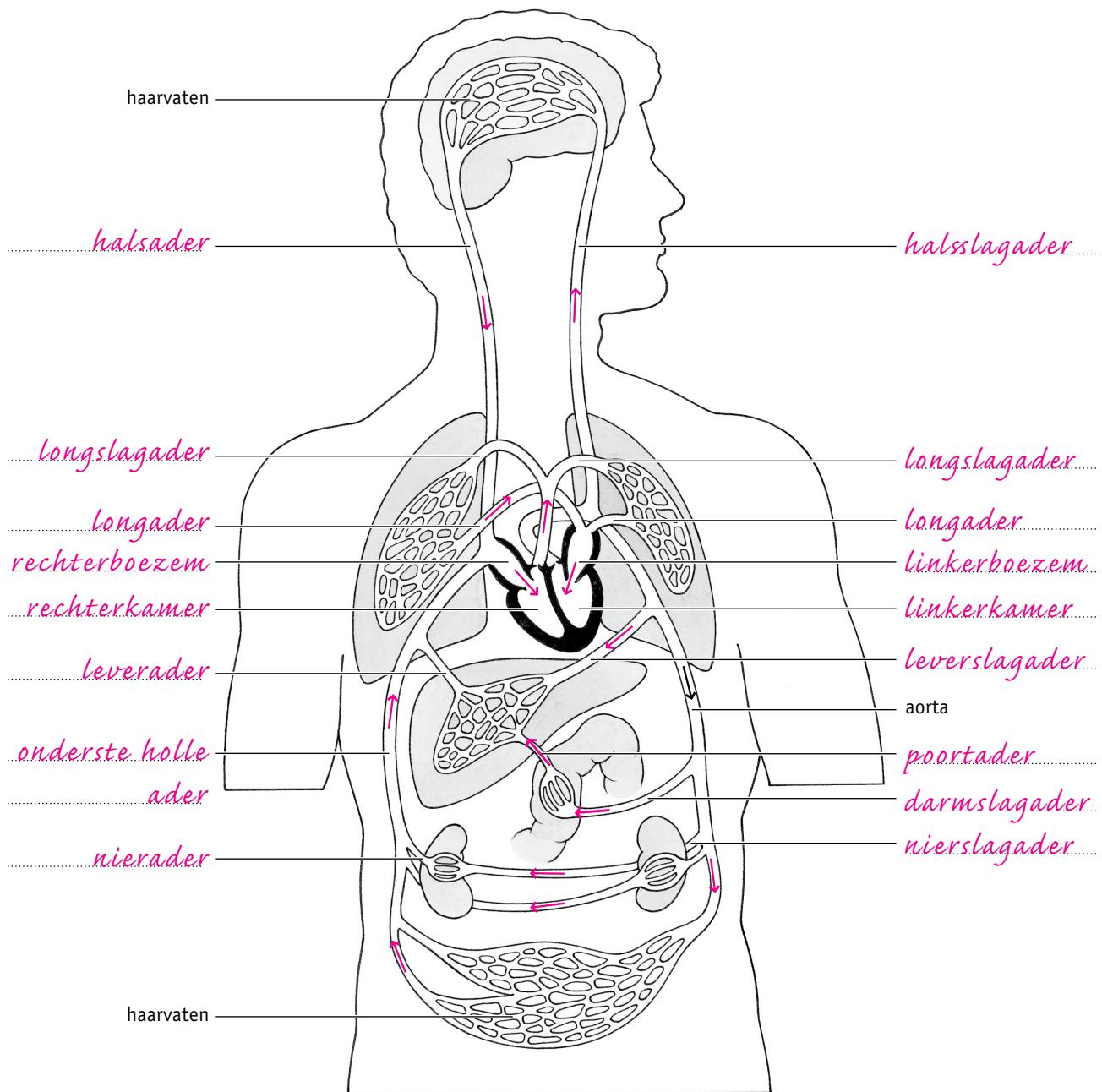
De longslagaders.

- 3 De meeste aders bevatten zuurstofarm bloed.

Welke bloedvaten in de kleine bloedsomloop bevatten zuurstofrijk bloed: de longaders of de longslagaders?

De longaders.

▼ Afb. 17 Het bloedvatenstelsel (schematisch).



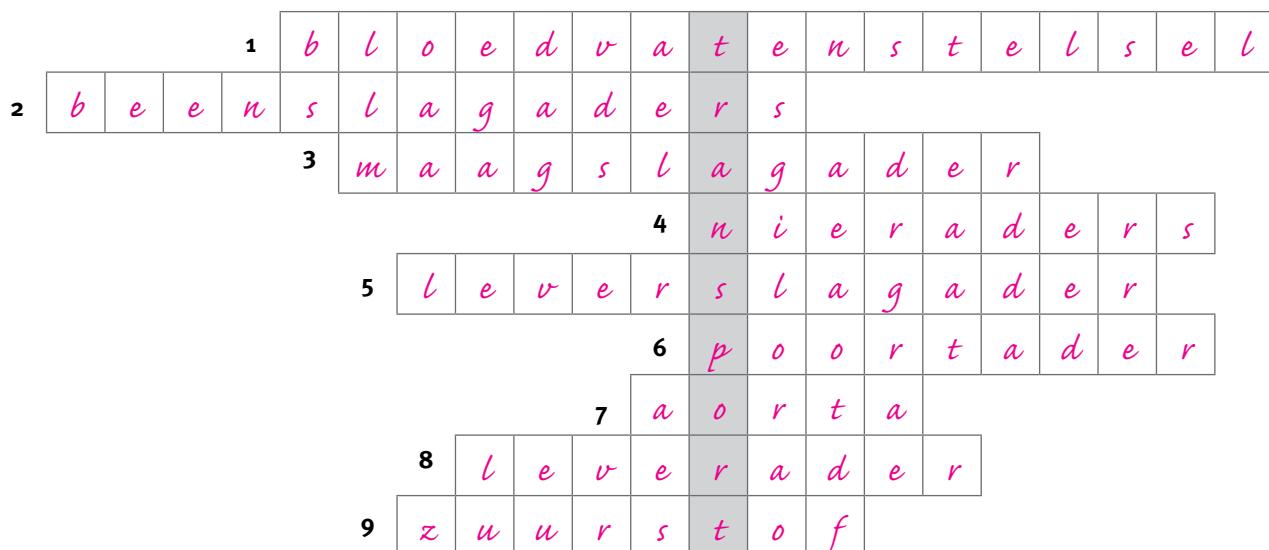
LAAT JE DOCENT DE PIJLEN EN DE KLEUREN CONTROLEREN.

opdracht 25

Vul het kruiswoordraadsel van afbeelding 18 in. In de grijze vakjes ontstaat een woord.

- 1 Hoe noemen we alle bloedvaten samen?
- 2 Door welke bloedvaten stroomt bloed naar de benen?
- 3 Door welk bloedvat stroomt bloed naar de maag?
- 4 Door welke bloedvaten stroomt bloed uit de nieren weg?
- 5 Via welk bloedvat krijgt de lever zuurstofrijk bloed?
- 6 Hoe heet het bloedvat tussen het darmkanaal en de lever?
- 7 Van welk bloedvat is de leverslagader een aftakking?
- 8 Hoe heet het bloedvat tussen de lever en de onderste holle ader?
- 9 Welk gas wordt door alle organen gebruikt bij de verbranding?

▼ Afb. 18 Kruiswoordraadsel.



In de grijze vakjes ontstaat het woord **transport**.

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer bevat het bloed in de poortader veel glucose? Streep het foute woord door.

Na een maaltijd met VEEL / WEINIG koolhydraten.

- 2 Wat gebeurt er in de lever als het bloed in de poortader te veel glucose bevat? Vul de zin aan.

De lever gaat het teveel aan glucose omzetten in **glycogeen**.

- 3 Wat gebeurt er in de lever als er te weinig glucose in het bloed zit? Vul de zin aan.

De lever gaat het glycogeen weer omzetten in **glucose**.

- 4 Wat gebeurt er met de glucose in de organen? Vul het juiste woord in.

In de organen vindt **verbranding** van glucose plaats.

- 5 Is bij de meeste aders het glucosegehalte van het bloed hoger of lager dan dat van het bloed in de leverader?

Lager.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 27**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is bloeddruk?

De druk van het bloed tegen de wand van een bloedvat.

- 2 In het diagram van afbeelding 19 is de verandering van de gemiddelde bloeddruk in de bloedvaten van de grote bloedsomloop weergegeven. De letters P, Q en R geven de drie typen bloedvaten in de bloedsomloop aan.

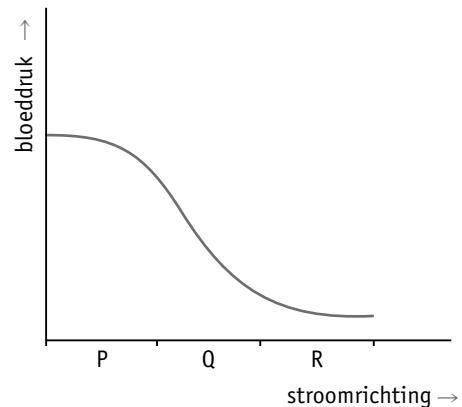
Welke typen bloedvaten worden aangegeven met P, Q en R?

P = **slagaders**

Q = **haarvaten**

R = **aders**

▼ Afb. 19 Hoogte van de bloeddruk op verschillende plekken in de bloedsomloop.



opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Eerste hulp bij slagaderlijke bloeding’ (zie afbeelding 20).

- 1 Aan welke twee dingen kun je zien of je te maken hebt met een slagaderlijke bloeding?

– *Het bloed is helderrood.*

– *Het bloed spuit in het ritme van de hartslag met veel kracht uit de wond.*

- 2 Als iemand veel bloed verliest, wordt de bloeddruk lager. Hoe komt dat?

Als er minder bloed is, zal er minder druk worden uitgeoefend op de wand van de bloedvaten. De bloeddruk wordt dan lager.

- 3 Waarom moet je een lichaamsdeel met een slagaderlijke bloeding omhooghouden?

Als je het lichaamsdeel omhooghoudt, moet het bloed (tegen de zwaartekracht in) omhoog worden gepompt. Hierdoor daalt de bloeddruk in het gewonde lichaamsdeel en verlies je minder snel bloed.

▼ Afb. 20

Eerste hulp bij slagaderlijke bloeding

Bij een slagaderlijke bloeding komt er helderrood bloed in golven uit de wond. Bij de eerste hulp is het dan belangrijk dat het bloedverlies snel wordt gestopt. Wat kun je doen als je eerste hulp verleent? Door op de wond te drukken, probeer je de bloeding te stoppen. Houd, als dat kan, het lichaamsdeel met de wond omhoog. Ondertussen moet naar het alarmnummer 112 worden gebeld, zodat er een ambulance komt. Het slachtoffer moet zo snel mogelijk naar een ziekenhuis worden gebracht. Daar kan het slachtoffer worden geopereerd als dat nodig is. Als er veel bloedverlies is geweest, krijgt het slachtoffer donorbloed toegediend om het tekort aan te vullen.

**opdracht 29**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarom in slagaders geen kleppen nodig zijn.

In slagaders wordt het bloed met veel kracht weggepompt. Hierdoor kan het bloed maar in één richting stromen.

- 2 In afbeelding 21 zie je een deel van het bloedvatenstelsel van een giraffe.

Met de halsslagader van de giraffe is iets bijzonders aan de hand. In die halsslagader zitten kleppen. Waarom zijn er kleppen nodig in de halsslagader van een giraffe?

De afstand tussen het hart en de kop is groot. Het duurt een paar hartslagen voordat het bloed bij de kop is. Door de kleppen in de halsslagader kan het bloed tussen de hartslagen niet naar beneden zakken.

- 3 Moet het hart van een giraffe sterker zijn dan het hart van andere dieren, of maakt dat niet uit? Leg je antwoord uit.

Het hart van een giraffe moet sterker zijn. Het hart moet krachtiger pompen om het bloed naar de kop te vervoeren. De afstand van het hart naar de kop is groter dan bij andere dieren.

- 4 Zal de bloeddruk in de slagaders van de giraffe hoger, lager of hetzelfde zijn als die in slagaders van andere dieren? Leg je antwoord uit.

Hoger. Het bloed moet tegen de zwaartekracht de afstand van het hart tot de hersenen overbruggen. Het hart moet krachtig pompen waardoor de bloeddruk hoog is.

opdracht 30

Op de volgende manier kun je bij jezelf zien hoe je bloed stroomt (zie afbeelding 22).

Bal je linkerhand tot een vuist. Op de rug van je linkerhand zie je bloedvaten. Druk een van die bloedvaten met je rechtermiddelvinger dicht (afbeelding 22.1).

Strijk met de wijsvinger van je rechterhand het bloed in het dichtgedrukte bloedvat weg in de richting van je pols (afbeelding 22.2).

Haal je wijsvinger weg en blijf het bloedvat met je middelvinger dichtdrukken. Het bloedvat blijft leeg. Er stroomt geen nieuw bloed in dit bloedvat doordat de kleppen verhinderen dat het bloed terugstroomt (afbeelding 22.3).

Als je je middelvinger weghaalt, stroomt het bloedvat weer vol (afbeelding 22.4).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In tekening 1 wordt een bloedvat met de middelvinger dichtgedrukt. Stroomt het bloed in dit bloedvat van links naar rechts of van rechts naar links?

Van rechts naar links.

- 2 Is dit bloedvat een ader of een slagader?

Een ader.

- 3 In tekening 3 verhinderen kleppen dat het bloed terugstroomt.

Op welke plaats (P, Q of R) bevinden zich kleppen die in deze situatie het bloed tegenhouden?

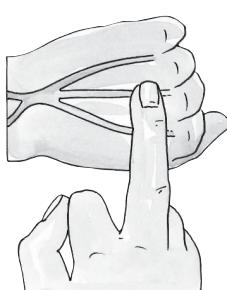
Op plaats P.

- 4 Het bloed in aders stroomt terug naar het hart. Kleppen in de aders zorgen ervoor dat het bloed niet kan terugstromen. Wat ook helpt hierbij is lichaamsbeweging.

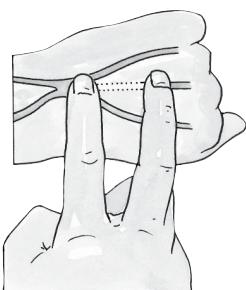
Waarom helpt lichaamsbeweging ook?

Door te bewegen worden de spieren korter en dikker. Ze drukken zo tegen de aders, die daardoor nauwer worden. Doordat dit proces zich steeds herhaalt bij beweging, wordt het bloed door de aders naar het hart geperst.

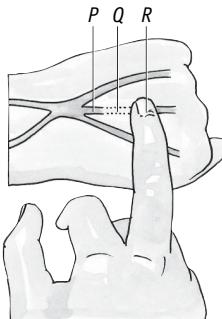
▼ Afb. 22 Bloedstroom in je handen.



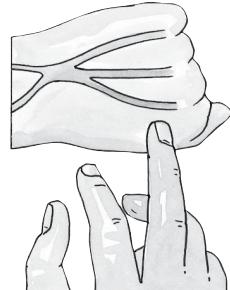
tekening 1



tekening 2

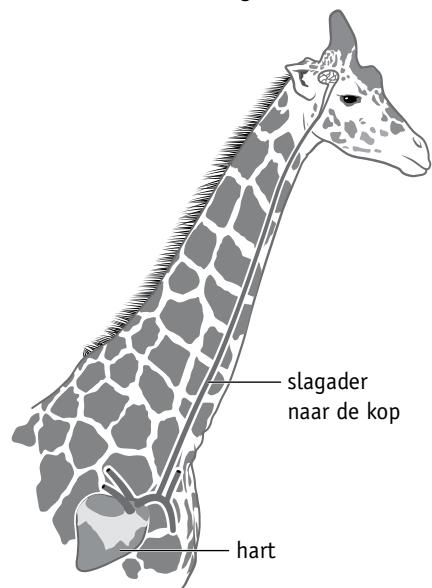


tekening 3



tekening 4

▼ Afb. 21 Hart en slagader in de hals



opdracht 31

De hoeveelheid bloed die naar verschillende organen toe stroomt, is bij rust anders dan bij inspanning (zie afbeelding 23).
Beantwoord de volgende vragen.

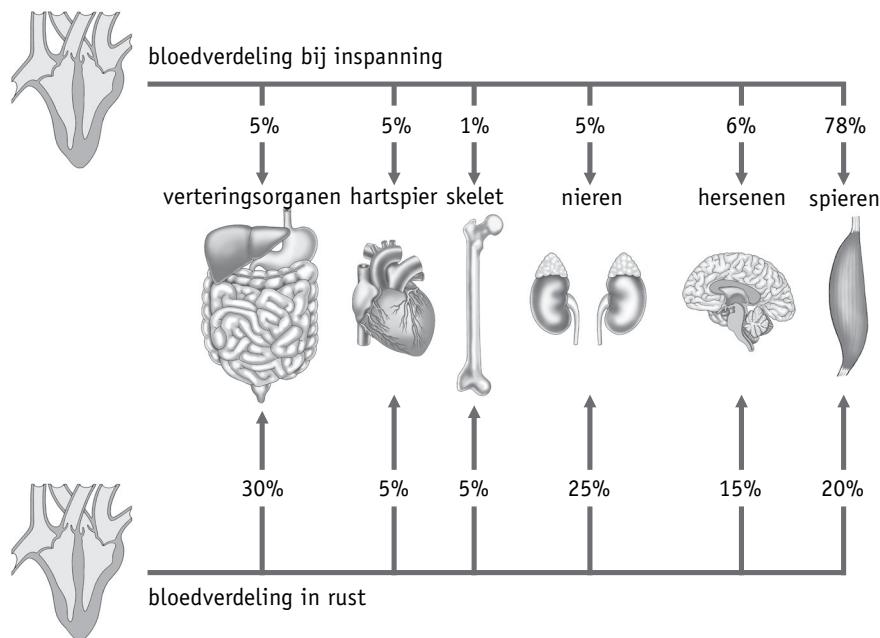
- 1 Bij welke organen neemt bij inspanning de bloedtoevoer in percentage het meest toe? Geef bij je antwoord een berekening.

Bij de spieren. Het percentage stijgt van 20% naar 78%. De toename is dus 58%.

- 2 Bij welke organen neemt bij inspanning de bloedtoevoer in percentage het meest af? Geef bij je antwoord een berekening.

Bij de verteringsorganen. Het percentage daalt van 30% naar 5%. De afname is dus 25%. (Bij geen van de andere organen daalt het percentage meer dan 25%).

▼ **Afb. 23** De bloedstroom is bij rust anders dan bij inspanning.

**opdracht 32**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door welke twee bloedvaten stroomt bloed naar de lever? Streep de foute woorden door.
Door de ~~LEVERADER~~ / LEVERSLAGADER en de ~~DARMSLAGADER~~ / POORTADER.
- 2 In welk bloedvat schommelt het glucosegehalte het meest?

In de poortader.

- 3 In afbeelding 24 is het bloedvatenstelsel schematisch getekend. Drie plaatsen zijn aangegeven met P, Q en R. Op welke van deze drie plaatsen heeft het bloed gemiddeld het laagste glucosegehalte?

Op plaats R.

Een rode bloedcel gaat via de kortste weg van een haarvat in het linkerbeen naar een haarvat in het rechterbeen.

- 4 Hoe vaak komt deze rode bloedcel onderweg door het hart: geen enkele keer, één keer of twee keer?

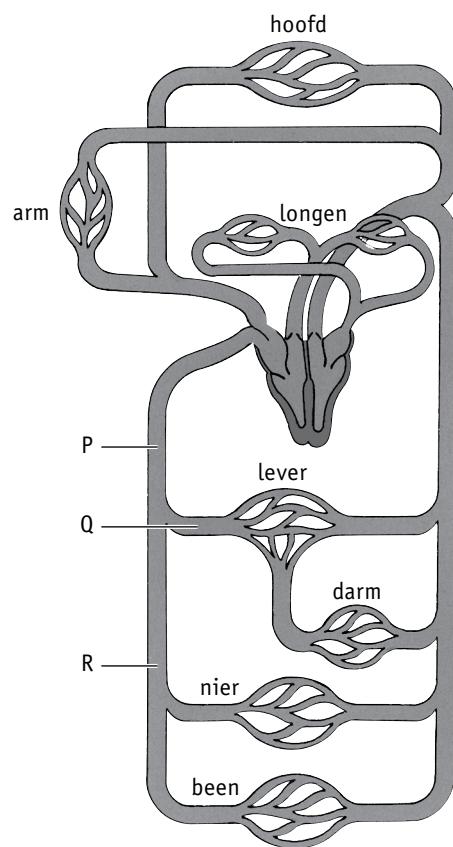
Twee keer.

- 5 Deze bloedcel gaat achtereenvolgens door een aantal bloedvaten en hartdelen.

Zet de bloedvaten en hartdelen in de juiste volgorde: *aorta – linkerboezem – linkerkamer – longader – longhaarvaten – longslagader – onderste holle ader – rechterbeenhhaarvaten – rechterbeenslagader – rechterboezem – rechterkamer.*

Linkerbeenader – onderste holle ader – rechterboezem – rechterkamer – longslagader – longhaarvaten – longader – linkerboezem – linkerkamer – aorta – rechterbeenslagader – rechterbeenhhaarvaten.

- ▼ **Afb. 24** Het bloedvatenstelsel (schematisch).



opdracht 33

Je hebt in practicum 3 je hartritme gemeten voor en na een inspanning.

Doe deze proef met vijf mensen uit je omgeving. Vraag bijvoorbeeld je ouders, grootouders, buren,

vrienden. Laat ze na de kniebuigingen twee minuten uitrusten voordat het hartritme wordt gemeten.

Zorg ervoor dat je mensen vraagt van verschillende leeftijden. Doe de proef ook met mensen die vaak een sport beoefenen, zoals hardlopen, voetballen, wielrennen, zwemmen.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Neem het schema over en noteer de resultaten.

Leeftijd proefpersoon	Sporter of niet-sporter	Hartslag in rust	Hartslag na tien diepe kniebuigingen

- 2 Kun je een verschil in hartritme zien tussen jonge en oudere mensen?

- 3 Het hartritme na een inspanning is hoger dan het hartritme voor de inspanning. Het verschil in hartritme kan bij een sporter kleiner zijn dan bij een niet-sporter.
Zie je dat terug in je resultaten?

Eigen antwoord.

- 4 Waardoor stijgt bij een sporter het hartritme minder na een inspanning?

Een sporter laat zijn hart regelmatig hard werken tijdens het sporten. Het hart is hieraan gewend.

PLUS

opdracht 34

In afbeelding 25 is de bloedsomloop van een kikker schematisch getekend. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoeveel boezems bevat het hart van een kikker?

Twee boezems.

- 2 Hoeveel kamers bevatten het hart van een kikker?

Eén kamer.

- 3 Is de bloedsomloop van een kikker een enkele of een dubbele bloedsomloop?

Een dubbele bloedsomloop.

In deel 3 heb je geleerd dat bij een kikker de ademhaling plaatsvindt met de longen en de huid. Het bloed dat in deze organen zuurstofrijk is geworden, stroomt terug naar het hart (zie afbeelding 26).

- 4 In welke hartdelen komt dit zuurstofrijke bloed het eerst terecht? Streep de foute woorden door.

Vanuit de longen komt het zuurstofrijke bloed het eerst terecht in de LINKERBOEZEM / RECHTERBOEZEM.

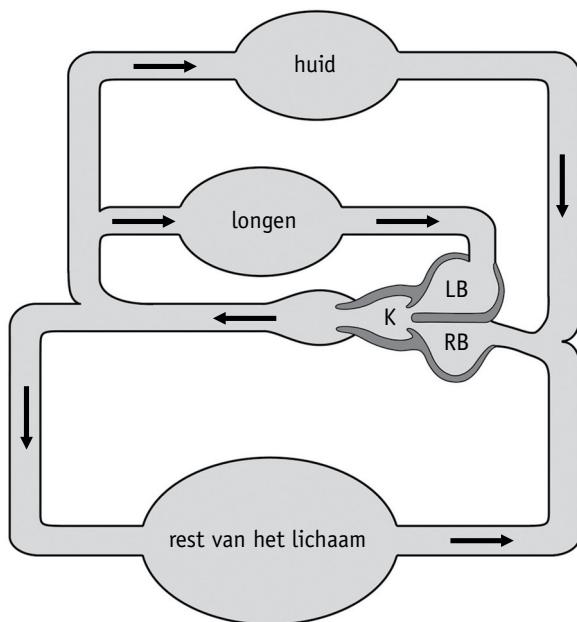
Vanuit de huid komt het zuurstofrijke bloed het eerst terecht in de LINKERBOEZEM / RECHTERBOEZEM.

- 5 Bij de mens bevat de rechterboezem zuurstofarme bloed.

Is het zuurstofgehalte van het bloed in de rechterboezem van een kikker lager of hoger in vergelijking met het zuurstofgehalte van het bloed in de rechterboezem van een mens? Leg je antwoord uit.

Het zuurstofgehalte is hoger, want bij een kikker wordt het zuurstofarme bloed dat van de organen afkomstig is, eerst gemengd met het zuurstofrijke bloed dat van de huid afkomstig is. Daarna stroomt het gemengde bloed de rechterboezem in.

▼ Afb. 25 Bloedsomloop van een kikker (schematisch).



5 Hart- en vaatziekten

KENNIS

opdracht 35

In de tabel staan de oorzaken en gevolgen van enkele hart- en vaatziekten.
Vul de tabel in.

Oorzaak	Gevolg	Ziekte
Beschadigingen van de vaatwand, te veel cholesterol in het bloed	Bloedvaten raken verstopt waardoor organen niet meer goed werken.	slagaderverkalking
Erfelijkheid, verkeerde voeding, roken, alcohol	Bloedvaten en organen kunnen worden beschadigd.	hoge bloeddruk
Storingen in de impulsen die de hartdelen laten samentrekken	Het hart werkt minder goed.	hartritmestoornis
Vernauwing(en) in de kransslagader(s)	Het hart werkt minder goed doordat een deel is beschadigd.	hartinfarct

opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij welke ziekte zijn de bloedvaten vernauwd door plaques?

Bij slagaderverkalking.

- 2 Wat is er aan de hand bij hoge bloeddruk?

De druk van het bloed tegen de wand van de bloedvaten is te hoog.

- 3 Bij welke ziekte is een deel van de hersenen beschadigd door zuurstoftekort?

Bij een beroerte.

- 4 Wat gebeurt er bij een hartritmestoornis?

Het hartritme is langdurig verstoord.

opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Hoge bloeddruk’ (zie afbeelding 26). Dit is een stukje tekst uit een huisartsenfolder.

- 1 Hoe kun je te weten komen of je een hoge bloeddruk hebt?

Door met een bloeddrukmeter je bloeddruk te (laten) bepalen.

Bij een bloeddrukmeting wordt gesproken van een bovendruk en een onderdruk.

- 2 Wat wordt bedoeld met de bovendruk? Streep het foute woord door.

De bloeddruk op het moment dat het hart ~~ZICH ONTSPANT~~ / SAMENTREKT.

- 3 Wat wordt bedoeld met de onderdruk? Streep het foute woord door.

De bloeddruk op het moment dat het hart ZICH ONTSPANT / ~~SAMENTREKT~~.

- 4 Wanneer is er sprake van een hoge bloeddruk?

Als de onderdruk gemiddeld 95..... of hoger is.

- 5 Wat is het risico van een te hoge bloeddruk?

Het geeft een hogere kans op hart- en vaatziekten.

▼ Afb. 26

Hoge bloeddruk

Wat is het?

Het hart pompt bloed in de bloedvaten door afwisselend samen te trekken en zich te ontspannen. Dit geeft een bepaalde druk in de bloedvaten en dat noemen we de bloeddruk. U voelt niet of uw bloeddruk hoog is. Dat is alleen te meten met een bloeddrukmeter.

De bloeddruk wordt uitgedrukt in twee getallen. Het eerste getal is de ‘bovendruk’: de druk wanneer het hart samentrekt. Het tweede getal is de ‘onderdruk’: de druk wanneer het hart zich ontspant. Voor de bovendruk is een getal lager dan 160 normaal. Voor de onderdruk is een getal lager dan 95 normaal.

De bloeddruk verandert voortdurend, afhankelijk van lichaamshouding, activiteiten en spanningen. Daarom is één meting niet voldoende om vast te stellen of uw bloeddruk hoog is. Voor een juiste indruk zijn minstens drie metingen nodig, verspreid over enkele maanden. Hoge bloeddruk wil zeggen dat de onderdruk gemiddeld 95 of hoger is. Ook de bovendruk kan te hoog zijn.

Waardoor komt het?

Het is niet helemaal duidelijk waardoor een hoge bloeddruk wordt veroorzaakt. Een hoge bloeddruk is soms het gevolg van een lichamelijke afwijking, maar bij de meeste mensen met hoge bloeddruk wordt nooit een oorzaak gevonden. In sommige families komt het meer voor dan in andere.

De volgende factoren kunnen een rol spelen bij een hoge bloeddruk: overgewicht, veel zoutgebruik, het eten van veel drop (ook zoete) en het drinken van meer dan twee glazen alcohol per dag (vooral bij rokers).

Kan het kwaad?

Het is niet goed als uw bloeddruk jarenlang te hoog is. Hoge bloeddruk zelf is geen ziekte, maar het geeft wel meer kans op hart- en vaatziekten. Het risico op hart- en vaatziekten wordt echter niet alleen door de bloeddruk bepaald. Roken en suikerziekte hebben er bijvoorbeeld veel meer invloed op. Verder is voor het risico op hart- en vaatziekten van belang of deze ziekten in uw familie voorkomen.

Wat kunt u er zelf aan doen?

- Niet roken is heel belangrijk voor uw hart en bloedvaten.
- Drink niet meer dan twee glazen alcohol per dag.
- Eet gevarieerd en niet te veel, niet te zout en niet te vet. Neem elke dag groente, fruit en melkproducten.
- Eet niet te veel drop.
- Neem voldoende lichaamsbeweging; dat is goed voor uw bloeddruk en voor uw gewicht.
- Zorg voor voldoende ontspanning en afleiding.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 38

In afbeelding 27 is weergegeven hoe in een bloedvat een steeds dikker laag tegen de binnenwand wordt afgezet. Dit leidt tot slagaderverkalking.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke verandering in het bloedvat kan leiden tot slagaderverkalking?

Beschadigingen van de binnenwand van het bloedvat.

- 2 Bij slagaderverkalking ontstaat een verdikking in de vaatwand: een plaque. Waaruit bestaat een plaque?

Witte bloedcellen, cholesterol en in een later stadium ook kalk.

- 3 Een verkalkte slagader is minder elastisch. De slagader kan hierdoor niet meer uitzetten na elke hartslag. Het bloed moet door een smaller bloedvat. Wat is het gevolg hiervan voor de bloeddruk in de verkalkte slagader?

Er moet dezelfde hoeveelheid bloed door een smaller bloedvat. De druk van het bloed tegen de wand van de slagader wordt hoger. De bloeddruk wordt dus hoger.

- 4 Welke gevolgen heeft slagaderverkalking voor de organen of weefsels waar de bloedvaten naartoe lopen?

Deze organen en weefsels krijgen minder zuurstof en voedingsstoffen. Daardoor werken de organen minder goed.

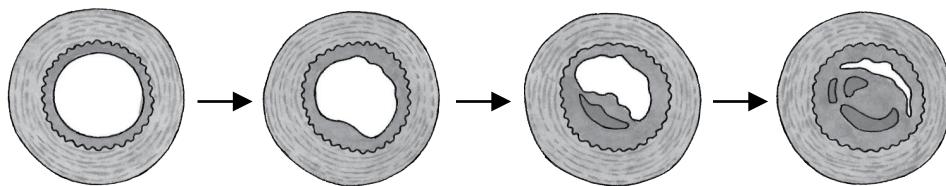
- 5 Leg uit hoe een gescheurde plaque een bloedvat in een ander deel van het lichaam kan afsluiten.

Als een plaque scheurt, ontstaat een bloedstolsel. Dit stolsel kan het bloedvat afsluiten, maar kan ook losschieten. Dan komt het bloedstolsel via de bloedstroom in een ander bloedvat. Hierdoor kan dit bloedvat worden afgesloten.

- 6 Wat is een hartinfarct?

Bij een hartinfarct is een kransslagader (of een aftakking ervan) verstopt geraakt. Hierdoor krijgt een deel van de hartspier geen zuurstof en voedingsstoffen meer. Dit deel kan dan afsterven.

▼ Afb. 27 Slagaderverkalking (schematisch).



- 7 In afbeelding 28 zie je een model van een hart na een bypassoperatie. Welke twee bloedvaten worden door de omleiding (bypass) verbonden met elkaar? Vul de juiste woorden in.

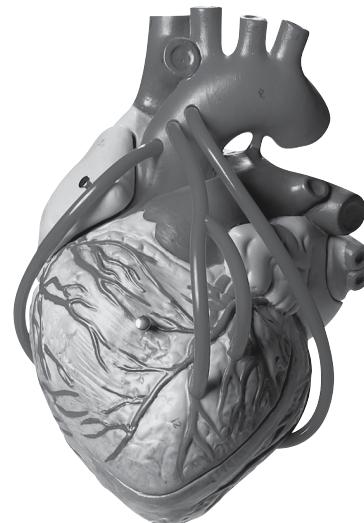
Een bypass wordt aangelegd tussen de **aorta**..... en de **kransslagader**..... die vernauwd is. Het gedeelte dat vernauwd is, wordt zo overbrugd.

- 8 Een herseninfarct ontstaat wanneer een bloedvat in de hersenen verstopt is geraakt.

Als er een bloedprop uit de aorta losschiet, kan deze dan een herseninfarct veroorzaken? Leg je antwoord uit.

Ja. De bloedprop kan met de bloedstroom meegaan naar de halsslagader. Daarna kan de bloedprop in een hersenslagader terechtkomen en daar een aftakking van een hersenslagader afsluiten.

▼ Afb. 28 Hart met bypasses.



opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat verstaan we onder het hartritme?

Het hartritme is het aantal hartslagen per minuut.

- 2 Op welke manier kan stress leiden tot verstoring van het hartritme?

Bij stress maakt het lichaam meestal meer adrenaline. Hierdoor neemt het hartritme toe. Het hart klopt sneller dan eigenlijk nodig is voor de lichamelijke inspanning die het lichaam op dat moment levert.

- 3 Een pacemaker (zie afbeelding 29) is een apparaatje om het hart te ondersteunen. Aanvankelijk werden pacemakers gebruikt om een traag hartritme te verhelpen. Tegenwoordig worden ze ook gebruikt bij een te snel hartritme of een onregelmatig hartritme. Ook patiënten met een risico op een hartstilstand krijgen een pacemaker. Als het hart stil komt te staan of onregelmatig klopt, geeft een pacemaker een elektrische prikkel af. Hierdoor wordt de normale hartslag hersteld. Met welk doel wordt bij bepaalde hartpatiënten een pacemaker in het lichaam aangebracht?

Om hartritmestoornissen te verhelpen. Een pacemaker geeft elektrische prikkels af aan de hartspier waardoor het hartritme weer normaal wordt.

▼ Afb. 29 Een pacemaker.



opdracht 40

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij topsporters kan hartvergrooting optreden. Door een voortdurende belasting kan het hart gespierder worden. Vaak is de linkerkamer vergroot. Dit wordt een sporthart genoemd. Welke sporter heeft de meeste kans op een sporthart: een langeafstandsroeier of een golfer (zie afbeelding 30)? Leg je antwoord uit.

Een langeafstandsroeier. Een sporthart treedt vooral op bij sporters die gedurende lange tijd grote lichamelijke inspanningen moeten leveren. Het hart van een langeafstandsroeier wordt voortdurend extra belast en wordt daardoor gespierder.

- 2 Bij veel topsporters is de hartslagfrequentie in rust veel lager dan het gemiddelde van 70 hartslagen per minuut. Toch wordt per minuut een vergelijkbare hoeveelheid bloed rondgepompt. Dat komt doordat de linkerkamer groter is geworden. Kan het hart daardoor meer of minder bloed wegpompen? Streep het foute woord door. Het hart kan daardoor per hartslag MEER / MINDER bloed wegpompen.

▼ Afb. 30 Wie heeft de meeste kans op een sporthart?



- 3 Een topsporter stopt met sporten.

Zal het hart na verloop van tijd weer de normale grootte hebben of zal het hart zo groot blijven?

Het hart zal na verloop van tijd weer de normale grootte hebben.

Het hart van volwassenen pompt per hartslag gemiddeld ongeveer 70 mL bloed weg. In opdracht 19 heb je berekend dat een hart per minuut daardoor gemiddeld ongeveer 4900 mL bloed wegpompt ($70 \text{ hartslagen} \times 70 \text{ mL}$).

- 4 Een topsporter heeft een hartslagfrequentie van 40.

Bereken hoeveel milliliter bloed deze topsporter per hartslag moet wegpompen om 4900 mL bloed per minuut weg te pompen.

4900 mL bloed / 40 hartslagen = 122,5 mL bloed per hartslag.

- 5 Pompt het bloed van deze topsporter per hartslag meer of minder dan 1,5 keer zo veel bloed weg?

Meer. 122,5 mL bloed per hartslag / 70 mL bloed per hartslag = 1,75.

opdracht 41

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom is het belangrijk voor je bloedvaten dat je al op jonge leeftijd een gezonde leefstijl hebt?

Slagaderverkalking is een langzaam proces en begint al vele jaren voordat iemand klachten krijgt. De kans dat er plaques in de bloedvaten ontstaan, kun je enorm verlagen door te zorgen voor een gezonde leefstijl.

Er is een aantal risicofactoren voor het krijgen van een hart- of vaatziekte. De ene risicofactor is belangrijker dan de andere. In tabel 1 zie je een lijst van risicofactoren. Bovenaan staat de factor die het grootste risico geeft, de volgende factoren worden steeds minder belangrijk. Stoppen met roken is bijvoorbeeld gunstiger voor je risico op een hartziekte dan meer gaan bewegen.

▼ Tabel 1 Top tien van risicofactoren van hart- en vaatziekten.

1	Leeftijd
2	Roken
3	Te veel cholesterol in het bloed
4	Hoge bloeddruk
5	Overgewicht
6	Diabetes type 2
7	Te weinig beweging
8	Erfelijke aanleg
9	Mannelijk geslacht
10	Stress

- 2 In de tabel staan drie risicofactoren die je zelf niet kunt beïnvloeden.

Welke risicofactoren zijn dat?

Leeftijd, erfelijke aanleg en mannelijk geslacht.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Vitamines houden hart en bloedvaten gezond' (zie afbeelding 36 van je handboek).

- Onderzoekers komen steeds meer te weten over risicofactoren voor hart- en vaatziekten. Welke risicofactor zou aan de lijst in tabel 1 moeten worden toegevoegd? Leg je antwoord uit.

Niet genoeg vitamine K binnenkrijgen via de voeding. Volgens de onderzoeker zou dit net zo veel risico veroorzaken als het roken van twee pakjes sigaretten per dag.

- In afbeelding 31 is in een diagram de gemiddelde kans op een hartinfarct in relatie tot roken weergegeven.

Iemand rookt een pakje sigaretten per dag.

Hoeveel keer zo groot is zijn kans op een hartinfarct in vergelijking met iemand die nooit heeft gerookt? Streep de foute woorden door.

De kans ~~BLIJFT ONGEVEER HETZELFDE~~ / WORDT ONGEVEER TWEE KEER ZO GROOT / ~~WORDT ONGEVEER DRIE KEER ZO GROOT~~.

- In veel berichten in kranten en op tv worden risico's om ziek te worden uitgedrukt in procenten. Een kans van 0,1% om ziek te worden betekent: van de duizend mensen krijgt er gemiddeld één een ziekte.

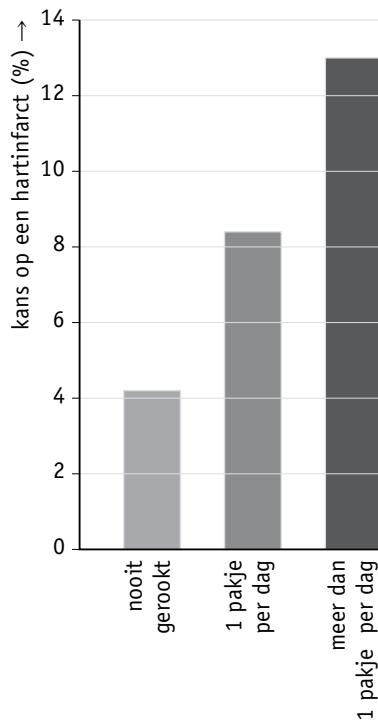
De kans dat een vrouw van 20 jaar een hartinfarct krijgt, is 0,0001%. Er is onderzoek gedaan naar vrouwen die de pil gebruiken. Er blijkt dat vrouwen die de pil gebruiken een vier keer zo groot risico op een hartinfarct hebben.

Anna gebruikt de pil. Ze schrikt als ze dit bericht hoort en denkt: 'Ik stop met de pil.'

Is dit een verstandig besluit van Anna? Leg je antwoord uit.

Nee. De kans dat een vrouw die de pil gebruikt een hartinfarct krijgt, is 0,0004%. Dat is een erg klein risico. Dit is geen reden om te stoppen met het pilgebruik.

▼ Afb. 31 De gemiddelde kans op een hartinfarct in relatie tot roken.



opdracht 43

Zoek (op internet) informatie over voedingsmiddelen. Zoek twee voedingsmiddelen die goed zijn voor hart en bloedvaten. Zoek ook twee voedingsmiddelen die minder goed zijn voor hart en bloedvaten.

Schrijf in de tabel de naam van het voedingsmiddel in het juiste vak. Noteer ook waardoor een voedingsmiddel goed of minder goed is voor hart en bloedvaten.

Een voorbeeld: een zak zoute drop. Dit voedingsmiddel is minder gezond voor hart en bloedvaten doordat zout hoge bloeddruk kan veroorzaken.

Voedingsmiddel dat goed is voor hart en bloedvaten	Voedingsmiddel dat minder goed is voor hart en bloedvaten	Waardoor is dit voedingsmiddel goed/minder goed voor hart en bloedvaten?

LAAT JE DOCENT DE TABEL CONTROLEREN.

PLUS**opdracht 44**

Zoek op internet informatie over een gezonde leefstijl om de kans op hart- en vaatziekten te verkleinen. Kijk bijvoorbeeld op de websites www.hartstichting.nl, www.gezondheidsplein.nl, www.vitamine-info.nl, www.voedingscentrum.nl en www.hartenvaatgroep.nl.

Maak een folder over een gezonde leefstijl. Een gezonde leefstijl heeft niet alleen te maken met voeding, maar ook met lichaamsbeweging en ontspanning. In deze folder moet informatie staan over hoe jongeren ervoor kunnen zorgen dat hun kans op een hart- of vaatziekte laag is. Zorg ervoor dat de informatie kort is en logisch is ingedeeld. Maak een folder die er aantrekkelijk uitziet. Let op dat er geen spelfouten in staan.

6 Weefselvloeistof en lymfe

KENNIS**opdracht 45**

Vul de tabel in.

Kies uit: *borstbuis – lymfe – lymfeknoop – weefselvloeistof*.

Kenmerk	Onderdeel
Eén van de twee grote lymfevaten	<i>borstbuis</i>
Het vocht tussen de cellen	<i>weefselvloeistof</i>
Plaats waar antistoffen worden gemaakt	<i>lymfeknoop</i>
Vloeistof in een lymfevat	<i>lymfe</i>

opdracht 46

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de haarvaten van de grote bloedsomloop wordt vocht naar buiten geperst naar de cellen toe (zie afbeelding 32). Waardoor (door welke kracht) wordt dit vocht naar buiten geperst?

Door de bloeddruk.

- 2 Bij P in afbeelding 32 bevindt zich vocht.

Hoe noemen we dit vocht: bloedplasma, lymfe of weefselvloeistof?

Weefselvloeistof.

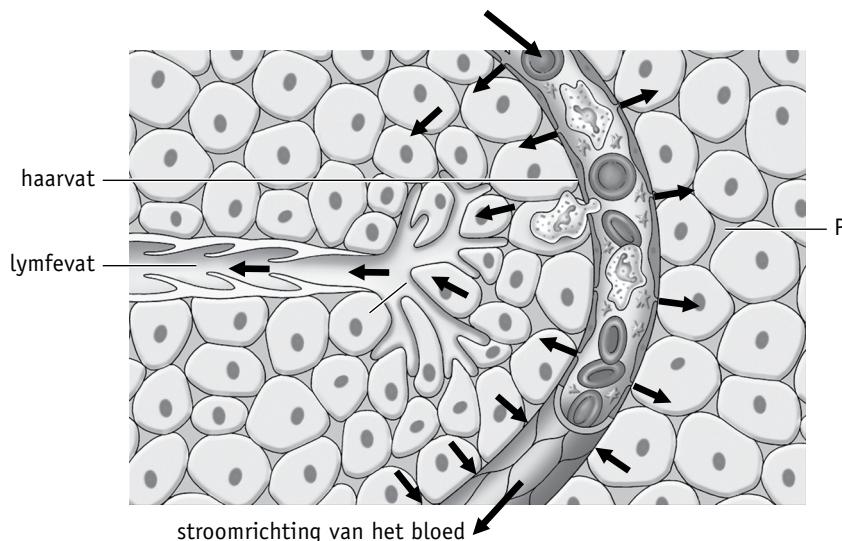
- 3 Wat is de functie van weefselvloeistof?

Zuurstoffen en voedingsstoffen vanuit de haarvaten naar de cellen toevoeren en koolstofdioxide en andere afvalstoffen van de cellen afvoeren.

- 4 Uit welke stoffen bestaat lymfe?

Uit water met opgeloste stoffen en witte bloedcellen.

▼ Afb. 32 Weefsel met haarvat en cellen (schematisch).



- 5 Door bloed worden onder andere antistoffen, hormonen, koolstofdioxide, voedingsstoffen en zuurstof vervoerd.

Welke van deze stoffen komen in lymfe voor?

Alle vijf: antistoffen, hormonen, koolstofdioxide, voedingsstoffen en zuurstof.

- 6 De rechterlymfestam en de borstbuis monden uit in aders. Daar komt de lymfe in het bloed.
Liggen deze aders in de buik, in de oksels of onder de sleutelbeenderen?

Onder de sleutelbeenderen.

opdracht 47

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het lymfevatenstelsel heeft twee functies. De eerste functie is het afvoeren van vocht met afvalstoffen.

Wat is de tweede functie van het lymfevatenstelsel?

De afweer tegen ziekteverwekkers.

- 2 Op welke plaatsen in het lichaam bevinden zich lymfeknopen?

Lymfeknopen zijn onder andere te vinden in de hals, de oksels en de liezen.

- 3 In het lymfevatenstelsel komen lymfeknopen voor.

Op welke twee manieren hebben lymfeknopen een functie bij de afweer tegen ziekteverwekkers?

– *In lymfeknopen bevinden zich witte bloedcellen die antistoffen (tegen ziekteverwekkers) maken.*

– *In lymfeknopen bevinden zich witte bloedcellen die ziekteverwekkers kunnen insluiten.*

- 4 Is de lymfe die in het bloed terechtkomt, gezuiverd van ziekteverwekkers?

Ja.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 48

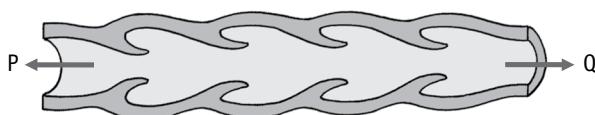
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 33 is een lymfevat schematisch getekend.

In welke richting wordt lymfe in dit lymfevat vervoerd: in richting P of in richting Q?

In richting Q.

▼ Afb. 33 Lymfevat (schematisch).



- 2 De lymfe in een lymfevat in het dijbeen van een mens stroomt in de richting van de romp.
Stroomt lymfe in de lymfevaten in hoofd en hals ook tegen de zwaartekracht in?

Nee.

- 3 Op welke manier komt lymfe weer in het bloedvatenstelsel terecht?

Alle lymfe komt uiteindelijk terecht in de rechterlymfestam of in de borstbuis. Deze twee grote lymfevaten monden beide uit in aders die onder de sleutelbeenderen liggen.

- 4 Er zijn veel overeenkomsten tussen het bloedvatenstelsel en het lymfevatenstelsel. Er is ook een verschil in de werking van het lymfevatenstelsel ten opzichte van de werking van het bloedvatenstelsel. Dit heeft te maken met de voortstuwing van het bloed en van de lymfe. Beschrijf dit verschil tussen het lymfevatenstelsel en het bloedvatenstelsel.

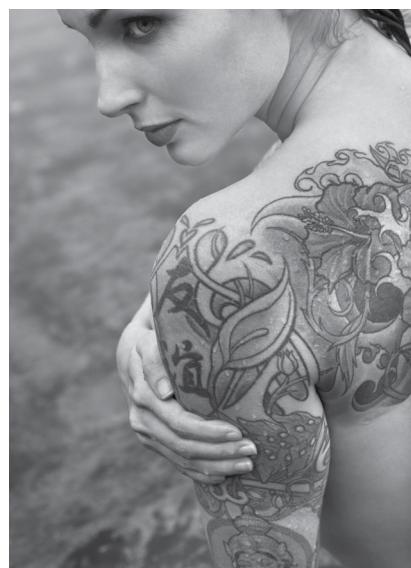
Het bloedvatenstelsel bevat een pomp (het hart) die het bloed rondpompt.

Het lymfevatenstelsel bevat geen pomp.

- 5 Een tatoeage verbleekt na een aantal jaren (zie afbeelding 34). Bij iemand met een tatoeage op de linkerarm ontstond na enige jaren een donkere vlek in de linkeroksel. Dit heeft te maken met de lymfeknopen. Leg dat uit.

Bij een tatoeage wordt inkt in de huid gespoten. Een deel van de inkt komt via de weefselvloeistof terecht in de lymfe. De lymfeknopen in de linkeroksel zuiveren de lymfe onder andere van de inkt. In de lymfeknopen wordt de inkt opgeslagen.

▼ Afb. 34 Een tatoeage.



opdracht 49

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Oedeem na een operatie’ (zie afbeelding 35).

- 1 Hoe komt het dat er zwelling optreedt in een lichaamsdeel waar de lymfevaten zijn beschadigd?

Het weefselvocht hoopt zich op in het weefsel doordat het niet meer wordt afgeweerd door lymfevaten.

- 2 Marianne moet, naast de oefeningen, er ook voor zorgen dat ze wondjes op haar arm goed schoonmaakt. Er kan bij haar sneller een infectie ontstaan. Hoe komt dat?

Als er lymfeknopen zijn beschadigd, worden ziekteverwekkers minder goed bestreden op die plaats.

- 3 Door oefeningen kan Marianne ervoor zorgen dat de lymfevaten die nog werken, zo goed mogelijk het weefselvocht afvoeren.

Hoe komt het dat door de werking van de spieren van de arm de afvoer van de lymfevaten wordt verbeterd?

De lymfe in lymfevaten wordt voortgestuwd door spieren die naast de lymfevaten liggen. Doordat spieren in de arm samentrekken (bij beweging), stroomt de lymfe goed.

- 4 Leg uit waarom door zware oefeningen en langdurig sporten oedeem in Mariannes arm kan optreden.

Door zware oefeningen of langdurig sporten gaat het hart sneller en krachtiger pompen. Hierdoor komt er meer weefselvloeistof in de weefsels. Door de beschadigde lymfevaten kan de extra weefselvloeistof niet worden afgevoerd en ontstaat er oedeem.

▼ Afb. 35

Oedeem na een operatie

Marianne heeft een borstoperatie gehad. Ze zegt: 'Ik ben goed hersteld van de operatie, maar helaas is mijn rechterarm nu opgezwollen. De arts heeft mij verteld dat dat komt doordat er lymfevaten in mijn oksel zijn beschadigd. Het vocht in de weefsels wordt niet meer afgevoerd via de lymfevaten. Dat vocht stapelt zich op waardoor mijn arm dik wordt. Ik heb nu oedeem in mijn arm.'

Marianne gaat nu oefeningen doen om de werking van de lymfevaten te verbeteren. 'Ik heb gehoord dat zwemmen, wandelen en fietsen ook goed zijn om te doen. Ik moet wel oppassen dat ik de oefeningen niet te zwaar maak, of dat ik te lang ga sporten. Dan is er een kans dat de arm weer gaat opzwollen.'



opdracht 50

In deze opdracht ben jij quizmaster.

Maak tien quizvragen, waarbij men kan kiezen tussen twee antwoorden. De vragen mogen over elk onderwerp uit dit thema gaan. Bijvoorbeeld: 'Welke bloeddeeltjes zorgen voor de bloedstolling? A: bloedplaatjes, of B: witte bloedcellen'.

Stel de vragen aan de klas. Je medeleerlingen antwoorden door een vel papier omhoog te houden met een A of met een B. De leerlingen mogen geen boeken gebruiken en moeten binnen vijf seconden antwoorden. Aan het begin van de quiz staan alle leerlingen. Na elke vraag gaan de leerlingen die de vraag fout hebben beantwoord, zitten. Na de tien vragen kies je uit de leerlingen die nog staan een leerling die quizmaster mag zijn in de volgende ronde.

Ga door totdat er één winnaar is.

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 110 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA**practicum 1 bloedcellen****basisstof 1****WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat van bloed
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van $100\times$. Zoek een gedeelte van het preparaat waarin je zowel rode als witte bloedcellen ziet.
- Bekijk het preparaat vervolgens bij een vergroting van $400\times$.
- Maak in het vak een tekening van een rode bloedcel en van een witte bloedcel. Zet onder de tekeningen: *rode bloedcel – witte bloedcel*. Geef in de witte bloedcel aan: *celkern*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Bloedcellen, vergroting $400\times$ **practicum 2 slagader en ader****basisstof 4****WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat met dwarsdoorsneden van een slagader en een ader
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat bij vergrotingen van $40\times$ en $100\times$. Je ziet dwarsdoorsneden van de wand van slagader(s) en ader(s).
- Maak in het vak een *schematische* tekening van de dwarsdoorsnede van de wand van een slagader en van een ader. Geef duidelijk de dikte van de wand aan van een slagader in vergelijking tot de wand van een ader. Zet onder de tekeningen: *slagader – ader*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Slagader en ader (dwarsdoorsnede, schematisch).

practicum 3 hartritme meten

basisstof 4

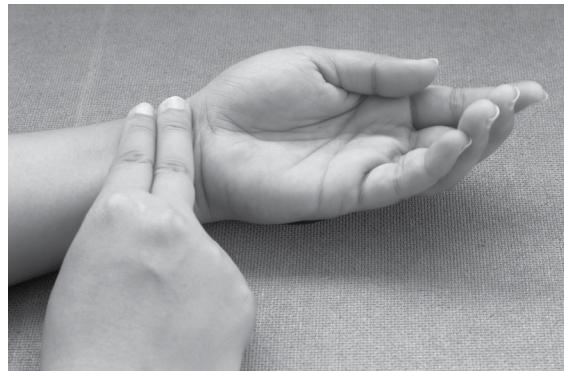
WAT HEB JE NODIG?

- een klok of horloge met een secondewijzer

WAT MOET JE DOEN?

- Leg je arm ontspannen op tafel.
- Plaats de rechterwijsvinger en -middelvinger op de linkerpols, ongeveer 3 cm onder het polsgewicht aan de duimkant (zie afbeelding 36).
- Zorg ervoor dat je het kloppen van de slagader voelt.
- Tel gedurende vijftien seconden het aantal polsslagen.
- Vermenigvuldig de uitkomst met 4. Je hebt nu het aantal polsslagen per minuut.
- Noteer dit aantal in de tabel.
- Maak tien diepe kniebuigingen en herhaal de meting.
- Bereken het aantal polsslagen per minuut en noteer dit aantal in de tabel.

▼ Afb. 36 Meten van de polsslag.



Hartslag in rust: hartslagen per minuut
Hartslag na tien kniebuigingen: hartslagen per minuut

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Beantwoord de volgende vraag.

- 1 Met hoeveel procent is je hartslagfrequentie toegenomen na het maken van tien diepe kniebuigingen?

..... %

practicum 4 bloeddrukmeting**basisstof 5**

Je kunt deze opdracht alleen uitvoeren als er op school een bloeddrukmeter aanwezig is.

WAT HEB JE NODIG?

- een bloeddrukmeter (zie afbeelding 37)

WAT MOET JE DOEN?

- Neem je bloeddruk op of laat een medeleerling je bloeddruk opnemen (dit is afhankelijk van de bloeddrukmeter). In de handleiding bij de bloeddrukmeter staat beschreven hoe je met die bloeddrukmeter moet werken (zie ook verrijkingsstof 3 van je handboek).

WAT NEEM JE WAAR?

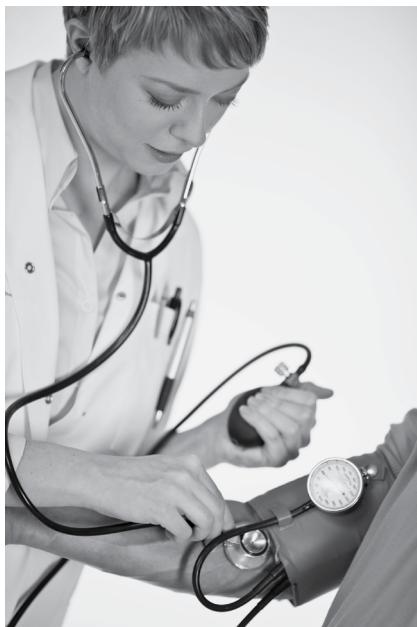
Vul je bovendruk en onderdruk in.

Bovendruk: mm Hg.

Onderdruk: mm Hg.

LAAT JE DOCENT DE INGEVULDE GETALLEN CONTROLEREN.

▼ **Afb. 37** Bloeddrukmeters.



1 Een constant inwendig milieu

KENNIS

opdracht 1

Vul in de volgende tekst de juiste woorden in. Gebruik daarbij de context 'Fitness' (zie afbeelding 3 van je handboek).

Kies uit: *afvalstoffen – constant – darmen – eiwitten – glycogeen – huid – inwendige – koolstofdioxide – lever – nieren – pijpbeenderen – spieren – uitwendige – voedingsstoffen – water – zuurstof.*

Tijdens de conditietraining neemt Fenna *zuurstof* op met haar longen. In de pauze haalt Fenna een broodje kroket. De *voedingsstoffen* uit dit broodje worden in haar *darmen* opgenomen in haar bloed. De inhoud van haar darmkanaal behoort tot het *uitwendige* milieu.

Het teveel aan vet in het broodje kroket kan Fenna opslaan in haar *pijpbeenderen* en onder de *huid*. Het zetmeel in het broodje wordt in haar darmkanaal omgezet in glucose. De glucose komt dan in het bloed en in haar *inwendige* milieu.

Het teveel aan glucose zet *zij* om in *glycogeen*, dat wordt opgeslagen in haar *lever* en haar *spieren*. De kroket bevat ook *eiwitten*, die niet worden opgeslagen in haar lichaam.

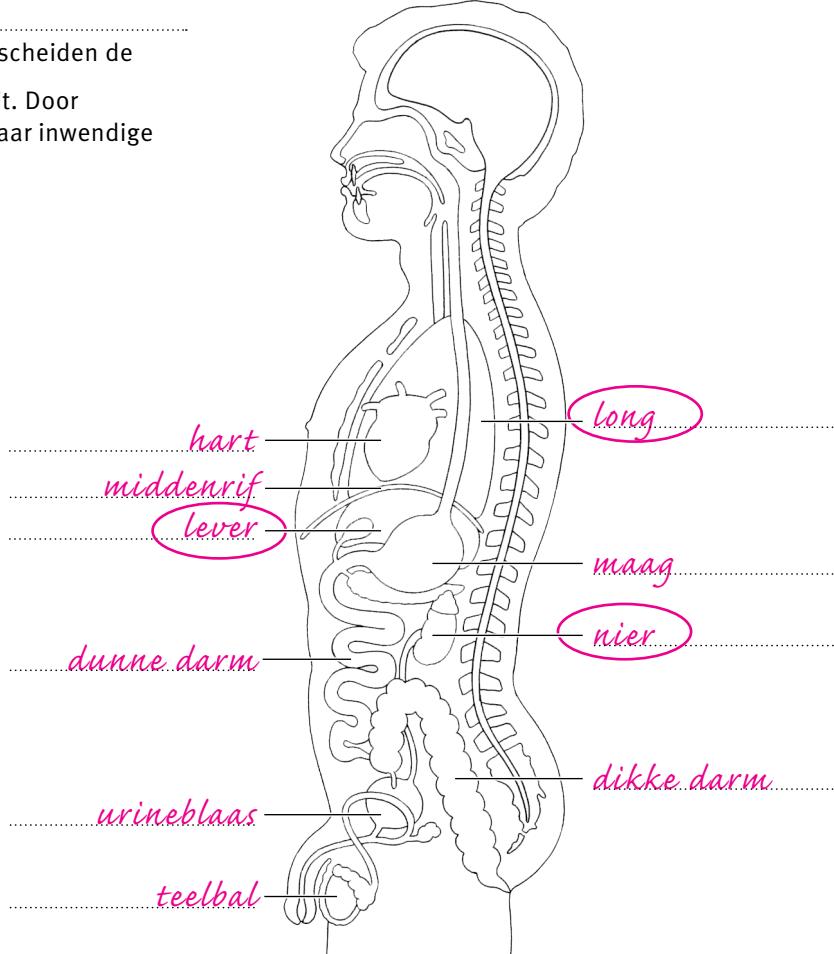
In de pauze moet Fenna plassen. *Water* en *afvalstoffen* verlaten dan haar lichaam. Haar lever en haar *nieren* scheiden deze stoffen uit. Haar longen scheiden de afvalstof *koolstofdioxide* uit. Door opname, opslag en uitscheiding blijft haar inwendige milieu *constant*.

opdracht 2

In afbeelding 1 zie je een tekening van een torso van een man in zijaanzicht.

- Schrijf de namen van de aangegeven delen erbij.
- Omcirkel de namen van de uitscheidingsorganen.

► **Afb. 1** Torso van een man (zijaanzicht).



opdracht 3

Vul de zinnen in.

Kies uit: *bloedplasma – hormoonstelsel – inwendige milieu – uitgescheiden – weefselvloeistof – zintuigstelsel*.

Het inwendige milieu van de reuzenpanda in afbeelding 2.1 bestaat uit weefselvloeistof en

bloedplasma. De reuzenpanda eet veel bamboe. Er komt dan veel glucose in zijn

bloed. Het orgaanstelsel dat het glucosegehalte in zijn bloedplasma en *weefselvloeistof*

regelt, is het *hormoonstelsel*. Andere orgaanstelsels die regelen dat de

samenstelling van het inwendige milieu van de reuzenpanda constant blijft, zijn het zenuwstelsel en

het *zintuigstelsel*.

De onverteerde voedselresten in de uitwerpselen (zie afbeelding 2.2) van de reuzenpanda zijn niet

in het *inwendige milieu* geweest. De onverteerde voedselresten zijn dus niet

uitgescheiden.

▼ **Afb. 2** Een reuzenpanda eet bamboe.



1 reuzenpanda

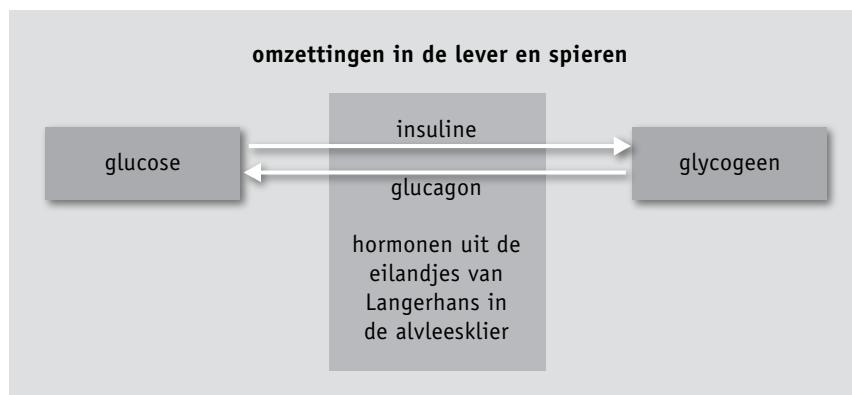


2 uitwerpselen van de reuzenpanda

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 4**

In deel 3 heb je de werking van de hormonen glucagon en insuline geleerd. In afbeelding 3 is dit schematisch samengevat.

▼ **Afb. 3** Werking van de hormonen glucagon en insuline.

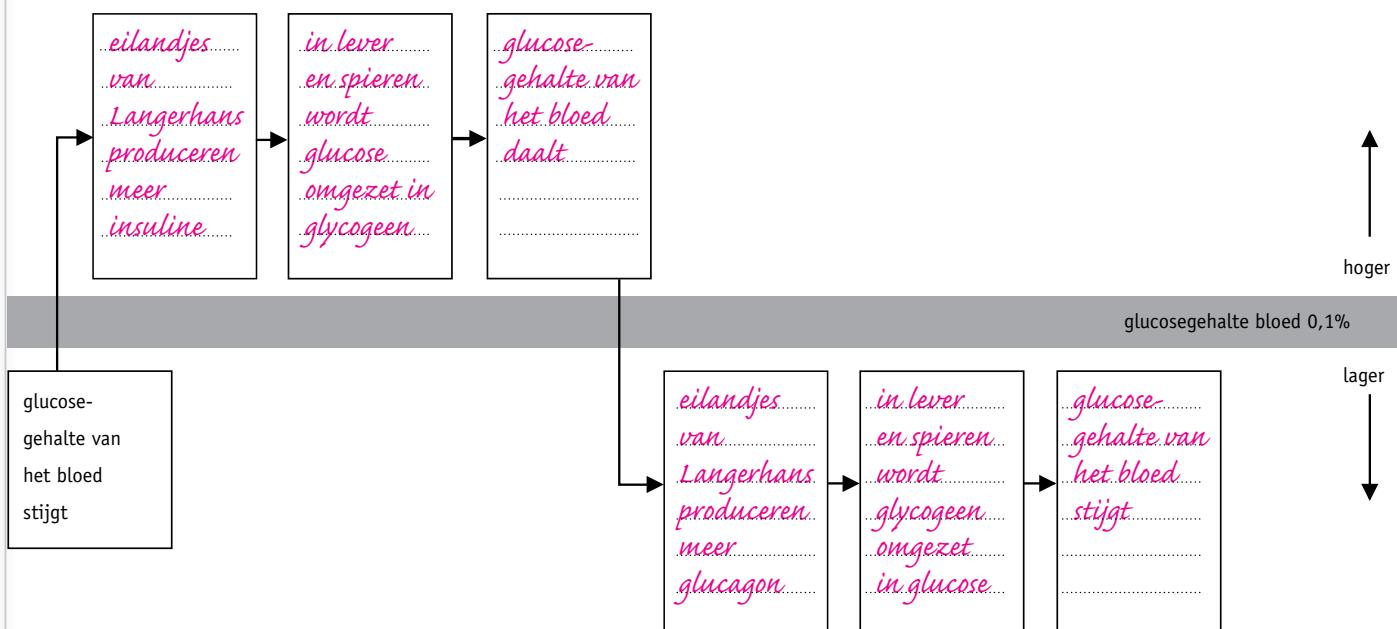


In afbeelding 4 zie je een schema waarin het glucosegehalte van het bloed constant wordt gehouden op ongeveer 0,1%.

Vul in de vakjes de juiste gebeurtenissen in. Kies daarbij uit:

- eilandjes van Langerhans produceren meer glucagon;
- eilandjes van Langerhans produceren meer insuline;
- glucosegehalte van het bloed daalt;
- glucosegehalte van het bloed stijgt;
- in lever en spieren wordt glucose omgezet in glycogeen;
- in lever en spieren wordt glycogeen omgezet in glucose.

▼ Afb. 4 Glucosegehalte van bloed.



2 De lever

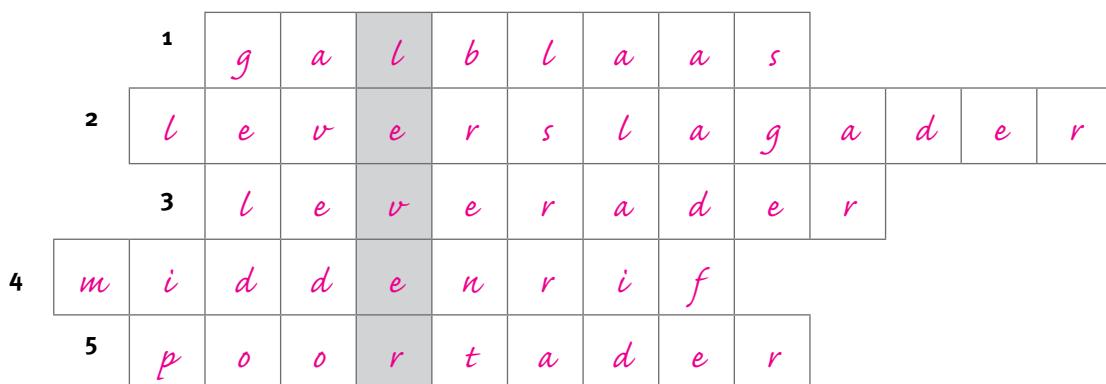
KENNIS

opdracht 5

Vul het kruiswoordraadsel van afbeelding 5 in. De puzzel gaat over woorden uit deze basisstof.

- 1 Hierin wordt gal tijdelijk opgeslagen.
- 2 Door dit bloedvat stroomt zuurstofrijk bloed naar de lever.
- 3 Door dit bloedvat stroomt zuurstofarm bloed weg uit de lever.
- 4 De lever ligt onder dit orgaan.
- 5 Door dit bloedvat stroomt zuurstofarm bloed naar de lever toe.

▼ Afb. 5 Kruiswoordraadsel.



De letters in de grijze vakjes vormen de naam van een orgaan.

Scheidt dit orgaan gal uit?

Ja.....

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Opslaan van glycogeen (gevormd uit glucose) is een functie van de lever. Noem nog vier andere functies van de lever.

- Afvalstoffen afbreken.
- Gal produceren.
- Gifstoffen afbreken.
- Voedingsstoffen bewerken.

- 2 Wat gebeurt er in de lever met overtollige eiwitten? En bij welke functie van de lever hoort dit?

In de lever worden overtollige eiwitten afgebroken. Daarbij ontstaat ureum. Ureum wordt aan het bloed afgegeven en door de nieren uitgescheiden. Dit hoort bij de functie: afbreken van afvalstoffen.

- 3 Een functie van de lever is giftige stoffen uit het bloed opnemen en deze onwerkzaam maken. Wat gebeurt er vervolgens met de onwerkzaam gemaakte stoffen?

Ze worden weer aan het bloed afgegeven en door de nieren uitgescheiden.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Eva heeft een uur geleden drie boterhammen met aardbeien en suiker gegeten. Zij zit nu rustig in een stoel.

Hoe verandert bij haar het glycogeengehalte van de lever? Leg je antwoord uit.

Het glycogeengehalte van de lever stijgt, want in de dunne darm is veel glucose in het bloed opgenomen. Een deel van de glucose wordt in de lever (en in de spieren) omgezet in glycogeen. Het glycogeen wordt opgeslagen.

- 2 Een halfuur later gaat Eva 40 km fietsen op een racefiets. Zij eet hierbij niets.

Hoe verandert nu het glycogeengehalte van de lever? Leg je antwoord uit.

Het glycogeengehalte van de lever daalt, want door het fietsen vindt er meer verbranding van glucose plaats. In de lever (en in de spieren) wordt glycogeen omgezet in glucose. De glucose wordt opgenomen in het bloed.

- 3 In welk bloedvat is het ureumgehalte van het bloed het hoogst: in de leverader, in de leverslagader of in de poortader? Leg je antwoord uit.

In de leverader, want de lever geeft ureum af aan het bloed. Dit bloed stroomt via de leverader weg van de lever. De poortader en de leverslagader voeren het bloed juist naar de lever toe.

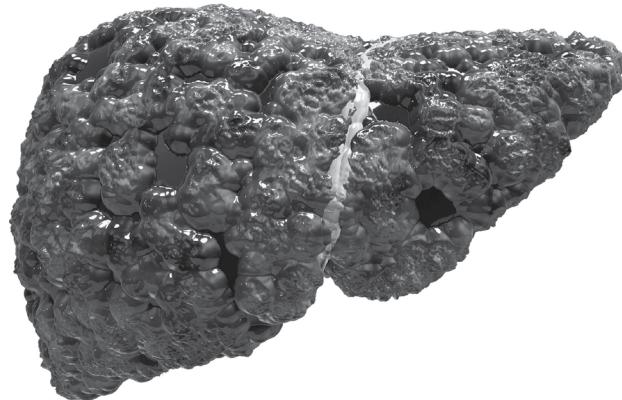
- 4 Als bij een patiënt de galwegen verstopt zijn, kan de ontlasting bleek van kleur zijn. Leg uit hoe dat komt.

De galkleurstoffen verlaten het lichaam via de endeldarm. Ze geven de ontlasting een bruine kleur. Als de galwegen verstopt zijn, bevat de ontlasting geen galkleurstoffen. De ontlasting heeft dan een bleke kleur.

- 5 Overmatig alcoholgebruik kan leiden tot levercirrose (zie afbeelding 6). Bij levercirrose sterven levercellen af. Daardoor kan de lever zijn functie minder goed vervullen. Een gevolg is dat in het darmkanaal de vertering van een bepaalde groep voedingsstoffen minder goed verloopt. Welke groep voedingsstoffen is dat? Leg je antwoord uit.

De vertering van vetten zal door levercirrose minder goed verlopen. De lever produceert gal, die vetten emulgeert. Door levercirrose zal de productie van gal afnemen.

▼ Afb. 6 Lever van iemand met levercirrose.



opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Hepatitis’ (zie afbeelding 7).

- Wat is hepatitis?

Een ontsteking van de lever, veroorzaakt door hepatitisvirussen.

- Wat zijn de eerste verschijnselen van hepatitis B?

Vermoeidheid, verminderde eetlust en koorts.

- Op welke manier wordt hepatitis B overgebracht?

Door een virus dat kan worden overgebracht via bloed, sperma en vaginaal vocht. (De meeste besmetting vindt plaats door onveilige seks (zonder condoom) of doordat druggebruikers elkaar sputten gebruiken.)

- Mensen die een verhoogde kans hebben op een bepaalde ziekte, behoren tot een *risicogroep*.

De risicogroepen bij hepatitis B zijn dezelfde als bij aids.

Leg dat uit.

Het virus dat hepatitis B veroorzaakt en het virus dat aids veroorzaakt, kunnen beide worden overgebracht door bloed, sperma en vaginaal vocht. Daarom hebben beide ziekten dezelfde risicogroepen.

Als je naar het buitenland gaat, moet je soms meer weten over besmetting met hepatitis B. Op de foto’s in de context ‘Hepatitis’ zie je twee personen die op vakantie gaan naar een ontwikkelingsland. In ontwikkelingslanden zijn veel meer mensen besmet met hepatitis B dan in Nederland.

- Welk advies geef je Felix om hepatitis B te voorkomen?

Vrij veilig door een condoom te gebruiken.

▼ Afb. 7

Hepatitis

Er bestaan verschillende vormen van hepatitis.

Een bepaalde vorm is hepatitis B. De eerste verschijnselen van hepatitis B zijn niet zo ernstig: vermoeidheid, verminderde eetlust en koorts.

Wanneer hepatitis B niet tijdig wordt behandeld, kan dit leiden tot leverkanker of levercirrose.

Hieraan kun je uiteindelijk overlijden.

Het hepatitis B-virus kan worden overgebracht via bloed, sperma en vaginaal vocht. De meeste besmetting vindt plaats door onveilige seks (zonder condoom) of doordat druggebruikers elkaar sputten gebruiken. Hepatitis B kan worden behandeld met medicijnen. Daarnaast moet de patiënt een dieet houden. Om hepatitis B te voorkomen is inenting mogelijk. Voor een vakantie van een paar weken in een ontwikkelingsland is inenting meestal niet nodig.



Felix heeft seks tijdens zijn vakantie



Isa wil een piercing laten zetten in haar vakantieland

- 6 Wat adviseer je Isa om hepatitis B te voorkomen? Leg uit waarom je dit advies geeft.

Advies aan Isa: Laat geen piercing zetten of laat je inenten tegen hepatitis B.
Uitleg: Materiaal waarmee een piercing wordt gezet, moet goed zijn ontsmet.
In ontwikkelingslanden weet je niet zeker of dat goed is gebeurd.
Bovendien zijn in ontwikkelingslanden meer mensen besmet met hepatitis B dan in Nederland. Via de piercingwond kan het hepatitis B-virus in je bloed terechtkomen.

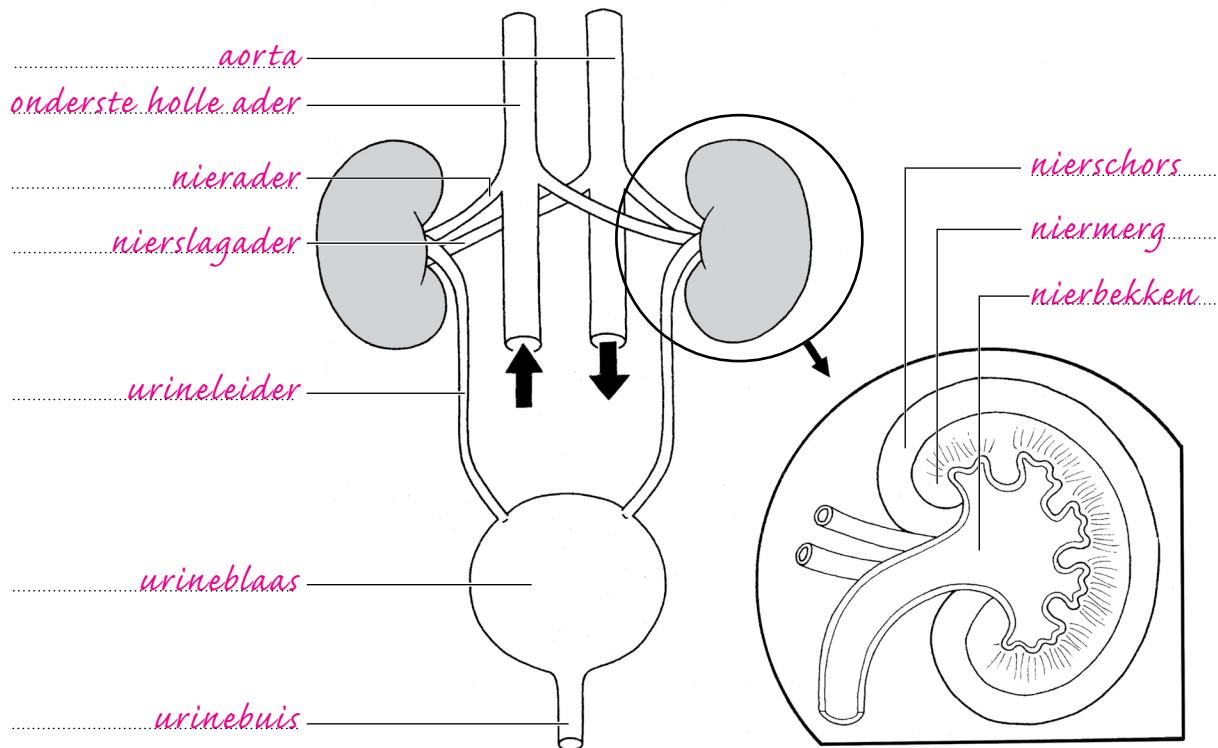
3 De nieren

KENNIS

opdracht 9

In afbeelding 8 zie je een schematische tekening van de nieren en de urinewegen. Schrijf de namen van de aangegeven delen erbij.

▼ **Afb. 8** Nieren en de urinewegen.



opdracht 10

Je gaat in deze opdracht memory spelen met een klasgenoot. Je krijgt van je docent twintig kaartjes. Op tien kaartjes staan de delen van afbeelding 8. Op tien andere kaartjes staan de omschrijvingen van deze delen.

- Leg de kaartjes met de tekst naar beneden op tafel.
- Draai om de beurt twee kaartjes om.
- Als je in één beurt een kaartje met een lichaamsdeel en een kaartje met de omschrijving van dit lichaamsdeel omdraait, heb je een punt.
- Als je in één beurt twee kaartjes omdraait die bij elkaar horen, mag je *niet* nog een keer.
- Wie de meeste punten heeft wint.

BASISSTOF**thema 7 Opslag, uitscheiding en bescherming**

- Ken je alle delen die op de kaartjes voorkomen? Vul de tabel in. Kies uit: *aorta – nierader – nierbekken – niermerg – nierschors – nierslagader – onderste holleader – urineblaas – urinebuis – urineleiders.*

Omschrijving	Lichaamsdeel
Bloedvat dat het gezuiverde bloed afvoert naar de onderste holleader.	<i>nierader</i>
Bloedvat waarin zuurstofrijk bloed van de aorta naar de nieren stroomt.	<i>nierslagader</i>
Buitenste laag van de nier waarin urine wordt gevormd.	<i>nierschors</i>
Deel dat de urine afvoert naar buiten.	<i>urinebuis</i>
Deel van de nier waarin urine wordt verzameld.	<i>nierbekken</i>
Delen die de urine afvoeren naar de urineblaas.	<i>urineleiders</i>
Middelste laag van de nier waarin urine wordt gevormd.	<i>niermerg</i>
Orgaan dat de urine tijdelijk opslaat.	<i>urineblaas</i>
Vanuit de nierader stroomt bloed naar dit bloedvat.	<i>onderste holleader</i>
Vanuit dit bloedvat stroomt bloed naar de nierslagader.	<i>aorta</i>

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waar liggen de nieren?

Boven in de buikholte achter de lever en de maag.

- 2 Welke organen halen afvalstoffen uit het bloed en vormen urine?

De nieren.

- 3 In welke twee delen van een nier worden stoffen uitgescheiden?

In de nierschors en in het niermerg.

- 4 Uit welke stoffen bestaat de urine van een gezond persoon?

Uit overtuig water en afvalstoffen (bijvoorbeeld overtuigige zouten, ureum en onwerkzaam gemaakte schadelijke stoffen).

- 5 Bij een nierbekkenontsteking is de wand van een nierbekken ontstoken. Dit kan worden veroorzaakt door bacteriën die via de urinewegen van buiten het lichaam zijn gekomen.

Door welke delen zijn deze bacteriën achtereenvolgens gekomen?

Urinebuis – urineblaas – urineleider – nierbekken.

opdracht 12

Vul de tabel in.

Kies uit: *hoog – laag*.

	Nierslagaders	Nieraders
Het glucosegehalte van het bloed is	<i>hoog</i>	<i>laag</i>
Het koolstofdioxidegehalte van het bloed is	<i>laag</i>	<i>hoog</i>
Het ureumgehalte van het bloed is	<i>hoog</i>	<i>laag</i>
Het zuurstofgehalte van het bloed is	<i>hoog</i>	<i>laag</i>

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 13**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Urinekleur’ (zie afbeelding 8 van je handboek).

- Als je veel hebt gedronken, produceren de nieren dan veel of weinig urine? En is de urine dan licht of donker van kleur?

Veel urine, die licht is van kleur.

- Als je al enige tijd dorst hebt, produceren de nieren dan veel of weinig urine? En is de urine dan licht of donker van kleur?

Weinig urine, die donker is van kleur.

- Joas eet al heel lang veel eieren, vis, kip, kwark en yoghurt. Zijn nieren zijn gezond, maar de urine van Joas schuimt vaak.

Leg uit dat dit mogelijk te maken heeft met zijn dieet.

Joas eet al heel lang erg veel eiwitten. Door een te eiwitrijk dieet kan eiwit in de urine terechtkomen. Daardoor schuimt de urine.

- Bevat de urine van Joas veel of weinig ureum? Leg je antwoord uit.

Veel ureum, want Joas eet veel eiwitten. De eiwitten die overtollig zijn, worden niet in het lichaam opgeslagen. Ze worden door de lever afgebroken. Hierbij ontstaat ureum. Ureum wordt aan het bloed afgegeven en door de nieren uitgescheiden.

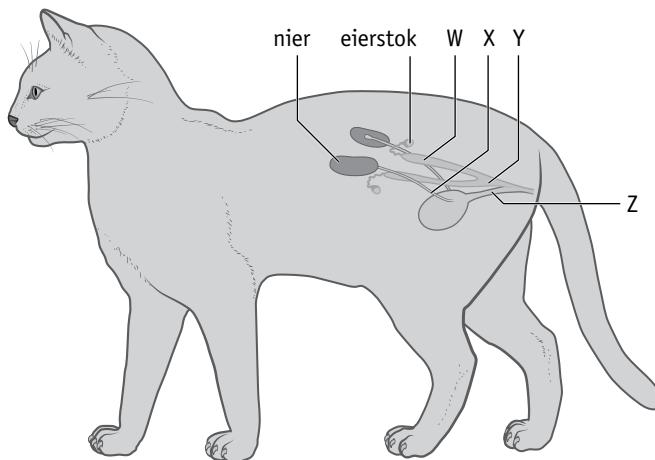
opdracht 14

Zoutkristallen in de urine van een kat kunnen in de urineblaas samenklonteren tot steentjes zo groot als zandkorrels. Dit wordt blaasgruis genoemd. Als zulke steentjes terechtkomen in de urinebuis, kan die verstopt raken. Zo’n verstopping kan dodelijk zijn.

Welke letter in afbeelding 9 geeft een orgaan aan dat door blaasgruis verstopt kan raken?

De letter Z.

▼ **Afb. 9** De organen van een kat (schematisch).



PLUS**opdracht 15**

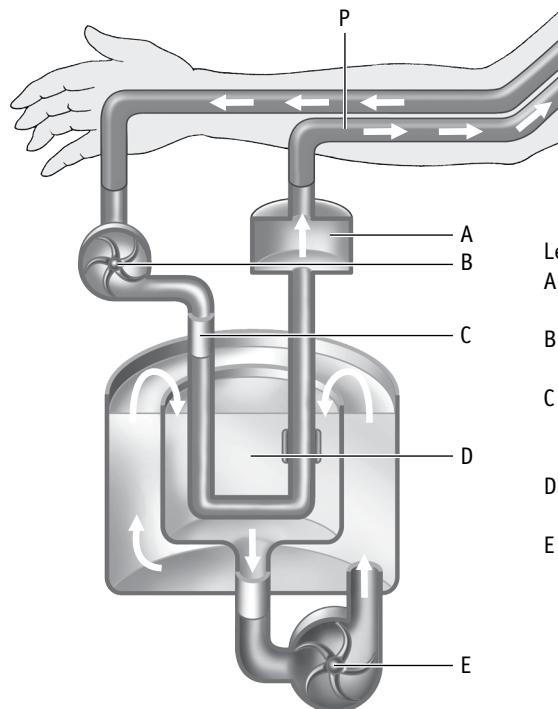
Als de nieren het bloed niet meer voldoende kunnen zuiveren, wordt het lichaam vergiftigd. Het bloed kan dan worden gezuiverd door een kunstnier. Dit heet nierdialyse. In afbeelding 10 is schematisch de werking van een kunstnier weergegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

- Op welke plaats bevindt het bloed meer zouten: op plaats A of op plaats C? Leg je antwoord uit.

Op plaats C bevindt het bloed meer zouten. Op plaats A is het bloed al gezuiverd en hebben zouten het bloed verlaten.

▼ **Afb. 10** De werking van een kunstnier (schematisch).



Legenda:

- A = filter waardoor het bloed wordt teruggevoerd naar het lichaam
- B = pomp waarmee het bloed uit het lichaam wordt gepompt
- C = buis waardoor het bloed door het apparaat stroomt; de wand is slechts voor bepaalde stoffen doorlaatbaar
- D = vloeistof die afvalstoffen uit het bloed opneemt
- E = pomp die de vloeistof in D in beweging houdt

- Slang P is aangesloten op een bloedvat dat het bloed terugvoert in de richting van het hart. Is dit bloedvat een ader, een slagader of een haartvat?

Een ader.

- Bevat het gezuiverde bloed dat de kunstnier verlaat glucose? En bevat het eiwitten?

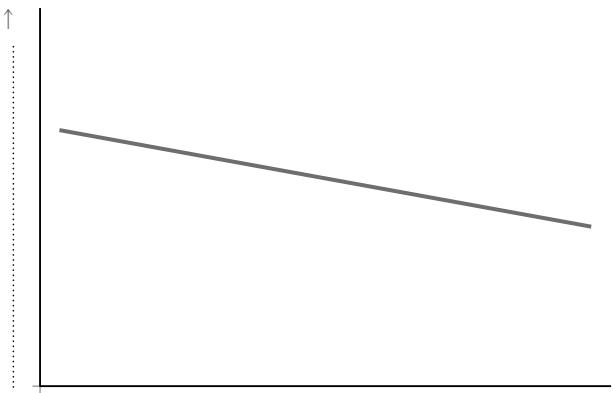
Zowel glucose als eiwitten.

- Hoe ouder je wordt, hoe langzamer je nieren afvalstoffen uit je bloed kunnen filteren. In afbeelding 11 is dat in een grafiek weergegeven voor de afvalstof creatine afkomstig uit je spieren. Op de x-as en de y-as ontbreekt de titel. Geef titels aan de x-as en y-as.

Titel x-as: Leeftijd.

Titel y-as: filtersnelheid creatine uit het bloed.

▼ **Afb. 11** Creatine afkomstig uit spieren.



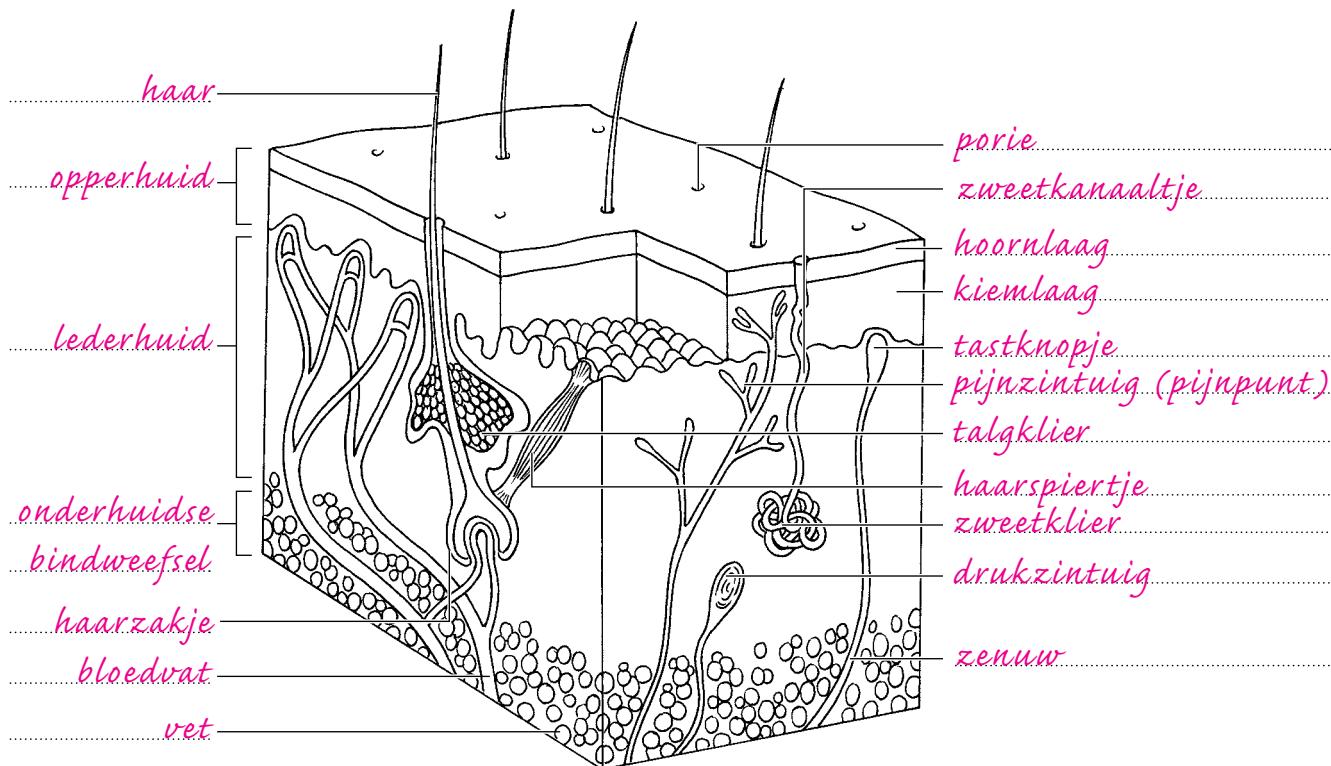
4 De huid en het onderhuidse bindweefsel

KENNIS

opdracht 16

In afbeelding 12 zie je een schematische tekening van de huid en het onderhuidse bindweefsel. Schrijf de namen van de aangegeven delen erbij.

▼ Afb. 12 Doorsnede van de huid.



opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij iemand met roos vernieuwen de cellen van de hoofdhuid zich sneller dan normaal. Er laten dan veel dode celresten los van de hoofdhuid. Dit is in het haar te zien als roos (zie afbeelding 13). Van welke huidlaag zijn de dode celresten afkomstig?

Van de hoornlaag.

- 2 Wat is de functie van de hoornlaag?

Het lichaam beschermen tegen beschadigingen, uitdroging en infecties.

- 3 De buitenste laag van je huid slijt steeds af. Hoe wordt deze buitenste laag aangevuld?

Doordat de onderste laag cellen van de kiemlaag zich voortdurend deelt, komen er steeds nieuwe kiemlaagcellen bij die naar buiten opschuiven.

- 4 Wat is eelt?

Een verdikking van de hoornlaag.

▼ Afb. 13 Roos.



- 5 Wat is de functie van eelt?

Extra bescherming geven op plaatsen waar de hoornlaag snel slijt.

- 6 Hoe komen de cellen van de kiemlaag aan voedingsstoffen en zuurstof?

Via de weefselvloeistof vanuit de lederhuid.

- 7 Wat is de functie van talg?

Het soepel houden van het haar en de hoornlaag.

- 8 Komen in de kiemlaag pijnzintuigen (pijnpuisten) voor?

Ja.

opdracht 18

De zinnen in de tabel gaan over de regeling van de lichaamstemperatuur.

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *neemt af – neemt toe.*
- Kies bij 2 uit: *nauwer – wijder.*
- Kies bij 3 uit: *bleker – roder.*
- Kies bij 4 uit: *groter – kleiner.*

	Bij een lage milieutemperatuur	Bij een hoge milieutemperatuur
1 De verbranding	<i>neemt toe</i>	<i>neemt af</i>
2 De bloedvaten in de huid worden	<i>nauwer</i>	<i>wijder</i>
3 De kleur van de huid wordt	<i>bleker</i>	<i>roder</i>
4 De zweetproductie wordt	<i>kleiner</i>	<i>groter</i>

opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Honden hebben alleen zweertklieren onder hun voetzolen. Ze kunnen dus nauwelijks afkoelen door te zweten. Om toch af te koelen, laten honden het water verdampen uit hun luchtwegen en bek. Ze ademen dan snel in en uit. Dat noem je hijgen.

Op welke manier helpt bij honden hijgen om af te koelen? Streep de foute woorden door.

Als een hond hijgt, verdampst MEER / MINDER water dan normaal. Daardoor wordt MEER / MINDER warmte ontrokken aan het lichaam van de hond. De hond koelt daardoor GOED / NIET GOED af.

- 2 In afbeelding 14 zie je walrussen bij verschillende temperaturen. Walrussen zijn net als de mens zoogdieren. De bouw van de huid van mens en walrus is ongeveer gelijk.

Bij welke foto zijn de bloedvaten in de huid van de walrus(sen) wijder: bij foto 1 of bij foto 2? Streep de foute woorden door.

Bij FOTO 1 / FOTO 2, want bij de walrussen op deze foto is de huid MINDER ROOD / RODER. De bloedvaten in de huid zijn dan NAUWER / WIJDER. Het warme bloed kan dan GOED / NIET GOED door de huid stromen en warmte afgeven aan de omgeving. Dat is nodig, want de temperatuur is NORMAAL / WARM voor de walrussen.

▼ Afb. 14 Walrussen.



1 bij normale temperatuur



2 bij warme temperatuur voor de walrus

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 20**

Beantwoord de volgende vragen.

- Als je een blaar hebt gehad, kun je het velletje zonder pijn lostrekken.
Leg uit hoe dit kan.

Het velletje van een blaar is een stukje hoornlaag. In de hoornlaag komen geen pijnzintuigen (pijnpunten) voor.

- Langdurig zonnebaden kan huidkanker veroorzaken.
Kan kanker in de opperhuid ontstaan in de hoornlaag en/of in de kiemlaag? Leg je antwoord uit.

Alleen in de kiemlaag. Bij kanker delen cellen zich ongeremd. De hoornlaag bestaat uit dode celresten die zich niet kunnen delen.

- Iemand heeft een schaafwond opgelopen die niet bloedt, maar waaruit wel waterachtig vocht komt.
Welke lagen van de huid zijn dan in elk geval beschadigd?

De hoornlaag en de kiemlaag (samen de opperhuid). (Het waterachtige vocht is weefselvloeistof.)

- Kan bij zo'n schaafwond infectie optreden? Leg je antwoord uit.

Ja....., want ziekteverwekkers (bacteriën) kunnen binnendringen in cellen van de kiemlaag en via de weefselvloeistof ook in cellen van de lederhuid.

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Miljoenen beestjes in je bed' (zie afbeelding 15).

- Van welke huidlaag is het voedsel van de huisstofmijt afkomstig?

Van de hoornlaag.

- Huisstofmijten houden van warmte en vocht.

Van welk deel van de huid is de warmte in je bed afkomstig en in welke huidlaag ligt dit deel?

Van de bloedvaten in de lederhuid.

- Van welk deel van de huid is het vocht in je bed afkomstig en in welke huidlaag ligt dit deel?

Van de zweetklieren in de lederhuid.

- Waardoor zweet je meer als je het warm hebt?

Zweet verdampst en de warmte die hiervoor nodig is, wordt onttrokken aan het lichaam. Je lichaam koelt daardoor af.

- Onder een dekbed kan zweet moeilijker verdampen. Daardoor zweet je meer.
Leg dat uit.

Als zweet niet goed verdampst, wordt weinig warmte onttrokken aan je lichaam. Je lichaam koelt dan weinig af. Als reactie ga je meer zweeten.

- Het aantal huisstofmijten in je bed kun je verminderen door dagelijks je dekbed af te halen en te ventileren. Leg dat uit.

Door goed te ventilieren wordt je bed minder vochtig. Het is in je bed dan minder aantrekkelijk voor huisstofmijten.

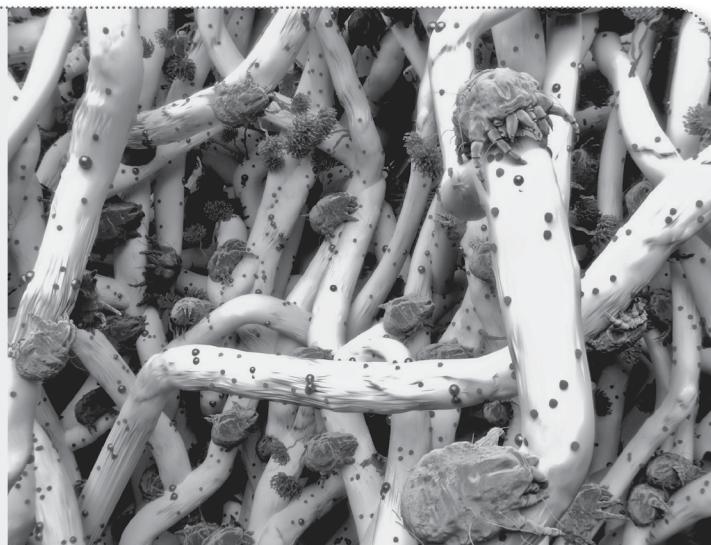
▼ Afb. 15

Miljoenen beestjes in je bed

In je bed leven miljoenen kleine diertjes, voornamelijk huisstofmijten. Ze hebben het erg naar hun zin in je bed. Dat komt doordat er genoeg voedsel is. Op het menu van de huisstofmijt staan huidschilfers. De mijten zijn er dol op.

Door je lichaamswarmte vinden de mijten het ook lekker warm. Bovendien kun je flink zweten in je bed, waardoor het ook behoorlijk vochtig is. Een huisstofmijtenparadijs dus.

Slaap lekker vanavond. Je bent niet alleen.



huisstofmijten in een matras

opdracht 22

In afbeelding 16 zie je een speklapje. Een speklapje komt van een varken en bestaat uit een zwoerdje, een vet gedeelte en een mager gedeelte.

Vul de delen in. Kies uit: onderhuidse bindweefsel – opperhuid en lederhuid – spierweefsel.

▼ Afb. 16 Een speklapje.



opdracht 23

Vroeger gaf men aan onderkoelde (te koud geworden) slachtoffers drank met veel alcohol erin. Men dacht dat ze daar warm van werden. Tegenwoordig wordt dit niet meer gedaan. De drank geeft wel een warm gevoel vanbinnen, maar door de alcohol worden de bloedvaten in de huid wijder. Dat is gevaarlijk voor iemand die onderkoeld is.

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe verandert de warmteafgifte van het lichaam als de bloedvaten in de huid wijder worden?

De warmteafgifte wordt dan groter.

- Welk schadelijk gevolg kan alcohol hebben voor de lichaamstemperatuur van een onderkoelde persoon? Leg je antwoord uit.

De lichaamstemperatuur zal hierdoor nog verder dalen. Als de bloedvaten in de huid wijder worden, stroomt er meer (warm) bloed door de huid en neemt de warmteafgifte toe.

- 3 Een dikke vacht van haren of veren komt alleen voor bij zoogdieren en vogels, niet bij andere gewervelde dieren. Leg dat uit.

Zoogdieren en vogels houden hun lichaamstemperatuur constant. De haren en veren kunnen hieraan een bijdrage leveren, doordat ze een isolerend laagje lucht rondom het lichaam vasthouden. Vissen, amfibieën en reptielen houden hun lichaamstemperatuur niet constant. Ze hebben dan ook geen haren of veren.

- 4 Merels kunnen het isolerende luchtlagje vergroten bij kou (zie afbeelding 17.2). Zijn de spiertjes die met de veren zijn verbonden dan ontspannen of samenge trokken?

Samenge trokken.

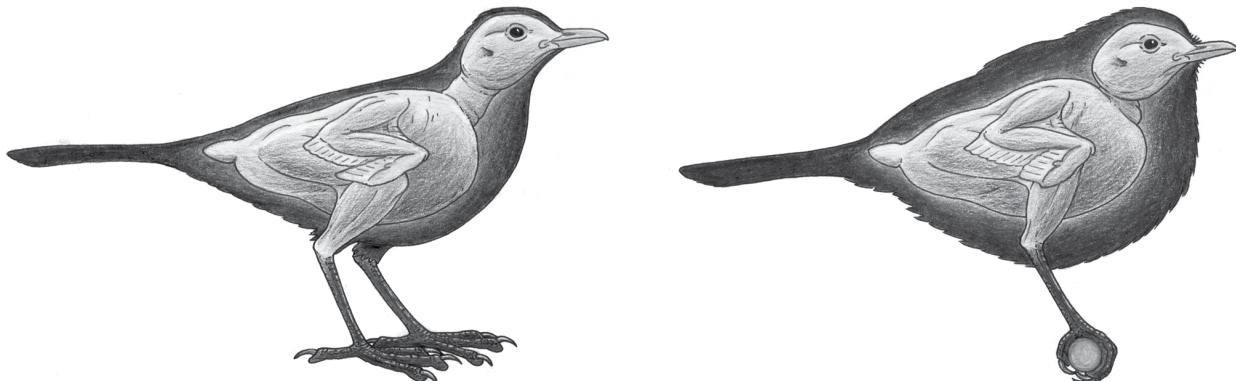
- 5 Heeft bij mensen het overeind gaan staan van de haren ('kippenvel') een functie bij de regeling van de lichaamstemperatuur? En bij honden? Leg je antwoorden uit.

Bij mensen heeft dit geen functie, doordat de beharing van het lichaam te gering is. Bij honden heeft dit wel een functie, doordat de haren een laagje lucht rondom het lichaam vasthouden.

- 6 Waarom kun je de haarsprietjes bij mensen een rudimentair orgaan noemen?

Omdat de haarsprietjes bij mensen geen functie meer hebben. Bij verwante soorten met een dichte lichaamsbehar ing hebben de haarsprietjes nog wel een functie.

▼ Afb. 17



1 zomer

2 winter

PLUS

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Mensen hebben wit en bruin vet. Wit vet slaat je lichaam vooral op in vetcellen in het onderhuidse bindweefsel. Wit vet verbrandt langzaam. Vetcellen met bruin vet kunnen snel veel verbranding in het lichaam veroorzaken. Bruin vetweefsel bevat veel meer bloedvaten dan wit vetweefsel. Van het menselijk vetweefsel is gemiddeld een paar procent bruin vet. Sommige mensen hebben wat meer bruin vet dan anderen.

Leg uit dat iemand met veel wit vet langer kan zwemmen in koud water dan iemand met veel bruin vet.

Wit vet wordt opgeslagen in het onderhuidse bindweefsel. Dat werkt als een warmte-isolerende laag rondom het lichaam. Bruin vet heb je maar heel weinig. Dat is onvoldoende om de lichaamswarmte goed te isoleren.

- 2 Wim Hof wordt ook ‘the iceman’ genoemd (zie afbeelding 18). Hij kan in zwembroek extreem lang strenge kou verdragen en breekt wereldrecords. Bij Wim Hof is meer dan gemiddeld bruin vet aangetoond.

Leg uit dat bij Wim Hof bruin vet bijdraagt aan het goed kunnen verdragen van een koude omgeving.

Wim Hof heeft meer dan gemiddeld bruin vet. Daardoor kan er in zijn lichaam snel veel verbranding plaatsvinden. Bij verbranding ontstaat veel lichaamswarmte. Bruin vetweefsel bevat veel bloedvaten, die de lichaamswarmte naar de huid vervoeren. Dat is nodig om de strenge kou te kunnen overleven.

▼ Afb. 18 Wim Hof, ‘the iceman’.



5 Afweer

KENNIS

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is afweer?

Afweer is de verdediging van je lichaam tegen ziekteverwekkers.

- 2 Witte bloedcellen en koorts bestrijden infecties.

Noem nog vijf manieren waarop je lichaam infecties bestrijdt.

- *Door de hoornlaag.*
- *Door maagzuur.*
- *Door slijmvliezen.*
- *Door speeksel.*
- *Door talg.*

- 3 Hoe kan een ziekteverwekker via de huid in je lichaam komen?

Noem twee manieren.

- *Als je een wond hebt.*
- *Door een steek van bijvoorbeeld een insect.*

- 4 Via welke organen komt het aidsvirus in je lichaam?

Via de geslachtsorganen, bijvoorbeeld bij onveilige seks.

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noem twee manieren waarop sommige witte bloedcellen ziekteverwekkers in je lichaam onschadelijk maken.

- *Insluiten en doden van bacteriën.*
- *Antistoffen maken die ziekteverwekkers onschadelijk maken.*

- 2 Wanneer ben je immuun voor een ziekte?

Als je bij een tweede infectie met een ziekteverwekker niet meer ziek wordt.

- 3 De vijfde ziekte is een kinderziekte veroorzaakt door een virus. Je krijgt vlekjes op de huid en wordt maar een klein beetje ziek. Het gaat vanzelf over. In Nederland krijgt 60% van de mensen de vijfde ziekte. Als je deze ziekte hebt gehad, kun je niet nog een keer (een beetje) ziek worden van dit virus. Hoeveel procent van de Nederlanders is immuun voor de vijfde ziekte?

60%.

opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke ziekteverwekkers kunnen met een antibioticum worden bestreden?

Bacteriën.

- 2 Hoe kan de tuberculosebacterie zich verspreiden in je lichaam?

Via het bloed.

- 3 Kun je het verkoudheidsvirus bestrijden met antibiotica? Leg je antwoord uit.

Nee....., want antibiotica bestrijden alleen bacteriën.

- 4 Wat krijg je bij een inenting toegediend?

Dode of verzwakte ziekteverwekkers.

- 5 Emma heeft alle DKTP- en BMR-inentingen gekregen. Olivia heeft alleen DKTP-inentingen gekregen, maar geen BMR-inentingen.

Wie is immuun voor de bof?

Alleen Emma.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Zwemmerseczeem of voetschimmel is een veelvoorkomende schimmelinfectie van de huid. Zoek op internet een afbeelding van voetschimmel en plak deze in het vak.

- 2 Als het kouder wordt, hoor je soms iemand zeggen: 'Doe je jas aan, anders vat je kou.'

Maar klopt het wel dat je verkouden kunt worden door de kou?

Leg uit waardoor je verkouden kunt worden. Zoek het antwoord op internet.

Je wordt verkouden door het verkoudheidsvirus en niet door kou. Maar als het kouder wordt in de herfst en winter zijn er wel meer mensen verkouden. Dat komt bijvoorbeeld doordat bij kou meer mensen binnen gaan zitten met de ramen dicht. Je steekt elkaar dan eerder aan als iemand hoest of niest.

Bij kou worden ook de bloedvaten in de slijmvliezen nauwer. Witte bloedcellen kunnen dan het verkoudheidsvirus minder goed aanvallen.

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Vakbekwaam dierverzorger’ (zie afbeelding 18 van je handboek).

- 1 Een hond is ingeënt tegen kennelhoest.
Is deze hond daarna immuun voor kennelhoest?

Ja.....

- 2 Honden die niet zijn ingeënt tegen kennelhoest, kunnen de ziekte krijgen. De meeste honden overleven deze ziekte.
Zijn deze honden na de ziekte kennelhoest ook immuun voor kennelhoest?

Ja.....

- 3 Wat kunnen de werkzame delen zijn bij een injectie tegen kennelhoest: bacteriën, dode virussen of witte bloedcellen? Leg je antwoord uit.

Dode virussen....., want een injectie bevat dode of verzwakte ziekteverwekkers. Virussen kunnen ziekteverwekkers zijn.....

- 4 Bacteriën, dieren, schimmels en virussen kunnen bij een kat ziekteverwekkers zijn.
Welke van deze vier groepen organismen veroorzaakte de darminfectie van kat Lou? Leg je antwoord uit.

De infectie in het darmkanaal van Lou werd veroorzaakt door bacteriën....., want Lou kreeg..... antibioticum pillen en was binnen twee dagen weer beter. Antibiotica..... doden alleen bacteriën.....

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 141 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet ‘kennen en kunnen’. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.