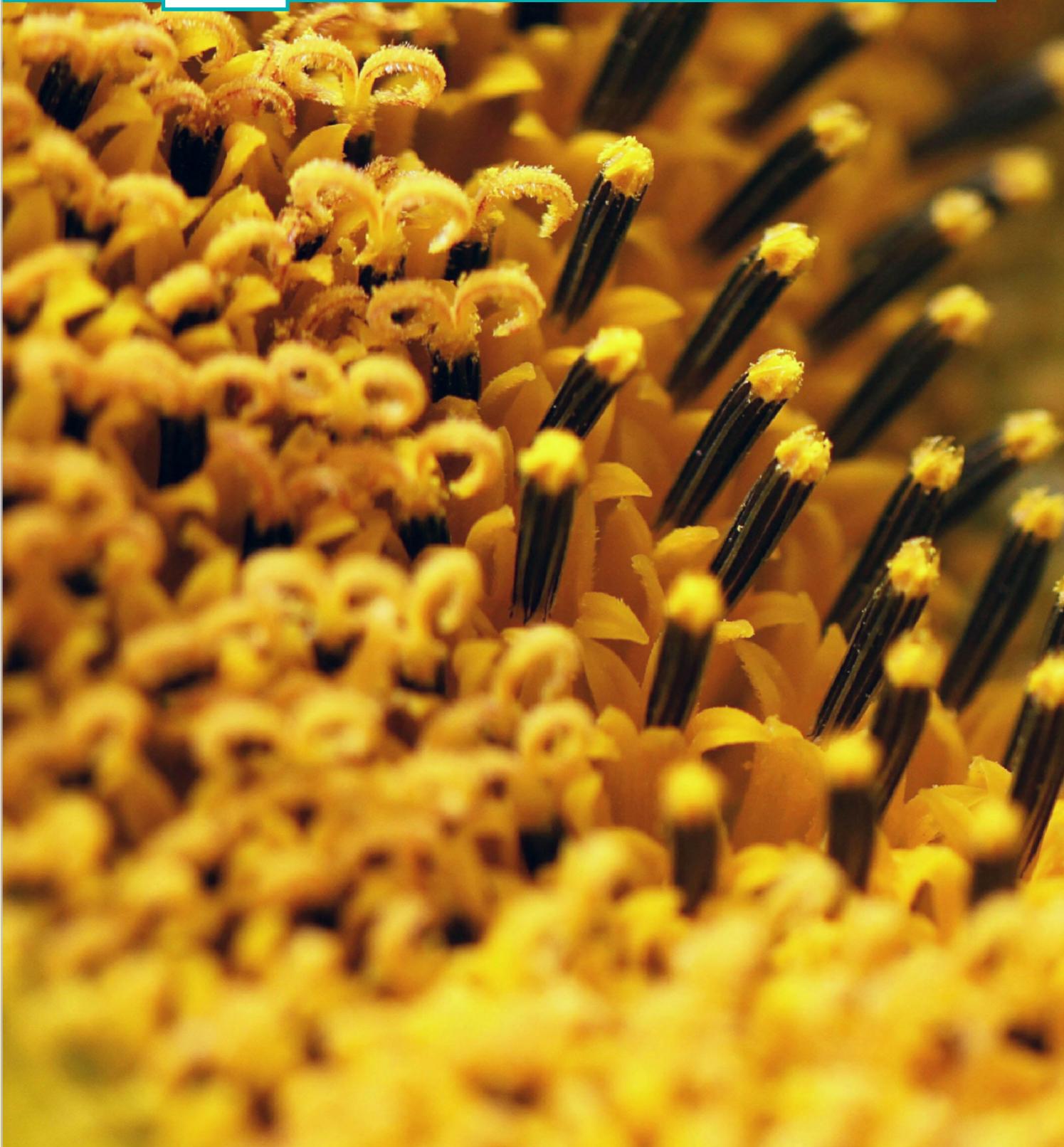


1 Planten



BASISSTOF

- 1 Bladeren, fotosynthese en verbranding
- 2 Wortels en stengels
- 3 Glucose als grondstof
- 4 Voortplanting
- 5 Bestuiving en bevruchting
- 6 Ontkiemming, groei en ontwikkeling

VERRIJKINGSSTOF

- 8 1 Invasieve exoten 78
- 20 2 Een werkplan maken: fotosynthese in een driekleurig blad 81
- 31 3 Huidmondjes 83
- 70 EXAMENTRAINER 84



Zonder planten zou er geen leven mogelijk zijn op onze aarde. Planten zorgen voor voedsel en zuurstof. In deel 3 heb je geleerd dat het plantenrijk bestaat uit drie stammen: de wieren (algen), de sporenplanten en de zaadplanten. In dit thema kijk je vooral naar de klasse van bedektzadige zaadplanten. Zaadplanten hebben wortels, stengels, bladeren en bloemen. In dit thema bestudeer je de bouw en functie van deze delen.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

1 Bladeren, fotosynthese en verbranding

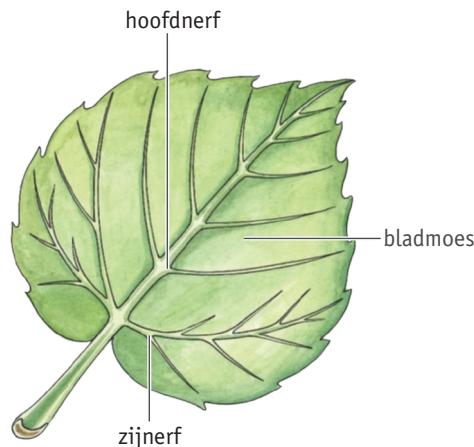
De meeste planten die je kent, bestaan uit wortels, stengels en bladeren. In deze basisstof leer je hoe bladeren zijn opgebouwd en wat hun functie is.

BOUW VAN EEN BLAD

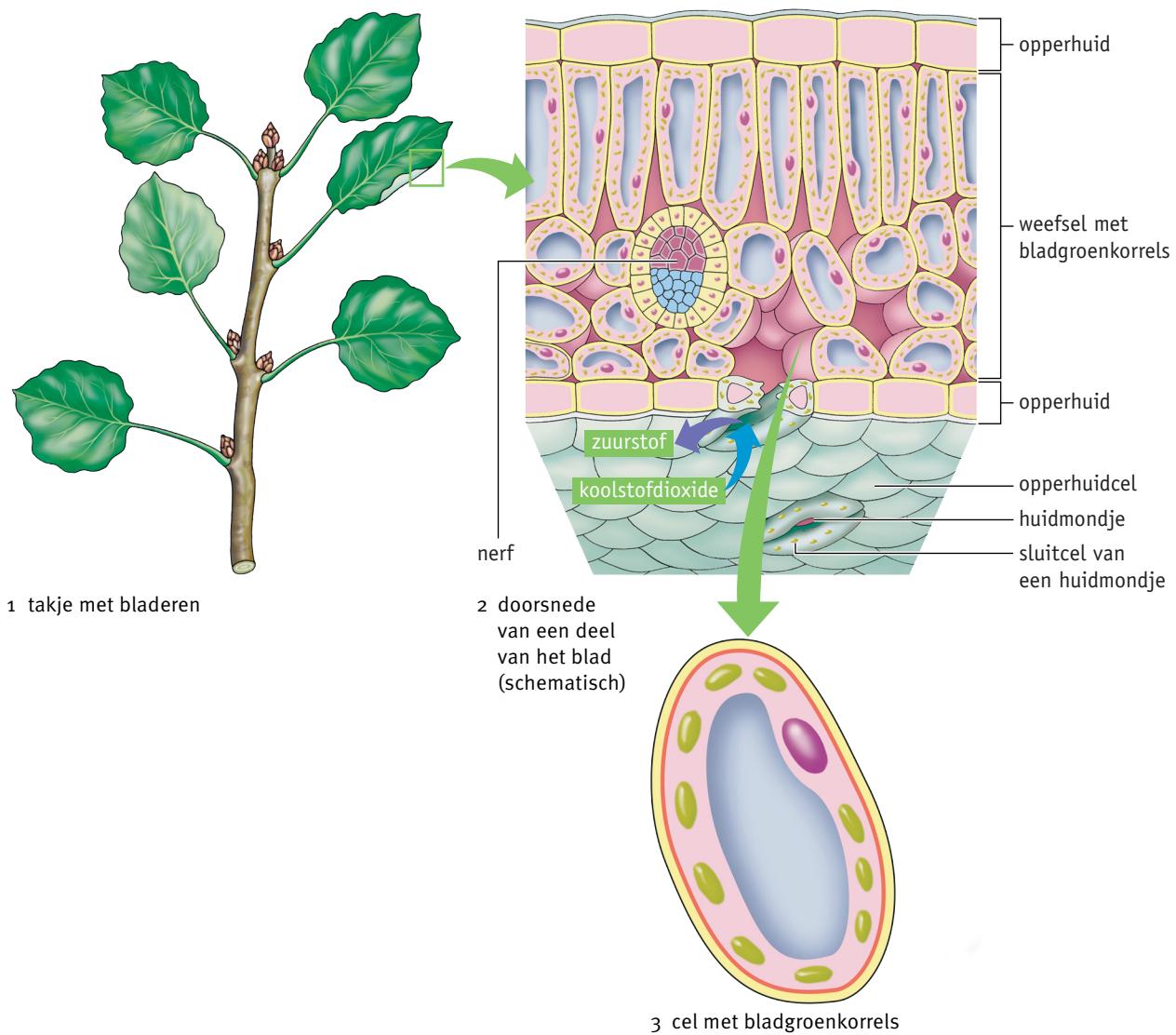
Een blad is opgebouwd uit nerven en bladmoezen. De **nerven** van een blad kun je vergelijken met het bloedvatenstelsel van een mens. Nerven en bloedvaten hebben dezelfde functie, namelijk het vervoeren van stoffen.

Het grootste deel van een blad bestaat uit bladmoezen. Daarin liggen cellen met **bladgroenkorrels**. Ook in andere groene delen van een plant zitten cellen met bladgroenkorrels. Bladgroenkorrels zijn erg belangrijk, omdat de plant hiermee zijn eigen voedsel kan maken. Bladgroenkorrels moeten telkens worden vernieuwd. Planten hebben licht nodig om nieuwe bladgroenkorrels te maken.
In afbeelding 1 zie je hoe een blad is opgebouwd. In afbeelding 2 zie je een schematische doorsnede van een blad met daarin de bladgroenkorrels.

► **Afb. 1** Een blad (schematisch).



▼ Afb. 2 De ligging van de bladgroenkorrels in het blad.



FOTOSYNTHES

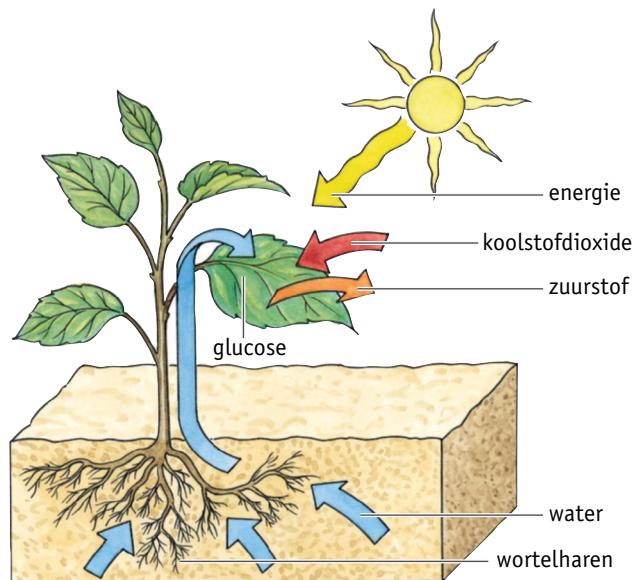
Planten kunnen bepaalde stoffen omzetten in andere stoffen. Zo'n omzetting noem je een **reactie**. Van water (uit de bodem) en koolstofdioxide (een gas uit de lucht) maakt een plant de nieuwe stoffen glucose en zuurstof. Het proces waarbij een plant glucose en zuurstof maakt, heet **fotosynthese**. Een plant kan alleen in de bladgroenkorrels aan fotosynthese doen.

Om aan fotosynthese te kunnen doen, moet de temperatuur goed zijn. Het mag niet te koud zijn. Een plant heeft voor fotosynthese ook (zon)licht nodig. Licht is een vorm van energie.

Een plant gebruikt deze energie om **glucose** te maken. Glucose is een soort suiker. In glucose zit veel energie. De energie van zon(licht) is vastgelegd in de glucose.

Bij fotosynthese ontstaat ook het gas zuurstof. De plant gebruikt zelf maar heel weinig zuurstof. De rest gaat via de huidmondjes in de bladeren naar buiten. **Huidmondjes** zijn kleine openingen in het blad. Hierdoor kunnen gassen het blad in en uit gaan, bijvoorbeeld koolstofdioxide en zuurstof (zie afbeelding 2).

► Afb. 3 Fotosynthese (schematisch).



In afbeelding 3 zie je wat er bij fotosynthese gebeurt. Je kunt de reactie bij fotosynthese ook schematisch opschrijven:



opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit is een blad opgebouwd?

uit nerven en bladmoezen

- 2 Waar bevinden zich de bladgroenkorrels?

in het bladmoezen

- 3 Waar vindt fotosynthese plaats?

in de bladgroenkorrels

- 4 Waarom zijn huidmondjes belangrijk voor fotosynthese?

Door de huidmondjes komt koolstofdioxide het blad binnen.

Koolstofdioxide is nodig voor fotosynthese. Bij fotosynthese ontstaat zuurstof. Zuurstof verlaat via de huidmondjes het blad.

opdracht 2

Streep de foute woorden door.

- Voor fotosynthese heeft een plant KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF en GLUCOSE / WATER nodig.
- Bij fotosynthese ontstaan KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF en GLUCOSE / WATER.
- Glucose bevat veel energie. Deze energie komt van HET ZONLICHT / DE ZUURSTOF.

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Schrijf vijf dingen op die nodig zijn om fotosynthese te laten plaatsvinden.

- Bladgroenkorrels.
- Koolstofdioxide.
- Water.
- Goede temperatuur.
- Lichtenergie / (zon)licht.

- 2 Schrijf twee redenen op waarom een boom in de winter niet aan fotosynthese doet.

- De boom heeft zijn bladeren verloren en heeft dus geen bladgroenkorrels meer.
- De temperatuur is te laag om aan fotosynthese te doen.

EETBARE BLADEREN

Van de glucose die bij fotosynthese ontstaat, kan een plant zelf andere stoffen maken. Daarover leer je meer in basisstof 3. De stoffen die een plant niet meteen nodig heeft, kan hij als **reservestoffen** opslaan in zijn bladeren. Andere organismen kunnen de bladeren eten. Zij krijgen op deze manier energie binnen.

Ook mensen eten planten om energie binnen te krijgen. Veel groenten worden speciaal gekweekt voor hun eetbare bladeren. De meeste bladgroenten kun je rauw eten of koken, bijvoorbeeld de bladeren van andijvie (zie afbeelding 4).

► Afb. 4 Andijviestamppot.



opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Zoek op welke groenten bladgroenten zijn. Je mag daarbij gebruikmaken van internet.
Zet een kruisje in de juiste kolom.

	Wel bladgroente	Geen bladgroente
IJsbergsla	X	
Rode bieten		X
Kousenband		X
Prei	X	

- 2 Schrijf twee redenen op waarom planten nuttig zijn voor mensen.

- *Planten produceren zuurstof*
- *sommige delen van planten kun je eten.*

- 3 Als je bladgroenten eet, krijg je energie binnen.

Waar komt de energie in bladgroenten oorspronkelijk vandaan?

Van de zon.

opdracht 5

Schrijf de reactie bij fotosynthese schematisch op.

Gebruik de woorden en tekens van afbeelding 5.

water + koolstofdioxide + lichtenergie → glucose + zuurstof

▼ Afb. 5



ORGANISCHE EN ANORGANISCHE STOFFEN

Alle stoffen op aarde kun je in twee groepen verdelen:

- organische stoffen;
- anorganische stoffen.

Organische stoffen zijn afkomstig van organismen. Een plant maakt glucose door fotosynthese. Glucose is een organische stof. Andere voorbeelden van organische stoffen zijn koolhydraten, eiwitten en vetten (zie afbeelding 6). Ook aardolie en aardgas zijn organische stoffen. Ze zijn ontstaan uit dode resten van organismen.

In organische stoffen zit energie.

► **Afb. 6** Voorbeelden van producten die organische stoffen bevatten.



Anorganische stoffen komen ook voor in de levenloze natuur. Water is een voorbeeld van een anorganische stof (zie afbeelding 7). Ook gassen, zoals zuurstof en koolstofdioxide, zijn anorganische stoffen. Mineralen, zoals ijzer en zouten, zijn ook voorbeelden van stoffen uit de levenloze natuur.

In anorganische stoffen zit geen energie.

Alle organismen bestaan uit organische en anorganische stoffen. Een plant bestaat bijvoorbeeld voor een groot deel uit water en eiwitten.

► **Afb. 7** IJzer, water en steen zijn voorbeelden van anorganische stoffen.



opdracht 6

Vul de volgende zinnen aan.

- 1 Organismen bestaan uit *organische*..... en *anorganische*..... stoffen.
- 2 Organische stoffen zijn afkomstig van *organismen*.
- 3 Anorganische stoffen komen ook voor in de *levenloze natuur*.
- 4 Glucose wordt gemaakt uit *anorganische*..... stoffen.
- 5 Bij fotosynthese ontstaan *anorganische en organische*..... stoffen.

opdracht 7

Schrijf de woorden in de juiste kolom.

Gebruik hierbij: *aardolie – eiwitten – hout – ijs – ijzer – krijt – steen – vetten – zand*.

Organische stoffen	Anorganische stoffen
<i>aardolie</i>	<i>ijs</i>
<i>eiwitten</i>	<i>ijzer</i>
<i>hout</i>	<i>krijt</i>
<i>vetten</i>	<i>steen</i>
	<i>zand</i>

VERBRANDING

In de cellen van alle levende organismen vindt steeds verbranding plaats. Door verbranding komt energie vrij. Een organisme heeft deze energie nodig om te kunnen leven. Er is bijvoorbeeld energie nodig om te bewegen en voor celdeling. Om aan verbranding te kunnen doen, is een **brandstof** nodig.

In planten vindt ook verbranding plaats. Verbranding gebeurt zowel overdag als 's nachts. Verbranding is een reactie. Bij verbranding reageert brandstof met zuurstof. Hierdoor ontstaan de **verbrandingsproducten** koolstofdioxide en water.

Een plant legt door fotosynthese energie uit (zon)licht vast in glucose. Als glucose wordt verbrand, komt deze energie weer vrij. Je kunt de reactie bij verbranding van glucose ook schematisch opschrijven:



VERBRANDING VAN ENERGIERIJKE ORGANISCHE STOFFEN

De brandstof in cellen is altijd een energierijke organische stof. De verbrandingsproducten zijn altijd anorganische stoffen. Deze stoffen bevatten vrijwel geen energie meer.

De meest gebruikte brandstof in cellen is glucose. Een plant maakt uit glucose zelf andere energierijke organische stoffen zoals koolhydraten, eiwitten en vetten. Andere organismen kunnen deze stoffen ook gebruiken als brandstof.

Bij verbranding en fotosynthese worden stoffen omgezet in andere stoffen. Het geheel van deze reacties noem je **stofwisseling**.

opdracht 8

Streep de foute woorden door.

- 1 Bij verbranding in een organisme zijn BRANDSTOF / WATER en KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF nodig.
- 2 Bij verbranding in een organisme ontstaan BRANDSTOF / WATER en KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF.
- 3 In de cellen van een organisme worden altijd ENERGIEARME / ENERGIERIJKE, ANORGANISCHE / ORGANISCHE stoffen verbrand.
- 4 Het geheel aan reacties waarbij stoffen worden omgezet in andere stoffen noem je FOTOSYNTHESI / STOFWISSELING.

opdracht 9

Beantwoord de volgende vraag.

Schrijf twee stoffen op die als brandstof in een organisme gebruikt kunnen worden.

– *Bij voorbeeld: eiwitten, glucose, koolhydraten, vetten.*

opdracht 10

Kijk naar afbeelding 8. Vul de volgende zinnen aan.

Als je brood eet, krijg je nieuwe energie. Deze energie komt oorspronkelijk van de zon.

Door *fotosynthese* wordt energie van de zon vastgelegd in *glucose*.

Dit is een energierijke *organische* stof.

Een tarweplant kan hier andere *energierijke* organische stoffen uit maken. Deze stoffen worden opgeslagen in de zaden van de tarweplant. Hiervan wordt brood gemaakt.

Als je brood eet, kan je lichaam er weer glucose van maken. Cellen in je lichaam kunnen deze glucose als *brandstof* gebruiken.

▼ Afb. 8



opdracht 11

Lees de context ‘Geel gras’ in afbeelding 9. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Vindt er in de grasplanten onder de tent fotosynthese plaats? Leg je antwoord uit.

*Nee, want er kan geen licht bij de grasplanten komen.
Licht is nodig voor fotosynthese.*

- 2 In de tekst lees je dat er onder de tent van Claire en Ilja ook een gele plek is ontstaan. Leg uit hoe deze gele plek kon ontstaan.

De grasplanten onder de tent hebben twee weken in het donker gestaan. In het donker kunnen planten geen nieuwe bladgroenkorrels maken. De groene kleur van het gras onder de tent verdwijnt dan.

- 3 Vul de tabel in. Zet een kruisje als het proces plaatsvindt.

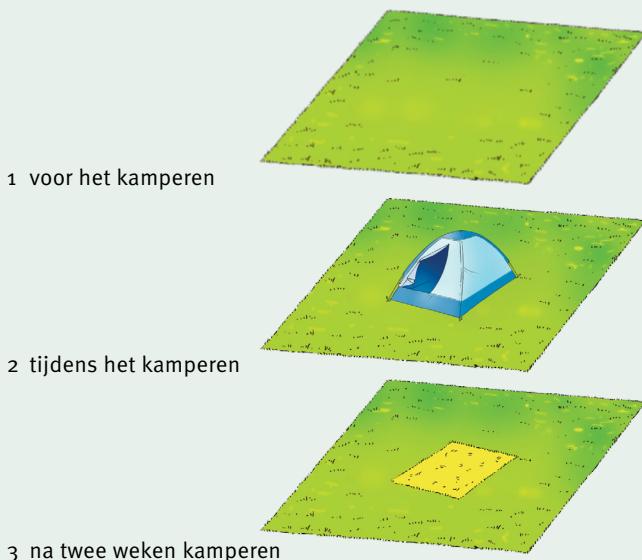
	Gras in het donker	Gras in het licht	Paddenstoelen in het donker	Paddenstoelen in het licht
Fotosynthese		X		
Verbranding	X	X	X	X
Zuurstof wordt gemaakt.		X		
Zuurstof wordt gebruikt.	X	X	X	X
Koolstofdioxide wordt gemaakt.	X	X	X	X
Koolstofdioxide wordt gebruikt.		X		

▼ Afb. 9

Geel gras

Claire en Ilja hebben een vakantie geboekt op een camping. Ze gaan voor het eerst kamperen. Op de camping mogen ze op een veld een plek voor hun tent uitkiezen. In plaats van een mooie groene grasmat zien ze overal gele plekken. Gelukkig is er nog één mooie groene plek. Daar zetten ze hun tent op.

Na twee weken met veel regen breken ze hun tent af. Tot hun verbazing is er onder hun tent nu geen groen grassprietje meer te bekennen. Het gras is daar geel. Aan de rand van de plek waar hun tent stond, groeien kleine paddenstoeltjes. Dit ziet er toch heel anders uit dan in een vakantiefolder.



om te onthouden

- Bladeren bestaan uit nerven en bladmoeis.
 - In het bladmoeis liggen bladgroenkorrels.
 - In de bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats.
- Fotosynthese is een reactie in een plant.
 - Voor fotosynthese zijn water en koolstofdioxide nodig.
 - Fotosynthese vindt alleen plaats bij genoeg (zon)licht.
 - Fotosynthese vindt alleen plaats bij een goede temperatuur.
- Je kunt de reactie van fotosynthese zo opschrijven:



- Stoffen verdeel je in twee groepen:
 - organische stoffen;
 - anorganische stoffen.
- Organische stoffen zijn afkomstig van organismen.
 - Organische stoffen bevatten energie.
 - Voorbeelden zijn koolhydraten, eiwitten, vetten en aardolie.
- Anorganische stoffen zijn afkomstig uit de levenloze natuur.
 - Anorganische stoffen bevatten geen energie.
 - Voorbeelden zijn water, ijzer en steen.
- Bij fotosynthese worden anorganische stoffen (water en koolstofdioxide) omgezet in een organische stof (glucose).
- Bij deze reactie ontstaat ook een anorganische stof (zuurstof).
- Glucose is een energierijke, organische stof.
 - Energie van de zon is vastgelegd in glucose.
- Huidmondjes zijn openingen in het blad van een plant.
 - Koolstofdioxide is nodig voor fotosynthese. Koolstofdioxide komt via de huidmondjes het blad binnen.
 - Zuurstof ontstaat bij fotosynthese. Zuurstof verlaat via de huidmondjes het blad.
- Verbranding vindt plaats in alle cellen van een organisme. Bij verbranding gebeurt het omgekeerde van fotosynthese.
 - Verbranding is een reactie. Verbranding vindt dag en nacht plaats.
 - Bij verbranding reageert brandstof met zuurstof. De brandstof in cellen is altijd een energierijke organische stof. Zuurstof komt het blad binnen via de huidmondjes.
 - De verbrandingsproducten zijn altijd anorganische stoffen. Bij verbranding ontstaan koolstofdioxide en water. Deze stoffen bevatten geen energie meer.
 - Bij verbranding komt energie vrij in de vorm van warmte en beweging.
- Je kunt de reactie van verbranding zo opschrijven:



- Overdag (in het licht) gebeurt dit in de plant:
 - Er vindt fotosynthese en verbranding plaats.
 - Er is glucose en zuurstof over.
 - Zuurstof verlaat het blad via de huidmondjes.
- 's Nachts (in het donker) gebeurt dit in de plant:
 - Er vindt alleen verbranding plaats.
 - Zuurstof komt het blad binnen via de huidmondjes.
 - Een deel van de glucose wordt gebruikt als brandstof.

opdracht 12**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- | | Ja | Nee |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Liggen bladgroenkorrels in de nerven? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 Vindt fotosynthese plaats in de bladgroenkorrels? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Ontstaat bij verbranding koolstofdioxide? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Bevatten verbrandingsproducten energie? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Een plant staat in de zon. | | |
| 5 Vindt er in deze plant verbranding plaats? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Komt water via de huidmondjes de plant in? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 Is zuurstof een brandstof? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Is suiker een organische stof? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Bevat de appel in afbeelding 10 energie? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 Vindt in de cel van een wortel van een zonnebloem fotosynthese plaats? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

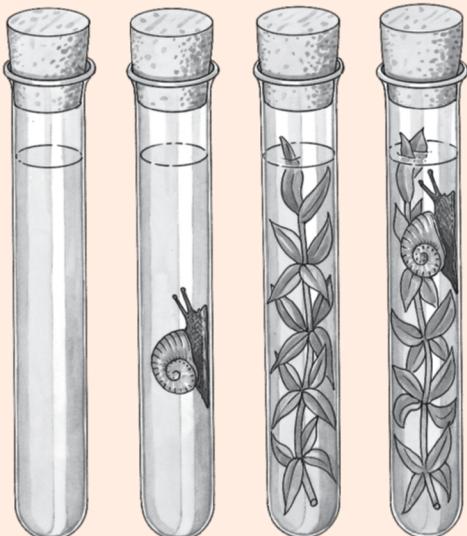
▼ Afb. 10



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Paul verbrandt takken van vorig jaar.
Welke van onderstaande reacties hoort bij deze verbranding?
 A Brandstof + warmte → koolstofdioxide + water + zuurstof.
 B Brandstof + zuurstof → koolstofdioxide + water + warmte.
 C Glucose + brandstof → water + koolstofdioxide + warmte.
 D Koolstofdioxide + water → glucose + zuurstof + warmte.
- 12** In afbeelding 11 zie je een proefopstelling met vier reageerbuisen. De buizen bevatten water en staan in het licht. In buis 2 en 4 zit een slak, in buis 3 en 4 zit een waterplant. Verder zijn er geen verschillen. In welke buis zal na een uur het koolstofdioxidegehalte het hoogst zijn?
 A In buis 1.
 B In buis 2.
 C In buis 3.
 D In buis 4

▼ Afb. 11



buis 1

buis 2

buis 3

buis 4

Beantwoord de volgende vragen.

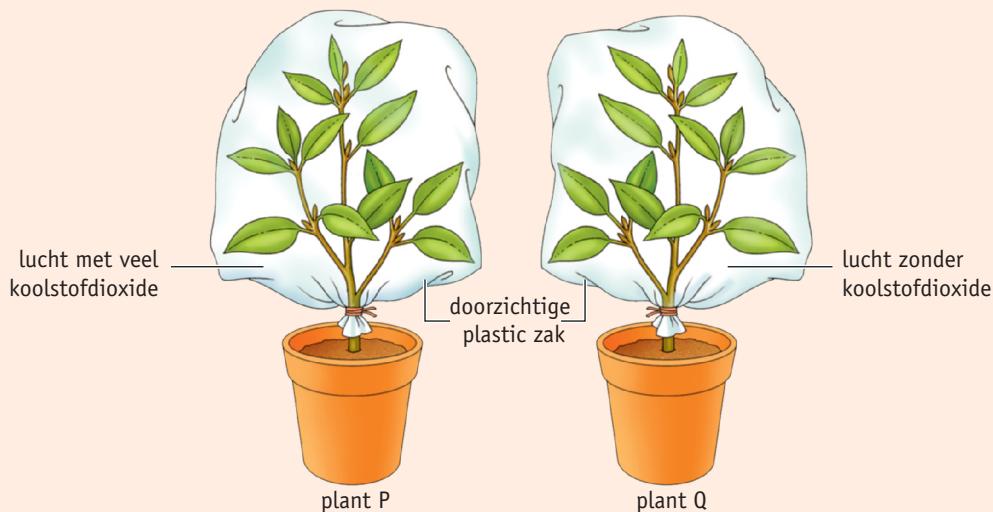
- 13 In afbeelding 12 zie je een experiment met twee even grote planten P en Q.

Deze planten staan in het licht.

Welke plant vormt de meeste glucose: plant P, plant Q, of is er geen verschil? Leg je antwoord uit.

Plant P. Plant P krijgt wel koolstofdioxide en plant Q krijgt geen koolstofdioxide. Koolstofdioxide is nodig voor fotosynthese.

▼ Afb. 12



- 14 Het diagram in afbeelding 13 geeft het verband aan tussen de hoeveelheid licht en de hoeveelheid glucose die een bepaalde plant maakt.

De vraag van het onderzoek is: wat is de invloed van het veranderen van de hoeveelheid licht op de vorming van glucose in de plant?

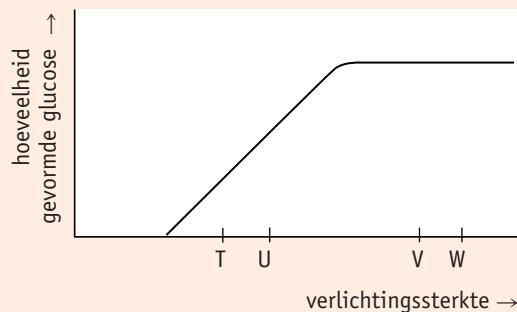
Er worden twee situaties bekijken:

- als de hoeveelheid licht toeneemt van T naar U;
- als de hoeveelheid licht toeneemt van V naar W.

Wanneer is de invloed op de hoeveelheid gevormde glucose het grootst: als de hoeveelheid licht toeneemt van T naar U of als de hoeveelheid licht toeneemt van V naar W?

Als de hoeveelheid licht toeneemt van T naar U.

▼ Afb. 13



Kijk je antwoorden van opdracht 12 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2

Wortels en stengels

Wortels zijn erg belangrijk voor een plant. Ze hebben meerdere functies. Met wortels kan een plant zich bijvoorbeeld stevig in de bodem vastzetten. Zo waait een boom niet uit de grond bij harde wind (zie afbeelding 14).

► **Afb. 14** Dankzij zijn wortels valt deze boom niet om.



OPSLAG

Wortels kunnen, net als bladeren, dienen als opslagplaats voor reservestoffen. De wortels worden dan veel dikker. Mensen en dieren gebruiken sommige wortels als voedsel (zie afbeelding 15).

► **Afb. 15** Opslag in wortels.

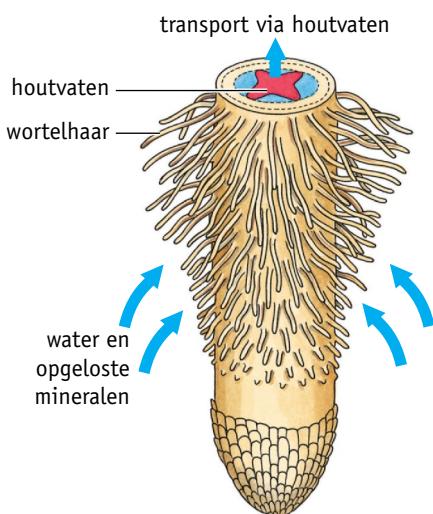


1 rode biet (opslag in een verdikte wortel)



2 winterpeen (opslag in een verdikte wortel)

▼ **Afb. 16** Hoofdwortel met zijwortel en wortelharen (schematisch).

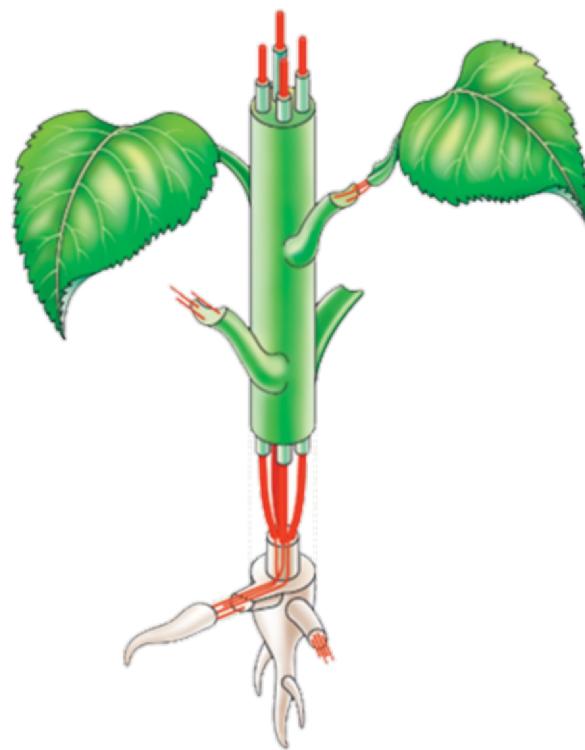


TRANSPORT

Veel planten hebben een dikke hoofdwortel met zijwortels. Aan de uiteinden van de zijwortels zitten de **wortelharen**. In afbeelding 16 zie je een tekening van een wortel met wortelharen. Met de wortelharen neemt een plant water en mineralen (voedingszouten) in zijn cellen op.

Via de celwanden komen water en mineralen bij **vaten** in de hoofdwortel terecht. Vaten zijn buisjes waardoor water met opgeloste stoffen naar alle overige delen van de plant wordt vervoerd. Het vervoer van water met opgeloste stoffen in een plant noem je **transport**. De vaten liggen in bundels bij elkaar en heten daarom **vaatbundels**. Vaten verbinden de wortels, de stengels en de bladeren met elkaar (zie afbeelding 17). In bladeren noem je de vaatbundels **nerven**.

► Afb. 17 Vaatbundels in een plant.



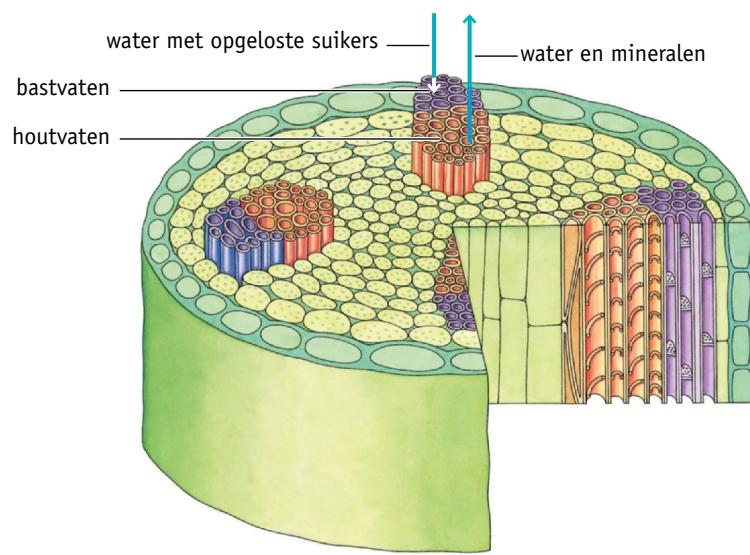
HOUTVATEN EN BASTVATEN

Er zijn twee soorten vaten: houtvaten en bastvaten. **Houtvaten** vervoeren water en mineralen vanuit de wortels naar de overige delen van de plant. Door de houtvaten gaat water via de stengel naar de bladeren. Water verdampert via de huidmondjes uit de bladeren. Er ontstaat zo een stroom van water in de plant.

In de bladeren wordt door fotosynthese glucose gemaakt. Glucose is een suiker. Suikers lossen op in water. Water met opgeloste suikers wordt vanuit de bladeren naar de overige delen van een plant vervoerd. Dit gebeurt via de **bastvaten**.

In afbeelding 18 zie je hoe de houtvaten en bastvaten in een vaatbundel in de stengel liggen.

► Afb. 18 Houtvaten en bastvaten in een stengel.



opdracht 13

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Met welk deel van de wortel neemt een plant water en mineralen op?

Met de wortelharen.

- 2 Welke drie functies hebben de wortels van een plant?

- De plant vastzetten in de bodem.

- Opslag van reservestoffen.

- Water en mineralen opnemen uit de bodem.

- 3 In planten worden water en opgeloste stoffen vervoerd. Het transport gaat door lange dunne buisjes.

Hoe heten deze buisjes?

Vaten.

▼ Afb. 19

▼ Afb. 20

- 4 Hoe heten de bundels waarin houtvaten en bastvaten zitten?

Vaatbundels.

- 5 In een plant zitten houtvaten en bastvaten.

Welke stoffen vervoert een houtvat?

Water en mineralen.

- 6 In afbeelding 19 zie je een houtvat.

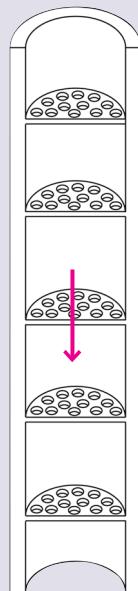
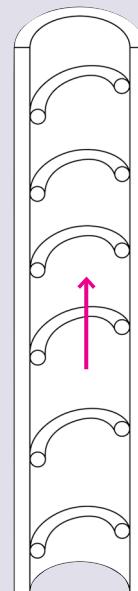
In welke richting gaat het transport? Zet in de afbeelding een pijl in de juiste richting.

- 7 Welke stoffen vervoert een bastvat?

Water en opgeloste suikers.

- 8 In afbeelding 20 zie je een bastvat.

In welke richting gaat het transport? Zet in de afbeelding een pijl in de juiste richting.

**opdracht 14**

Beantwoord de volgende vragen.

Een iep is een boom. In afbeelding 21 zie je een iep met iepziekte. Door de iepziekte verwelken de bladeren en gaan de takken dood. Als er niets aan wordt gedaan, sterft uiteindelijk de hele boom. Iepziekte wordt veroorzaakt door een schimmel. Deze schimmel komt via de boomwortels de vaten binnen. Deze vaten vervoeren water en mineralen naar de bladeren. Door de schimmel raken de vaten verstoopt. De boom krijgt dan gebrek aan water.

De schimmel is te bestrijden met een bestrijdingsmiddel. Dit middel moet worden ingespoten in de stam van de zieke boom.

- 1 Welke vaten worden door de iepziekte aangetast: de houtvaten of de bastvaten?

De houtvaten.

- 2 Waarom moet het bestrijdingsmiddel in de stam worden gespoten, en niet in de bladeren?

Door de schimmel raken de vaten verstoppt die water en mineralen van de wortels naar de bladeren vervoeren. Dat transport vindt plaats in de houtvaten. Vanuit de bladeren gaat transport via de bastvaten. Die zijn niet verstoppt. Hier zit de schimmel dus niet in.

▼ Afb. 21 Iepziekte.



1 dode takken maken de iepziekte zichtbaar



2 bestrijding van de iepziekte door injectie van de stam

opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

Afbeelding 22 is een weergave van de groei van een maisplant. Je ziet ook het waterverbruik per maand. In september beginnen de stengels en bladeren dor en geel te worden. De maisplant sterft langzaam af. Veel mais wordt begin oktober geoogst.

- 1 Hoe groot is het verschil in wateropname tussen de maanden juli en september? Geef bij je antwoord een berekening.

$$810 \text{ mL} - 600 \text{ mL} = 210 \text{ mL verschil.}$$

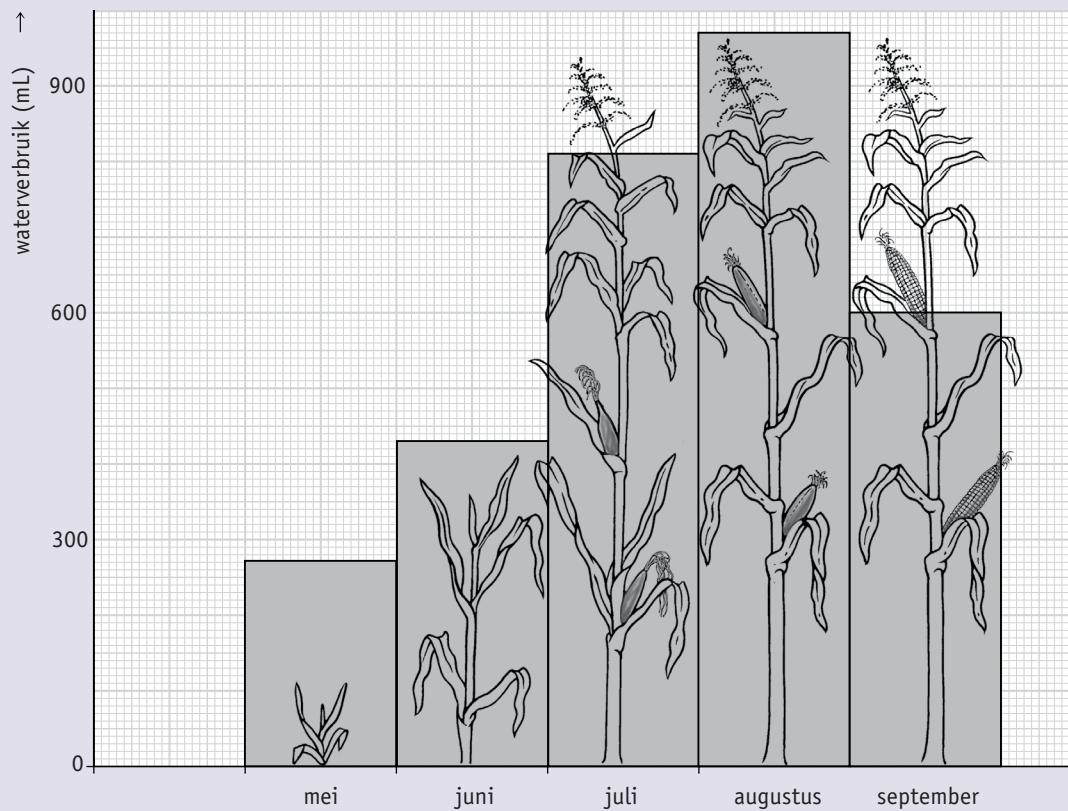
- 2 Geef twee verklaringen voor het verschil in wateropname tussen juli en september.

- Een plant gebruikt in juli meer water voor fotosynthese dan in september.
- Een plant verdampft meer water in juli dan in september.

- 3 Een maisplant kan tijdens zijn groei wel 100 kilogram water opnemen met zijn wortelharen. Als een maisplant geoogst wordt, weegt hij veel minder dan 100 kilogram. Wat is er met het meeste water gebeurd?

Het meeste water is verdampft.

▼ Afb. 22 Waterverbruik van een maisplant.



▼ Afb. 23 Producten gemaakt van vezels.



STENGELS

In de stengels liggen vaatbundels die transport mogelijk maken tussen de wortels en de bladeren. Rondom de vaatbundels liggen **vezels**. Vezels zorgen voor stevigheid. Ze liggen meestal bij elkaar in bundels, bijvoorbeeld aan de buitenkant van de stengel. In afbeelding 23 zie je touw, garen en jute stoffen. Deze zijn gemaakt van vezels van planten. Bij een boom noem je de stengel een **stam**. In de stam van een boom groeien steeds nieuwe houtvaten. De nieuwe houtvaten duwen de oude houtvaten naar de buitenkant van de stam. De oude houtvaten gaan dood. Zij geven de stam zijn stevigheid. Hoe meer dode houtvaten, hoe dikker de stam.

Sommige planten slaan reservestoffen op in hun stengel. Een knol is een verdikte stengel waar veel reservestoffen in zitten (zie basisstof 4).

Sommige knollen zijn eetbaar voor mensen en dieren. Van sommige planten worden ook andere delen van een stengel als voedsel gebruikt. In afbeelding 24 zie je hier voorbeelden van.

► Afb. 24 Eetbare stengels.



1 aardappelknol

2 stengel van rabarber

opdracht 16

Beantwoord de volgende vraag.

Welke functies heeft de stengel van een plant?

- De stengel zorgt voor transport.
- De stengel zorgt voor stevigheid.
- De stengel slaat reservestoffen op.

opdracht 17

Lees de context ‘De hoogste boom’ in afbeelding 25. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Door welke vaten worden water en mineralen in de sequoia vervoerd?

Door de houtvaten.

- 2 Hoeveel liter water gebruikt Hyperion gemiddeld per dag? Geef bij je antwoord een berekening.

13 x 11.5 = 149.5 L water per dag

- 3 Hoeveel meter legt het water per dag af? Geef bij je antwoord een berekening.

11.5 / 24 = 4,8 m per dag

▼ Afb. 25

De hoogste boom

In de Verenigde Staten staat de hoogste boom ter wereld. Bij de laatste meting was deze boom 115 meter hoog. Het is een sequoia, een naaldboom die behoort tot de coniferen. Zulke enorme bomen krijgen vaak een naam. Deze sequoia heeft de naam Hyperion gekregen.

Om te kunnen blijven groeien, heeft zo’n boom enorm veel water nodig. Dit moet hij, net als alle andere bomen, met zijn wortels uit de grond halen. Door enorm lange vaatbundels wordt het water vanaf de grond omhoog getransporteerd.

Wetenschappers hebben berekend dat de maximale hoogte van een boom tussen de 122 en 130 meter ligt. Daarna wordt de boom te hoog en kan het water de top niet meer bereiken. In een reus zoals Hyperion doet het water er ongeveer 24 dagen over om de top te bereiken.

Een sequoia heeft ongeveer dertien liter water per meter boom per dag nodig. Dat is heel wat water per dag!

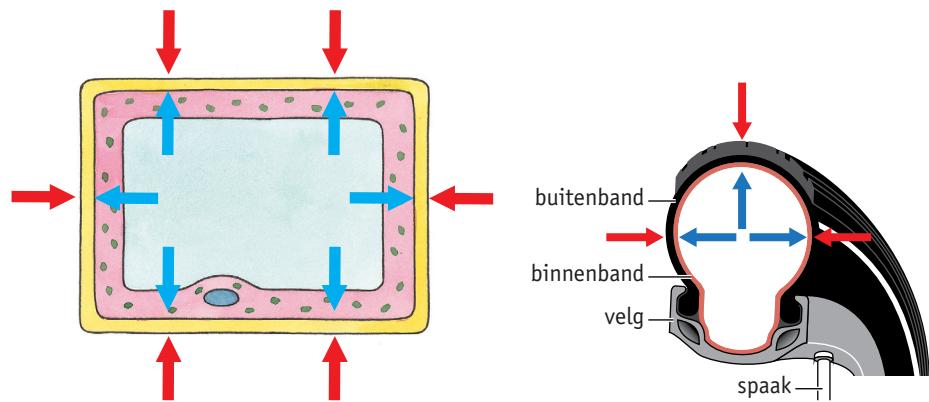


STEVIGHEID DOOR TURGOR

Houtvaten en vezels kunnen een plant stevigheid geven. Stevigheid kan ook ontstaan door druk in de cellen. Dat zie je in afbeelding 26. In elke plantencel zit een vacuole met vocht. Die drukt de cel tegen de celwand aan. De celwand kan maar een klein beetje uitrekken. De druk van de cel tegen de celwand noem je **turgor**. Door deze druk wordt een plant heel stevig.

De werking van turgor lijkt op een fietsband. Als je de fietsband oppompt, wordt hij heel stevig. De binnenband drukt tegen de buitenband, net als de cel tegen de celwand.

► Afb. 26



1 Het vocht in de vacuole drukt de cel tegen de celwand aan.
De celwand kan maar een klein beetje uitrekken.

2 De lucht drukt de binnenband naar buiten. De buitenband kan maar een klein beetje uitrekken.

In afbeelding 27 zie je een plant als de cellen turgor hebben en dezelfde plant als de cellen geen turgor hebben.

► Afb. 27



opdracht 18

Vul de volgende zinnen aan.

Planten kunnen op drie manieren stevigheid krijgen: door houtvaten, door vezels en door turgor. In afbeelding 28, 29 en 30 zie je drie soorten planten.

- 1 Een esdoorn (zie afbeelding 28) krijgt zijn stevigheid vooral door *houtvaten*.
- 2 Tulpen (zie afbeelding 29) hebben voldoende water nodig om rechtop te blijven staan.
Een tulp krijgt zijn stevigheid vooral door *turgor*.
- 3 Een brandnetel (zie afbeelding 30) heeft een stevige stengel en kan ook in droge gebieden rechtop blijven staan.
Een brandnetel krijgt zijn stevigheid vooral door *vezels*.

▼ Afb. 28 Esdoorn.



▼ Afb. 29 Tulpen.



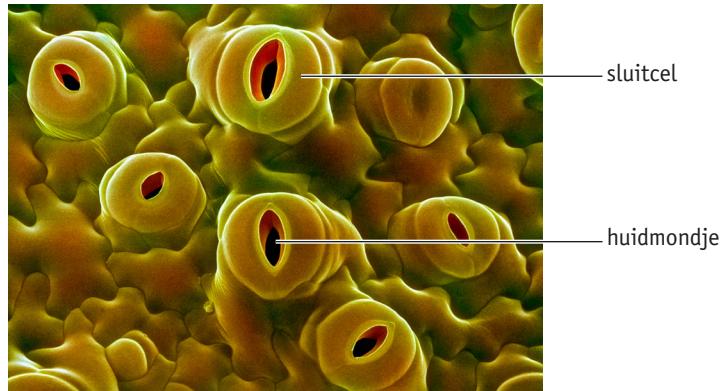
▼ Afb. 30 Brandnetel.

**HUIDMONDJES**

In basisstof 1 heb je geleerd dat huidmondjes kleine openingen in het blad zijn waardoor gassen het blad in en uit kunnen. Water verdampft via de huidmondjes.

In afbeelding 31 zie je huidmondjes die open zijn. Het open gaan en dichtgaan van de huidmondjes heeft te maken met de turgor in de **sluitcellen** rond de huidmondjes. Sluitcellen zijn cellen rondom het huidmondje. Als er weinig water is, neemt de turgor van de sluitcellen af. Door de afname van de turgor veranderen de sluitcellen van vorm. De opening tussen de sluitcellen wordt dan kleiner. Daardoor sluit het huidmondje zich.

► Afb. 31 Huidmondjes (microscopische foto).



opdracht 19**plus**

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 32 zie je een huidmondje met sluitcellen van een blad. Je ziet twee verschillende situaties.

- 1 In welke stand is de turgor van de sluitcellen het hoogst: in stand 1 of in stand 2?

In stand 1.

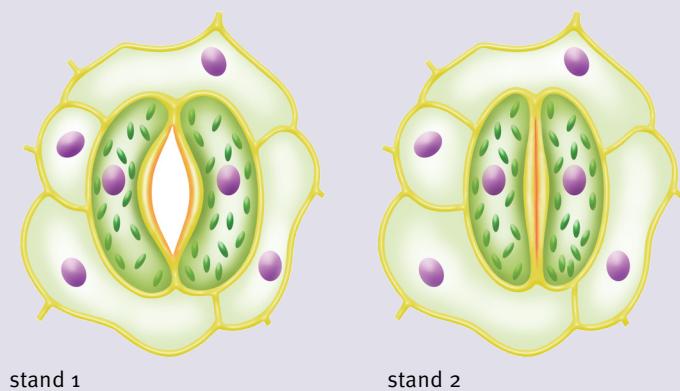
- 2 In welke stand zal er het meeste water verdampen uit het blad: in stand 1 of in stand 2?

In stand 1.

- 3 In welke stand staan de meeste huidmondjes bij warm, droog weer met veel wind: in stand 1 of in stand 2?

In stand 2.

▼ **Afb. 32**



stand 1

stand 2

om te onthouden

- **Drie functies van wortels:**
 - Ze zetten de plant vast in de bodem.
 - Ze slaan reservestoffen op (bij sommige planten).
 - Ze nemen met wortelharen water en mineralen (voedingszouten) op uit de bodem.
- **Sommige wortels zijn eetbaar voor mensen of dieren.**
- **In planten worden water en opgeloste stoffen vervoerd.**
- **Het transport verloopt via vaten.**
 - Vaten lopen van de wortels via de stengels naar de bladeren.
 - In de stengels liggen vaten bij elkaar in vaatbundels.
 - Er zijn houtvaten en bastvaten.
- **Houtvaten:**
 - vervoeren water met mineralen;
 - transport gaat van de wortels naar de bladeren.
- **Bastvaten:**
 - vervoeren water met opgeloste suikers;
 - transport gaat van de bladeren naar alle delen van een plant.
- **Drie functies van stengels:**
 - Ze zorgen voor stevigheid.
 - Ze zorgen voor transport.
 - Ze slaan reservestoffen op (bij sommige planten).
- **Sommige stengels zijn eetbaar voor mensen en dieren.**

- **Een plant is stevig door houtvaten.**
 - Veel houtvaten in de stam geven een boom stevigheid.
- **Een plant is stevig door vezels.**
 - Vezels liggen meestal in een bundel bij elkaar.
 - Touw, garen en jute zijn gemaakt van vezels.
- **Een plant is stevig door turgor.**
 - Turgor is de druk van een cel tegen de celwand.
 - Als een plant te weinig water heeft, neemt de turgor in de cellen af.
 - Als een plant daarna weer water krijgt, neemt de turgor in de cellen toe.
- **Een huidmondje gaat open en dicht door sluitcellen.**
 - Huidmondjes gaan open als de turgor van de sluitcellen toeneemt.
 - Huidmondjes gaan dicht als de turgor van de sluitcellen afneemt.

opdracht 20 test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- | | Ja | Nee |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Neemt een plant via haarvaten water en mineralen op uit de bodem? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 Is het vastzetten in de bodem een functie van de wortels? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Verbinden vaatbundels wortels met bladeren? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Vervoeren houtvaten water met opgeloste suikers? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 Liggen er vaatbundels in de wortels? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Zorgen de wortels voor fotosynthese? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 Kan water het blad binnengaan via de sluitcellen van de huidmondjes? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Gaan de huidmondjes open als de turgor van de sluitcellen afneemt? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9 Loopt het transport in bastvaten van de wortels naar de bladeren? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 Liggen er bastvaten in de nerven? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** In afbeelding 33 zie je een peen. Een peen is een verdikte wortel die reservestoffen bevat.

Hoe komen de reservestoffen in de peen?

- A** Via de bastvaten.
 B Via de haarvaten.
 C Via de houtvaten.
 D Via de wortelharen.

- 12** Waar komen bij een kastanjeboom vezels voor?

- A** Alleen in de bladeren.
 B Alleen in de stengels.
 C Alleen in de wortels.
 D Alleen rond de bastvaten.
 E Alleen rond de houtvaten.
 F Alleen rond de vaatbundels.

▼ Afb. 33 Een peen.



Beantwoord de volgende vragen.

- 13 Bladluizen zuigen suikerrijk vocht uit bladeren en stengels.
Uit welke vaten halen ze hun voedsel? Leg je antwoord uit.

Uit de bastvaten. Bastvaten vervoeren water met opgeloste suikers.

- 14 Het wortelstelsel van een plant in een droog milieu wordt vergeleken met het wortelstelsel van dezelfde soort plant in een vochtig milieu.
Welke plant zal het grootste wortelstelsel hebben? Leg je antwoord uit.

De plant in een droog milieu zal het grootste wortelstelsel hebben. Deze plant moet meer wortels hebben om genoeg water uit de bodem te kunnen halen.

Kijk je antwoorden van opdracht 20 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

3

Glucose als grondstof

Planten nemen alleen anorganische stoffen op, zoals water, mineralen en koolstofdioxide. Bij fotosynthese worden deze anorganische stoffen omgezet in de organische stof glucose.

GLUCOSE OMZETTEN

Planten kunnen glucose weer omzetten in andere organische stoffen. Bijvoorbeeld in **suikers**. Suiker lost op in water, bijvoorbeeld een suikerklontje in koffie (zie afbeelding 34.1). Opgeloste suiker kan makkelijk naar alle overige delen van de plant worden vervoerd.

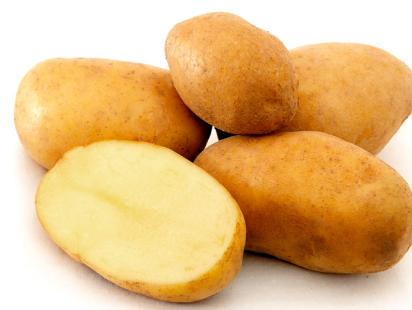
Een plant kan glucose ook omzetten in **zetmeel**. Zetmeel wordt tijdelijk opgeslagen in de bladeren. Een plant kan zetmeel ook voor langere tijd opslaan als reservestof. Dat gebeurt in de ondergrondse delen, bijvoorbeeld in de knollen van een aardappelplant (zie afbeelding 34.2).

Glucose kan ook worden omgezet in **cellulose**. Cellulose is een **bouwstof** voor de celwanden van planten. Suikers, zetmeel en cellulose zijn **koolhydraten**.

► **Afb. 34** Suikers, zetmeel en cellulose zijn koolhydraten.



1 suikers kunnen goed oplossen in water



2 aardappels bevatten veel zetmeel

Een plant kan glucose ook omzetten in **eiwitten**. Het cytoplasma van cellen bevat veel eiwitten. Eiwitten dienen in het cytoplasma als bouwstof. Een plant kan eiwitten ook opslaan in zaden zoals granen en peulvruchten (zie afbeelding 35).

► **Afb. 35** Granen en peulvruchten bevatten veel eiwitten.



Ten slotte kan een plant glucose omzetten in **vetten**. Vetten worden vooral als reservestof opgeslagen. Bij sommige planten komen in de zaden veel vetten voor. Voorbeelden daarvan zijn zonnebloempitten, pinda's en noten. Zaden met veel vetten zie je in afbeelding 36.

► **Afb. 36** Sommige zaden bevatten veel vetten.



opdracht 21

Vul de tabel in.

Gebruik daarbij: *cellulose – eiwitten – suiker – vetten – zetmeel*.

Functie	Glucose wordt omgezet in
Transport	<i>suiker</i>
Opslag in bladeren en ondergrondse delen	<i>zetmeel</i>
Stoffen maken voor cytoplasma en opslag in zaden	<i>eiwitten</i>
Grondstof voor celwanden	<i>cellulose</i>
Opslag in zaden	<i>vetten</i>

opdracht 22

Lees de context ‘Van katoenplant tot spijkerbroek’ in afbeelding 37.

Beantwoord daarna de volgende vragen.

Er zijn vier soorten katoenplanten die worden gebruikt voor de productie van katoen. De totale katoenproductie wordt geschat op 25 miljoen ton per jaar. In tabel 1 zie je welke gebieden belangrijk zijn voor de wereldproductie.

▼ **Tabel 1** Katoenproductie.

Gebied	Deel van de wereldproductie %
India en Pakistan	1,5
Zuid-Amerika	7
Centraal-Amerika	90
Arabisch schiereiland	1,5

- 1 Hoeveel ton katoen komt er per jaar uit Zuid-Amerika? Geef bij je antwoord een berekening.

7% van 25 miljoen ton, dus $25 / 100 \times 7 = 1,75$ miljoen ton

▼ **Afb. 37**

Van katoenplant tot spijkerbroek

Iedereen weet wat een spijkerbroek is. Maar lang niet iedereen weet waar spijkerstof van is gemaakt. Spijkerbroeken kunnen niet gemaakt worden zonder de katoenplant.

Katoen is een struik uit de stam van de zaadplanten. Voor de katoenindustrie zijn alleen de zaden

van belang. Op het zaad komen vezels voor die gedeeltelijk gevuld zijn met cellulose. Van deze vezels kunnen katoendraden worden gesponnen. Van de katoendraden maken ze een stevige stof: denim. Van denim worden vervolgens de broeken gemaakt die je kent onder de naam ‘spijkerbroek’.



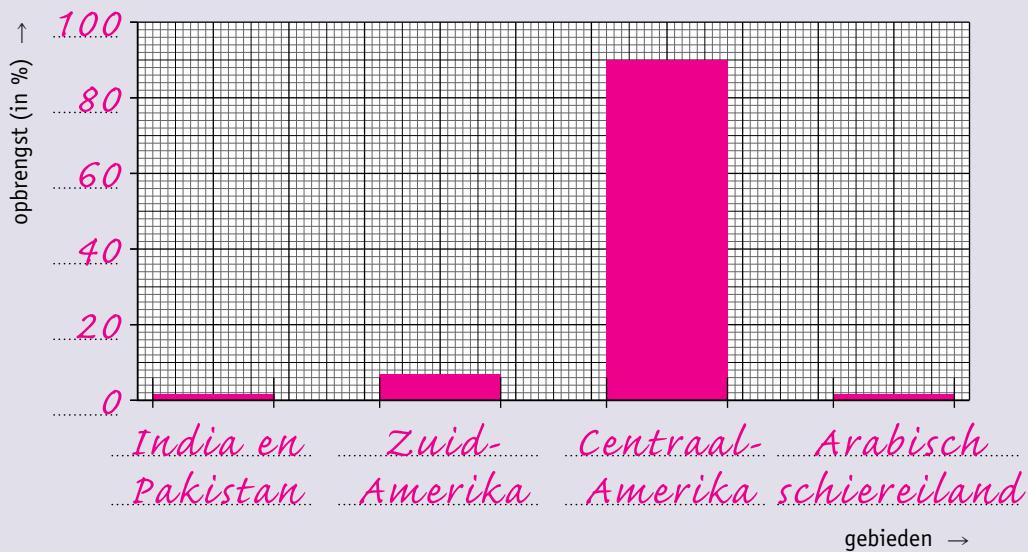
spijkerbroek



katoenplanten met zaden

2 Maak met de gegevens uit tabel 1 een staafdiagram in afbeelding 38.

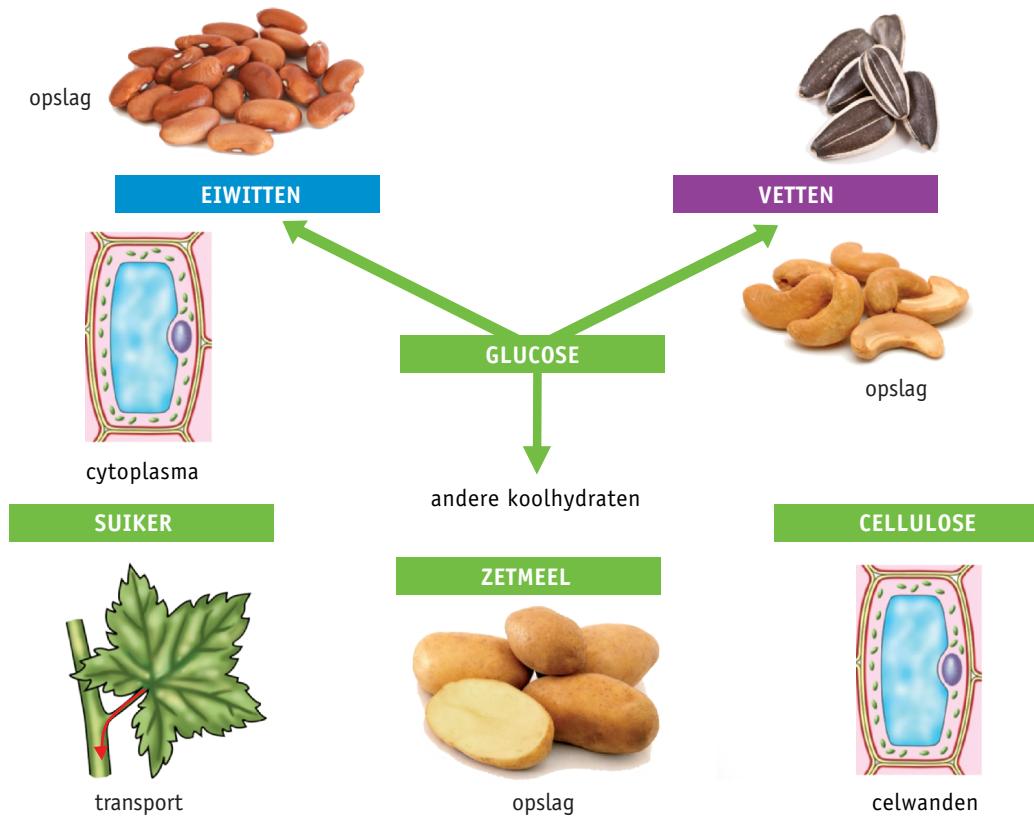
▼ Afb. 38



ASSIMILATIE

In afbeelding 39 zie je de omzettingen van glucose in een plant. Bij deze omzettingen ontstaan energierijke organische stoffen. Al deze omzettingen samen heten **assimilatie**.

▼ Afb. 39 De omzettingen van glucose in een plant.



Ook de vorming van glucose zelf hoort bij de assimilatie. Door assimilatie kan een plant groeien. De energierijke stoffen die ontstaan bij assimilatie worden gebruikt als bouwstof, brandstof of reservestof. Assimilatie komt niet alleen bij planten voor. Ook bij alle andere organismen vindt assimilatie plaats.

opdracht 23

Streep de foute woorden door.

- 1 Assimilatie is het omzetten van stoffen in **ENERGIEARME** / ENERGIERIJKE stoffen.
- 2 FOTOSYNTHESI~~E~~ / VERBRANDING is assimilatie. Hierbij ontstaat **CELLULOSE** / GLUCOSE.
- 3 Eiwitten, vetten en koolhydraten worden gevormd door ASSIMILATIE / **FOTOSYNTHESI~~E~~**.
- 4 Cellulose is een BOUWSTOF / BRANDSTOF. Cellulose komt voor in **HET CYTOPLASMA** / DE CELWANDEN.
- 5 Bij assimilatie kan GEEN / WEL koolstofdioxide worden gevormd.

opdracht 24**practicum****FOTOSYNTHESI~~E~~ IN EEN GEDEELTELIJK AFGEDEKT BLAD**

Een indicator is een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen. Joodoplossing is een indicator voor zetmeel. Zetmeel kun je aantonen door joodoplossing toe te voegen. Joodoplossing kleurt zetmeel blauwzwart.

Je docent heeft bij een plant een aantal bladeren omwikkeld met aluminiumfolie. De bladeren zijn gedeeltelijk bedekt met folie (zie afbeelding 40). De plant heeft 24 uur in het licht gestaan.

▼ Afb. 40

**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 tekening van het blad dat met aluminiumfolie is omwikkeld.

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 een omwikkeld blad van de plant met het pincet.
- Dompel het blad een halve minuut in het kokende water. Het blad verliest zijn stevigheid.
- Haal met het pincet het blad uit het water.
- Doe het blad in een reageerbuis (zie afbeelding 41). Ondertussen schakelt je docent het verwarmingselement van het waterbad uit.

▼ Afb. 41

- 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. De ethanol of spiritus begint te 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.

Wat neem je waar?

- Maak in dit vak een 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 met aluminiumfolie.

- 2 Is in dit deel van het blad zetmeel aanwezig?

Nee.

- 3 Een gedeelte van het blad is donker verkleurd. Het andere gedeelte is niet verkleurd.

Leg uit hoe dat kan.

Het deel van het blad dat niet omwikkeld was met aluminiumfolie, 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 gevormd dat kon worden omgezet in zetmeel.

opdracht 25**plus**

Beantwoord de volgende vragen.

Bananen zijn gezond (zie afbeelding 42). Ze bevatten veel vezels en vitamines. Tijdens het rijpen wordt zetmeel in de banaan omgezet in suikers.

▼ Afb. 42



- 1 Wanneer zal de baan een zoete smaak hebben: aan het begin van het rijpingsproces of aan het einde van het rijpingsproces?

Aan het einde.

- 2 De vezels in een banaan zijn een product van assimilatie.

Welk proces in de bananenplant is vooraf gegaan aan de vorming van vezels?

Fotosynthese.

- 3 Beschrijf in vijf stappen het verband tussen de hoeveelheid zonlicht en de hoeveelheid suikers in een banaan.

1 *Bij veel zonlicht is er veel fotosynthese in de bananenplant.*

2 *Er wordt dan veel glucose gemaakt.*

3 *Glucose wordt omgezet in zetmeel.*

4 *Er kan dan veel zetmeel worden opgeslagen in de banaan.*

5 *Tijdens het rijpen wordt zetmeel omgezet in suikers.*

om te onthouden

- Planten nemen alleen anorganische stoffen op.
- Bij fotosynthese zet de plant anorganische stoffen om in glucose.
- Glucose kan weer worden omgezet in andere organische stoffen, zoals:
 - andere suikers (voor transport);
 - zetmeel (opslag in bladeren en ondergrondse plantendelen, bijvoorbeeld knollen);
 - cellulose (bouwstof voor celwand);
 - eiwitten (bouwstof voor cytoplasma, opslag in zaden);
 - vetten (opslag in zaden, reservestof).
- Bij assimilatie maakt een organisme energierijke organische stoffen.
 - Deze energierijke stoffen kunnen worden gebruikt als bouwstoffen, brandstoffen en reservestoffen.
 - Assimilatie komt in alle organismen voor.
 - Fotosynthese is een vorm van assimilatie.
 - Door assimilatie kunnen organismen groeien.

opdracht 26**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- 1** Nemen planten alleen organische stoffen op?
- 2** Is cellulose een energierijke stof?
- 3** Bestaan celwanden vooral uit vetten?
- 4** Kan glucose worden omgezet in eiwitten?
- 5** Vinden er bij assimilatie reacties plaats?
- 6** Kan een plant groeien door assimilatie?
- 7** Dienen vetten vooral voor transport in een plant?
- 8** Kan zetmeel opgeslagen worden in knollen?

Ja

Nee

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 9** In welk product zit veel zetmeel?

A Aardappelen.

B Walnoten.

C Zaden van de katoenplant.

- 10** In afbeelding 43 zie je een scherpe boterbloem. De scherpe boterbloem slaat reservestoffen op in de wortels.

In welke vorm worden deze reservestoffen opgeslagen?

A In de vorm van glucose.

B In de vorm van eiwitten.

C In de vorm van vetten.

D In de vorm van zetmeel.

▼ Afb. 43



Beantwoord de volgende vragen.

- 11 Frank beweert dat planteneters en vleeseters afhankelijk zijn van planten.

Mehtap beweert dat vleeseters niet afhankelijk zijn van planten.

Wie heeft gelijk? Leg je antwoord uit.

Frank heeft gelijk. Een vleeseter voedt zich met planteneters. Zonder deze planteneters is er geen voedsel meer voor de vleeseters.

- 12 Fotosynthese is een assimilatieproces.

Worden er bij deze assimilatie anorganische stoffen gebruikt? Zo ja, welke?

Ja, bij fotosynthese worden water en koolstofdioxide gebruikt. Dit zijn anorganische stoffen.

- 13 Ontstaan er bij fotosynthese anorganische stoffen? Zo ja, welke?

Ja, bij fotosynthese ontstaan glucose en zuurstof. Zuurstof is een anorganische stof.

Kijk je antwoorden van opdracht 26 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

4

Voortplanting

Planten kunnen op twee manieren voor nakomelingen zorgen. Ze kunnen zich ongeslachtelijk en geslachtelijk voortplanten.

ONGESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

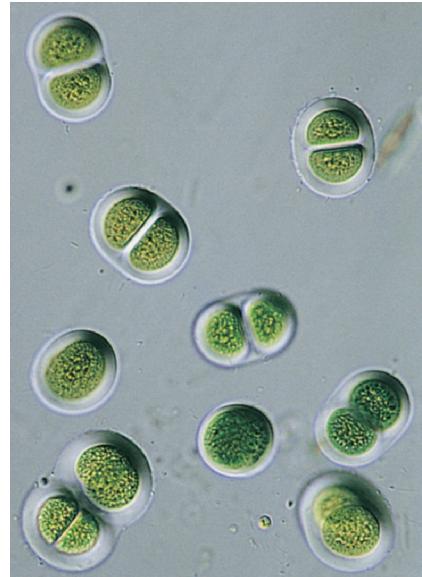
Bij **ongeslachtelijke voortplanting** is er maar één ouderplant nodig. Er zijn ook geen geslachtscellen nodig. De nakomelingen hebben dezelfde **erfelijke eigenschappen** als de ouderplant. Ze lijken erg op de ouderplant.

Bij ongeslachtelijke voortplanting groeit een deel van een plant uit tot een nieuwe plant. Dat kan op veel manieren. Bijvoorbeeld door deling, stekken, knollen, bollen, uitlopers en wortelstokken.

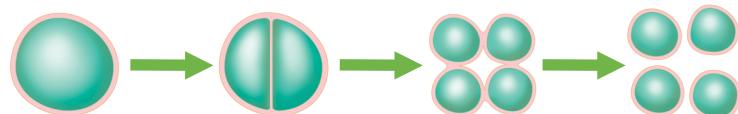
DELING

Eencellige wieren, zoals boomalgen, planten zich voort door deling. In afbeelding 44 zie je hoe deling gaat.

► **Afb. 44** Deling bij een boomalg.



1 microscopische foto



2 voortplanting door deling (schematisch)

STEKKEN

Bij stekken snijd je een deel van een plant af. Dit deel laat je uitgroeien tot een nieuwe plant. Het afgesneden stuk noem je een **stek**. In afbeelding 45 zie je hoe dat gaat.

▼ Afb. 45



1 Snijd met een scherp mes een blad af.

2 Maak een snee in een nervus van het blad.

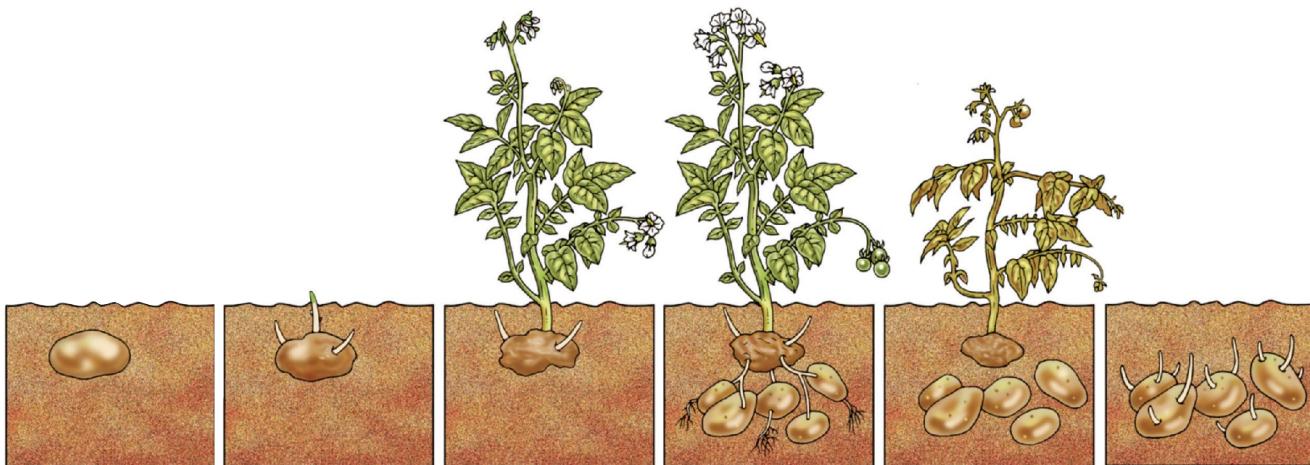
3 Leg het blad op potgrond. Uit de snee groeit een nieuw plantje.

KNOLLEN

In afbeelding 46 zie je ongeslachtelijke voortplanting bij een aardappelplant. Een aardappel is een **knol**. Knollen zijn verdikte stengels.

Uit een aardappel ontstaat een aardappelplant die ook weer knollen vormt.

▼ Afb. 46 Ongeslachtelijke voortplanting door knollen (bij een aardappelplant).



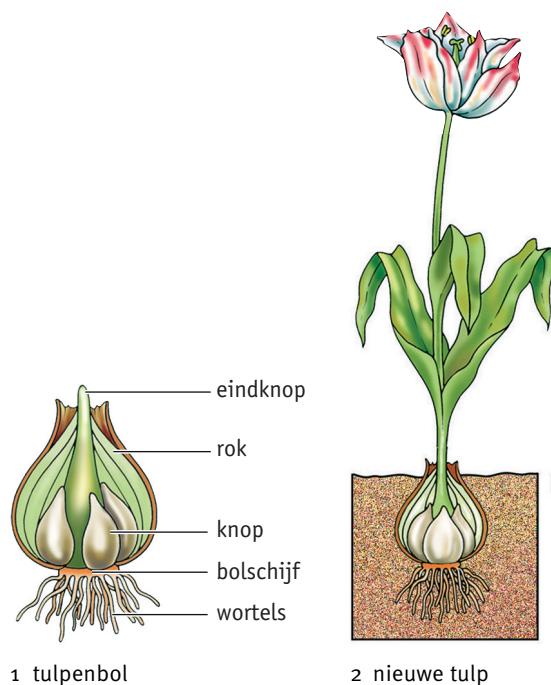
BOLLEN

Bij bolgewassen vindt ongeslachtelijke voortplanting plaats door het vormen van **bollen**. In afbeelding 47.1 zie je een tulpenbol. Een bol bestaat uit een **bolschijf** met **rokken**. Rokken zijn verdikte bladeren met veel reservestoffen.

In afbeelding 47.1 zie je tussen de rokken knoppen zitten. Uit de eindknop ontstaat een plant. Hiervoor zijn reservestoffen uit de rokken nodig.

De rokken verschrompelen daardoor. De andere knoppen ontwikkelen zich tot nieuwe bollen. De nieuwe bollen worden in het najaar weer geplant. In het voorjaar groeit er uit de bollen weer een nieuwe plant.

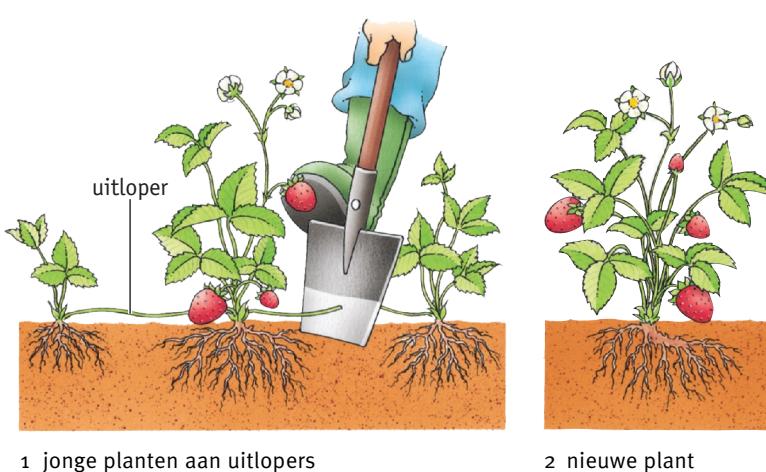
► **Afb. 47** Ongeslachtelijke voortplanting door een bol (bij een tulp).



UITLOPERS EN WORTELSTOKKEN

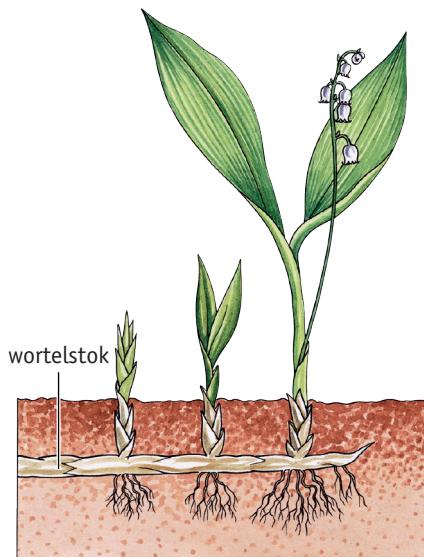
In afbeelding 48 zie je dat aardbeiplanten uitlopers vormen. **Uitlopers** zijn stengels waaruit jonge planten ontstaan. De uitlopers groeien bovengronds. Als de uitlopers worden doorgestoken, groeien de jonge planten zelfstandig verder.

► **Afb. 48** Ongeslachtelijke voortplanting door uitlopers (bij een aardbei).



Wortelstokken zijn stengels die ondergronds groeien. Deze wortelstokken kunnen breken. De jonge planten kunnen dan zelf verder groeien.

► **Afb. 49** Ongeslachtelijke voortplanting door wortelstokken (bij een lelie-van-dalen).



opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is het verschil tussen uitlopers en wortelstokken?

Uitlopers groeien bovengronds, wortelstokken groeien ondergronds.

- Ontstaan er nieuwe erfelijke eigenschappen bij voortplanting door uitlopers?

Nee.

- In afbeelding 50 zie je een doorgesneden koolraap en een doorgesneden ui. Is de koolraap een bol of een knol? En de ui?

De koolraap is een *knol*.

De ui is een *bol*.

▼ Afb. 50



1 koolraap



2 ui

- 4 Een boer wil langs de rand van zijn akker wilgenbomen planten. Hij snijdt van een wilgenboom tien takken af en zet deze in de grond.

Hoe heet deze manier van voortplanten?

Stekken.

- 5 Na vijf jaar staan er tien wilgenbomen. Vier bomen zijn helemaal krom gegroeid.

Hebben de vier kromme bomen dezelfde erfelijke eigenschappen als de overige zes bomen? Leg je antwoord uit.

Ja....., want ze komen allemaal van één ouderplant.

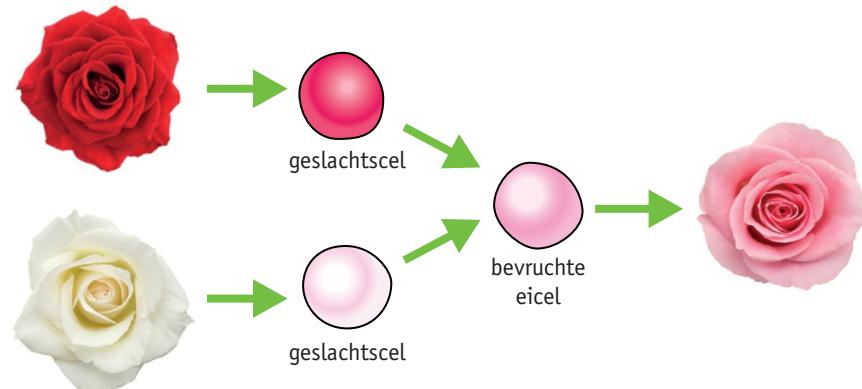
GESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

In deel 3 heb je geleerd hoe mensen zich voortplanten. De zaadcel van een man bevrucht de eicel van een vrouw. De kernen van de geslachtscellen smelten dan samen. Dit heet bevruchting. Het kindje dat hieruit ontstaat, komt voort uit geslachtscellen. Daarom noem je dit **geslachtelijke voortplanting**.

Ook bij planten vindt geslachtelijke voortplanting plaats. Er zijn dan twee soorten geslachtscellen nodig. Bij de ouderplanten worden geslachtscellen in de **bloemen** gemaakt. Bloemen zijn de **voortplantingsorganen** van een plant. De mannelijke geslachtscellen bij planten heten stuifmeelkorrels. De vrouwelijke geslachtscellen heten eicellen. Als een stuifmeelkorrel bij een eicel komt, kan de eicel worden bevrucht. De bevruchte eicel groeit uit tot een zaadje. Uit dit zaadje kan weer een nieuwe plant groeien. Voortplanting door zaden is geslachtelijke voortplanting.

In de kernen van cellen liggen **chromosomen**. Op de chromosomen liggen erfelijke eigenschappen, bijvoorbeeld voor de bloemkleur. Door versmelting van de kernen van de geslachtscellen komen de erfelijke eigenschappen van twee planten bij elkaar. Hierdoor kunnen nieuwe erfelijke eigenschappen ontstaan. De nakomelingen kunnen er dan anders uitzien dan de ouderplanten. Uit een rode en een witte bloem kunnen bijvoorbeeld roze bloemen ontstaan. Dit zie je in afbeelding 51.

► **Afb. 51** Geslachtelijke voortplanting bij planten: de nakomelingen zien er anders uit dan de ouderplanten.

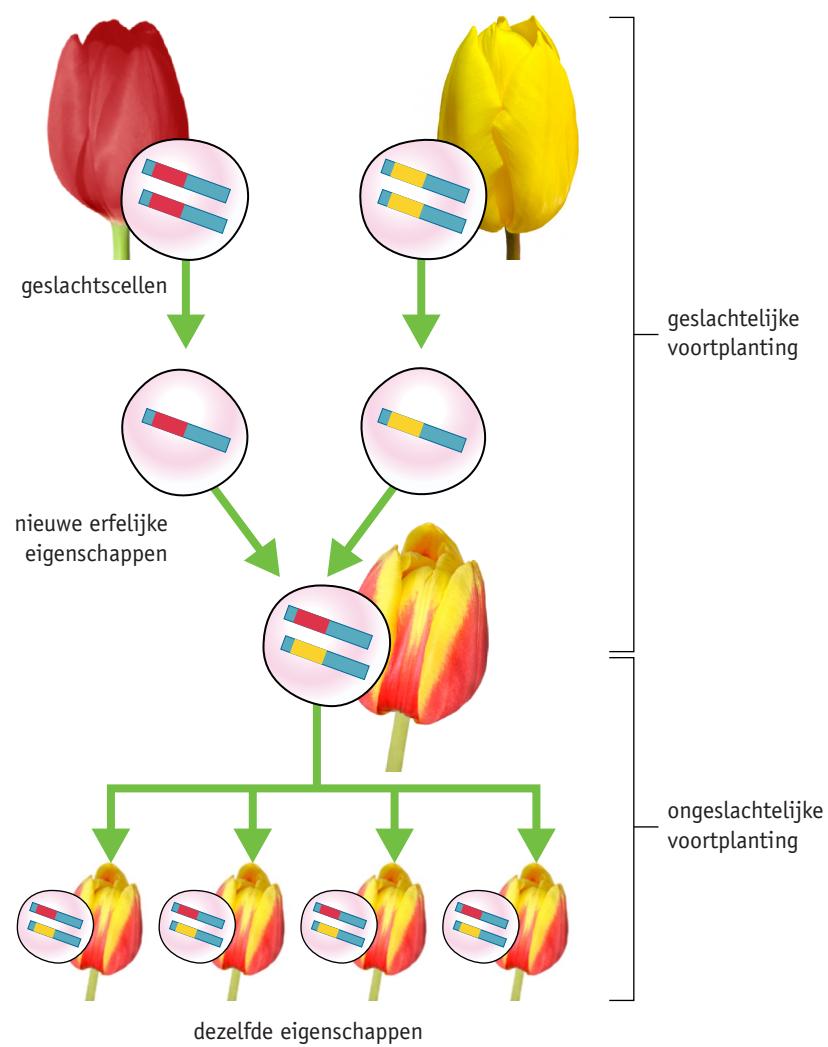


NIEUWE PLANTEN KWEKEN

Kwekers willen soms nieuwe of verbeterde planten kweken. Ze gaan de planten dan eerst geslachtelijk voortplanten. Soms lukt het om een verbeterde plant te kweken. Bijvoorbeeld een mooie kleur tulip, of een plant met grotere aardbeien.

De nieuwe plant wordt dan ongeslachtelijk verder gekweekt. De nakomelingen hebben dan allemaal dezelfde erfelijke eigenschappen. In afbeelding 52 zie je hoe dit werkt.

► **Afb. 52** Nieuwe planten kweken:
eerst geslachtelijke voortplanting,
daarna ongeslachtelijke
voortplanting.



opdracht 28

Zet een kruisje in de juiste kolom.

- 1 Waar hoort het woord of de zin bij?

Zet een kruisje bij Geslachtelijke voortplanting of bij Ongeslachtelijke voortplanting.

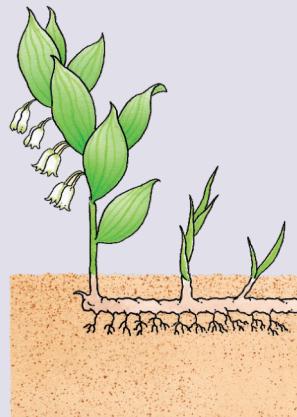
Waar hoort dit bij?	Geslachtelijke voortplanting	Ongeslachtelijke voortplanting
Geslachtscellen	X	
De nakomelingen lijken erg op hun ouders.		X
Bloemen	X	
Knollen		X
Eicel	X	
Wortelstokken en uitlopers		X
Voortplanting door deling		X
Geslachtsorganen	X	

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 53 zie je een tekening van een salomonszegel.

▼ Afb. 53



- 1 Waaraan kun je zien dat de plant zich ongeslachtelijk kan voortplanten?

Aan de wortelstokken.

- 2 Waaraan kun je zien dat de plant zich geslachtelijk kan voortplanten?

Aan de bloemen.

- 3 In Nederland worden veel tulpenbollen gekweekt voor de verkoop.

Kwekers willen graag tulpen met nieuwe kleuren.

Hoe gaan de kwekers te werk? Zet de nummers in de juiste volgorde.

- 1 Kweken door ongeslachtelijke voortplanting.
- 2 Er ontstaan nieuwe kleuren en de kweker kiest een nieuwe bloemkleur.
- 3 Kweken door geslachtelijke voortplanting.
- 4 De nakomelingen krijgen allemaal dezelfde nieuwe bloemkleur.

De juiste volgorde is: 3 - 2 - 1 - 4.

opdracht 30

Lees de context ‘Oculeren’ in afbeelding 54. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Is oculeren een vorm van geslachtelijke voortplanting of van ongeslachtelijke voortplanting? Leg je antwoord uit. Gebruik daarbij het woord ‘geslachtscellen’.

Oculeren is een vorm van ongeslachtelijke voortplanting, want er vindt geen versmelting van (de kernen van) twee geslachtscellen plaats.

- 2 Wat is de kleur van de rozen die uit de nieuwe knoppen ontstaan: lichtroze, roze of wit?

Wit.

- 3 Het komt regelmatig voor dat de onderstam van de wilde roos uitloopt en begint te bloeien.

Welke kleur hebben de bloemen die aan de takken van deze onderstam ontstaan: lichtroze, roze of wit?

Roze.

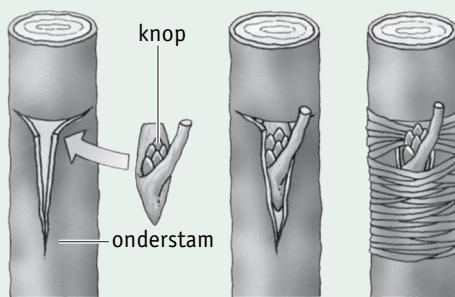
▼ Afb. 54

Oculeren

Johan werkt bij een rozenkweker. Hij houdt zich vooral bezig met het kweken van rozensoorten die grote bloemen voortbrengen.

Hij vertelt: ‘Als ik een mooie rozensoort heb, wil ik hier graag verder mee kweken. Een snelle manier van voortplanting van deze roos is oculeren. Hierbij snij ik de knop met een stukje bast van een roos los van zijn stam. Dit stukje schuif ik onder de bast van de stam van een andere roos. Dit nieuwe stukje (een gekweekte witte roos) groeit vast aan de onderstam (een wilde roze roos). Uit de knop groeit een tak met bladeren en bloemknoppen. De bloemen die aan deze tak komen, hebben dezelfde kleur als de rozen van de struik waarvan de knop

afkomstig is. Zo kan ik op een snelle manier de gewenste rozen vermeerderen en weet ik zeker dat de rozen allemaal dezelfde erfelijke eigenschappen hebben.’

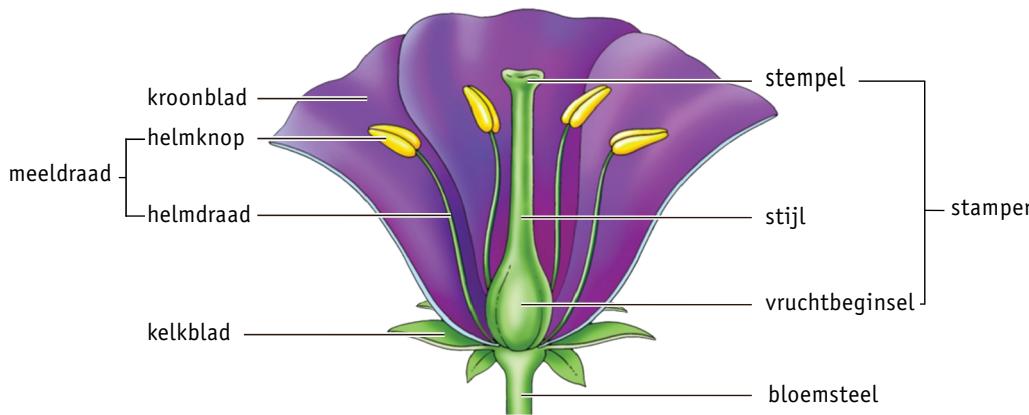


BOUW EN FUNCTIE VAN BLOEMEN

Bloemen kunnen er heel verschillend uitzien. Mensen kweken bloemen dan ook om verschillende redenen. Sommige bloemen worden gekweekt om hun uiterlijk, zoals snijbloemen. Andere bloemen worden gekweekt omdat ze eetbaar zijn, zoals bloemkool of artisjokken. Toch zijn alle bloemen ongeveer gelijk gebouwd en hebben bloemen allemaal dezelfde functie: ze dienen voor de voortplanting.

In afbeelding 55 zie je de algemene bouw van een bloem.

► Afb. 55



KROONBLADEREN

De bloemkroon bestaat uit **kroonbladeren**. Kroonbladeren kunnen heel groot en opvallend zijn (zie afbeelding 56). De kroonbladeren lokken insecten. Insecten zijn nodig voor bestuiving. Daarover leer je meer in basisstof 5.

Er zijn ook planten met kleine, groene kroonbladeren. Een voorbeeld zijn grassen (zie afbeelding 57). Bij deze planten valt het nauwelijks op dat ze bloemen hebben.

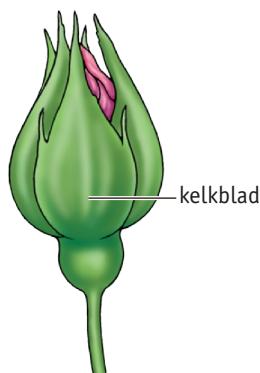
▼ Afb. 56 Opvallend gekleurde kroonbladeren.



▼ Afb. 57 Bloemen van een gras.



▼ Afb. 58 Kelkbladeren beschermen de bloem in de knop.



KELKBLADEREN

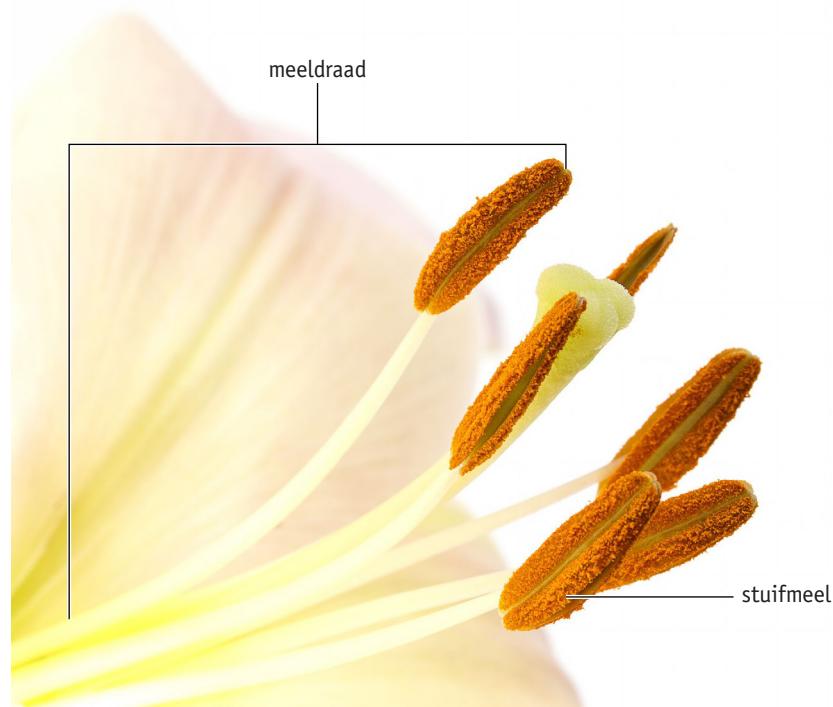
De bloemkelk bestaat uit **kelkbladeren**. De kelkbladeren zijn meestal groen.

Als de bloem nog in de knop zit, beschermt de bloemkelk de bloem tegen uitdroging en kou (zie afbeelding 58).

MEELDRADEN

Meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van planten. Je ziet meeldraden in de bloem in afbeelding 59. In de meeldraden groeien de **stuifmeelkorrels**. Stuifmeelkorrels zijn de mannelijke geslachtscellen van een plant. Rijpe stuifmeelkorrels hebben een stevige wand. Deze wand beschermt ze bijvoorbeeld tegen uitdroging. Als stuifmeelkorrels rijp zijn, komen ze uit de meeldraden.

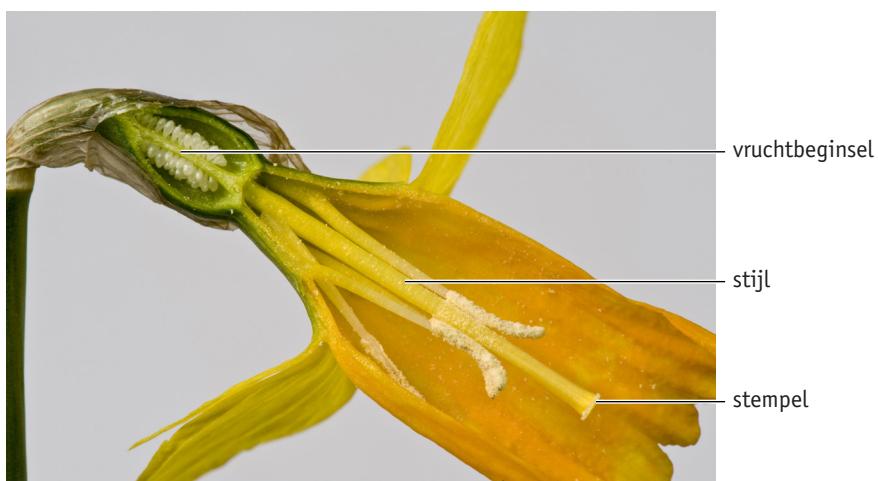
► **Afb. 59** Bloem met meeldraden vol met stuifmeel.



STAMPERS

Stampers zijn de vrouwelijke voortplantingsorganen van planten. Bloemen kunnen een of meerdere stampers hebben. Een stamper bestaat uit drie delen. In afbeelding 60 zie je een **stempel**, een **stijl** en een **vruchtbeginsel**. In het vruchtbeginsel zitten de **eicellen**. Een eicel is een vrouwelijke geslachtscel.

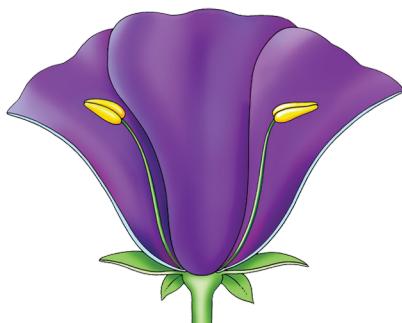
► **Afb. 60** Doorsnede van een bloem met stamper.



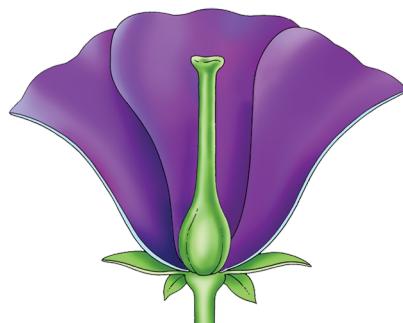
EENSLACHTIGE EN TWEESLACHTIGE BLOEMEN

In afbeelding 61.1 en 61.2 zie je bloemen die alleen meeldraden hebben of alleen (een) stamper(s). Deze bloemen noem je eenslachtig. Bloemen die alleen meeldraden hebben, zijn mannelijke bloemen. Bloemen met alleen stampers zijn vrouwelijke bloemen. In afbeelding 61.3 zie je een bloem met meeldraden en een stamper. Deze bloem is tweeslachtig.

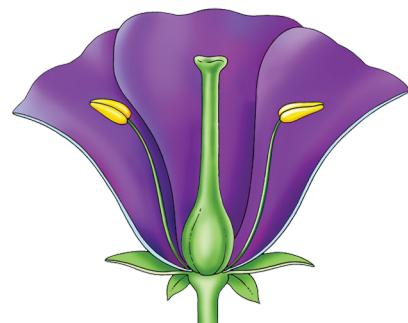
▼ Afb. 61 Eenslachtige en tweeslachtige bloemen.



1 eenslachtige bloem (mannelijk)



2 eenslachtige bloem (vrouwelijk)



3 tweeslachtige bloem

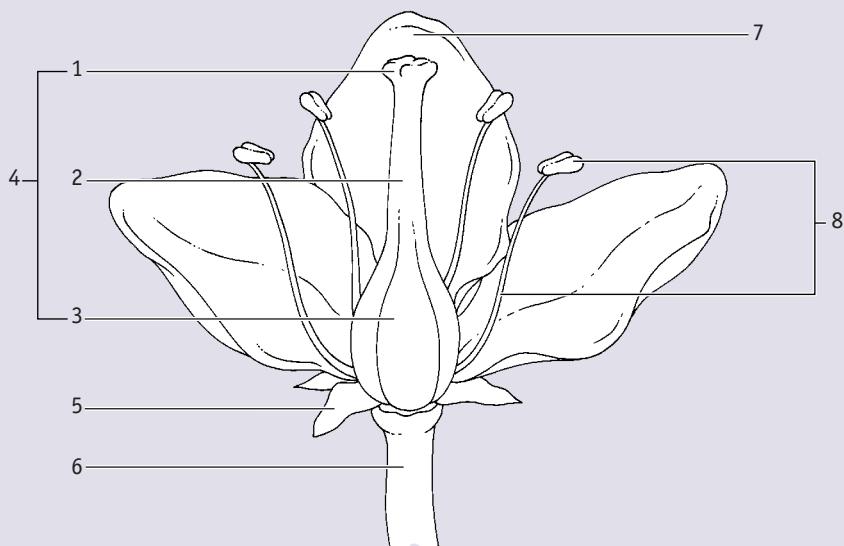
opdracht 31

In afbeelding 62 zie je een schematische tekening van een bloem.

Schrijf de namen van de bloemdelen achter de nummers.

- 1 = stempel
- 2 = stijl
- 3 = vruchtbeginsel
- 4 = stamper
- 5 = kelkblad (bloemkelk)
- 6 = bloemsteel
- 7 = kroonblad (bloemkroon)
- 8 = meeldraad

▼ Afb. 62 Een bloem (schematisch).



opdracht 32

Streep de foute woorden door.

- 1 Als de bloem nog in de knop zit, wordt hij beschermd door KELKBLADEREN / **KROONBLADEREN**.
- 2 Grassen hebben ONOPVALLENDE / **OPVALLENDE** kroonbladeren.
- 3 In de meeldraden zitten **EICELLEN** / STUIFMEELKORRELS.
- 4 In een bloem zitten de vrouwelijke geslachtscellen in **DE MEELDRADEN** / HET VRUCHTBEGINSEL.
- 5 Als een bloem twee meeldraden heeft maar geen stamper, is deze bloem EENSLACHTIG / **TWEESLACHTIG**.

opdracht 33**practicum****DE BOUW VAN EEN BLOEM**

▼ Afb. 63

Wat heb je nodig?

- een bloeiende plant
- een pincet
- een loep
- tekenmateriaal

Wat moet je doen?

Je maakt drie tekeningen.

- Neem een bloem van de plant voor je.
- Haal een of meer kroonbladeren weg (zie afbeelding 63).
- Maak in het vak een tekening van de bloem.
- Je kunt de bloem het beste in zijaanzicht tekenen.
- Schrijf de namen van de delen in je tekening.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Bloem.....

- Haal voorzichtig een meeldraad uit de bloem (gebruik eventueel een pincet).
- Maak in het linkervak een tekening van de meeldraad.
- Schrijf de namen van de delen erbij.
- Haal voorzichtig de stamper (of een van de stampers) uit de bloem. Soms lukt het niet om een volledige stamper uit de bloem te halen. Het vruchtbeginsel breekt namelijk gemakkelijk af.
- Maak in het rechtervak een tekening van de stamper.
- Schrijf de namen van de delen erbij.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Meeldraad.

Stamper.

opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen.

Een teler van appels heeft een nieuwe soort appels gevonden. De smaak van deze appels is erg goed. Hij koopt tien bomen van deze soort appels. Als de bomen in het volgende voorjaar gaan bloeien, ziet de teler alleen maar mannelijke bloemen.

- 1 Hebben de bloemen meeldraden of stampers?

Meeldraden.

- 2 Kunnen de bloemen van de gekochte appelbomen eicellen vormen?

Nee.

- 3 In een vrucht zitten zaden. Zaden worden gevormd doordat een eicel versmelt met een stuifmeelkorrel. Zullen vruchten zich uit een vrouwelijke bloem of uit een mannelijke bloem ontwikkelen?

Uit een vrouwelijke bloem.

- 4 Kunnen de bomen van de teler appels vormen? Leg je antwoord uit.

Nee....., want de bomen hebben alleen bloemen met meeldraden.

om te onthouden

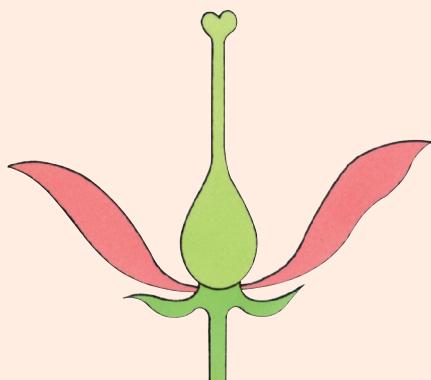
- **Planten kunnen zich ongeslachtelijk en geslachtelijk voortplanten.**
- **Bij ongeslachtelijk voortplanting groeit een deel van de plant uit tot een nieuwe plant.**
 - Er ontstaan nakomelingen met dezelfde erfelijke eigenschappen.
 - De nakomelingen lijken erg op de ouderplanten.
- **Dit zijn voorbeelden van ongeslachtelijke voortplanting:**
 - door deling;
 - door stekken;
 - door knollen;
 - door bollen;
 - door uitlopers en wortelstokken.
- **Stekken: een deel van een plant afsnijden en in de grond zetten.**
 - Het afgesneden deel noem je een stek.
 - Uit de stek kan een nieuwe plant groeien.
- **Knollen zijn verdikte stengels.**
 - Uit de knol kan een nieuwe plant groeien.
 - De nieuwe plant kan weer knollen maken.
- **Een bol bestaat uit een bolschijf met rokken.**
 - Rokken zijn verdikte bladeren.
 - Tussen de rokken bevinden zich knoppen.
 - De knoppen ontwikkelen zich tot nieuwe bollen.
 - Uit de eindknop ontstaat een plant.
- **Bij geslachtelijke voortplanting zijn twee soorten geslachtscellen nodig.**
 - De nakomelingen krijgen erfelijke eigenschappen uit de geslachtscellen van de ouderplanten.
 - Er ontstaan nakomelingen met nieuwe erfelijke eigenschappen.
 - De nakomelingen kunnen er daardoor heel anders uitzien dan de ouders.
- **Bloemen zijn nodig voor geslachtelijke voortplanting.**
 - In de bloemen worden de geslachtscellen gemaakt.
- **Een bloem is opgebouwd uit de volgende onderdelen:**
 - kelkblad;
 - kroonblad;
 - meeldraad;
 - stamper.
- **Kelkbladeren beschermen de bloem als deze nog in de knop zit.**
- **Grote, opvallende kroonbladeren lokken insecten.**
- **Meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van planten.**
 - In de meeldraden zitten stuifmeelkorrels (mannelijke geslachtscellen).
- **Stampers zijn de vrouwelijke voortplantingsorganen van planten.**
 - Stampers bestaan uit stempel, stijl en vruchtbeginsel.
 - In het vruchtbeginsel zitten de eicellen (vrouwelijke geslachtscellen).
- **Eenslachtige bloemen hebben:**
 - alleen meeldraden (bij mannelijke bloemen);
 - alleen stampers (bij vrouwelijke bloemen).
- **Tweeslachtige bloemen hebben meeldraden en één of meer stampers.**

opdracht 35**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- | | Ja | Nee |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Kunnen planten zich geslachtelijk voortplanten? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 Ontstaan er nakomelingen met nieuwe erfelijke eigenschappen bij voortplanting door bollen? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Zijn er geslachtscellen nodig bij ongeslachtelijke voortplanting? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 Kan uit een knol een nieuwe plant groeien? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 Lijken de nakomelingen erg op elkaar bij voortplanting door wortelstokken? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Kunnen bloemen met alleen meeldraden zichzelf geslachtelijk voortplanten? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 Zijn wortelstokken verdikte wortels? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Ontstaat er een plant uit de eindknop van een bol? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In afbeelding 64 zie je een schematische tekening van een bloem. | | |
| 9 Is dit een tekening van een mannelijke bloem? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 Zit er stuifmeel in het vruchtbeginsel? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

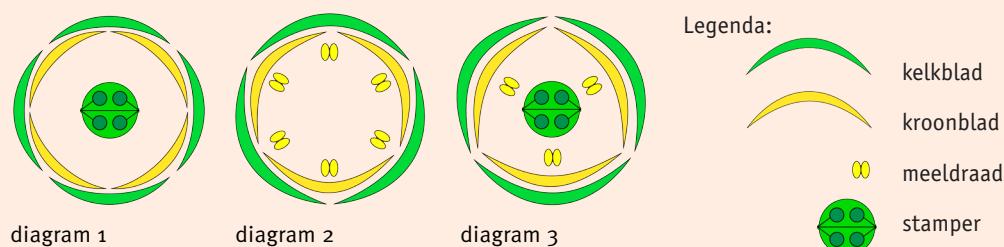
▼ Afb. 64



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Kunnen alle zaadplanten zich geslachtelijk voortplanten?
- A** Ja, want alle zaadplanten kunnen bloemen vormen.
 B Ja, want alle zaadplanten hebben tweeslachige bloemen.
 C Nee, want zaadplanten met uitlopers of wortelstokken planten zich alleen ongeslachtelijk voort.
- 12** Een bloemdiagram is een schematische dwarsdoorsnede van een bloem. Het aantal bloemonderdelen en hun plaats in de bloem zijn hierin aangegeven. In afbeelding 65 zijn drie bloemdiagrammen getekend.
- In welk diagram of in welke diagrammen is een mannelijke bloem getekend?
- A** Alleen in diagram 1.
 B Alleen in diagram 2.
 C Alleen in diagram 3.
 D In de diagrammen 1 en 2.
 E In de diagrammen 1 en 3.
 F In de diagrammen 2 en 3.

▼ Afb. 65

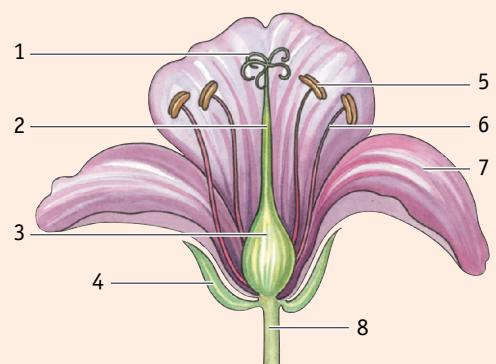


Beantwoord de volgende vragen.

- 13 In afbeelding 66 zie je een doorsnede van een bloem. De onderdelen zijn genummerd. In welk van de genummerde onderdelen kunnen eicellen aanwezig zijn?

In nummer 3.

▼ Afb. 66



- 14 Een kweker van peren wil een nieuw ras ontwikkelen.

Welke manier van voortplanting zal de kweker toepassen? Leg je antwoord uit.

Geslachtelijke voortplanting, want door de versmelting van de geslachtscellen kunnen nieuwe erfelijke eigenschappen ontstaan.

Kijk je antwoorden van opdracht 35 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

5

Bestuiving en bevruchting

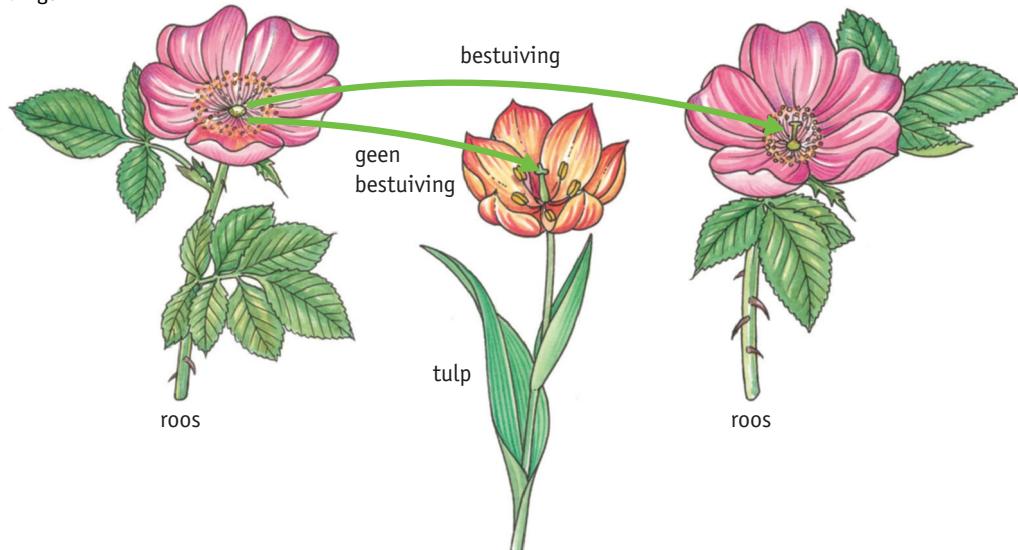
Bij geslachtelijke voortplanting komt de kern van een stuifmeelkorrel bij een eicel. Dat gebeurt bij de bevruchting van een bloem. Zonder bestuiving kan geen bevruchting plaatsvinden.

BESTUIVING

Meeldraden maken stuifmeel. Bij **bestuiving** komt er stuifmeel op de stempel van een bloem. Het stuifmeel moet dan wel van dezelfde plantensoort zijn als de bloem. Anders noem je het **geen bestuiving**. Twee verschillende plantensoorten kunnen zich niet samen geslachtelijk voortplanten.

Stuifmeel van een roos kan terechtkomen op de stempel van een roos. Dit zie je in afbeelding 67. Dat is bestuiving. Je ziet ook dat stuifmeel van een roos terecht kan komen op de stempel van een tulip. Dat is **geen bestuiving**.

► Afb. 67 Wel of geen bestuiving?



opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is bestuiving?

Vul de zin in. Gebruik daarbij: *plantensoort – stamper – stempel – stuifmeel*.

Bij bestuiving komt *stuifmeel* terecht op de *stempel*
van de *stamper* van een bloem van dezelfde *plantensoort*

- 2 Het stuifmeel van een paardenbloem komt terecht op de stempel van een madeliefje.
Is dit bestuiving? Leg je antwoord uit.

Dit is *geen* bestuiving, want *de planten behoren niet tot dezelfde soort*

INSECTENBLOEMEN

Stuifmeel kan op twee manieren bij een stamper komen: door insecten of door de wind.

Insecten kunnen stuifmeel overbrengen. Bloemen waarbij dit gebeurt, heten **insectenbloemen**. Insectenbloemen hebben meestal vrij grote bloemen met opvallend gekleurde kroonbladeren. Insecten komen op de opvallende kleuren af.

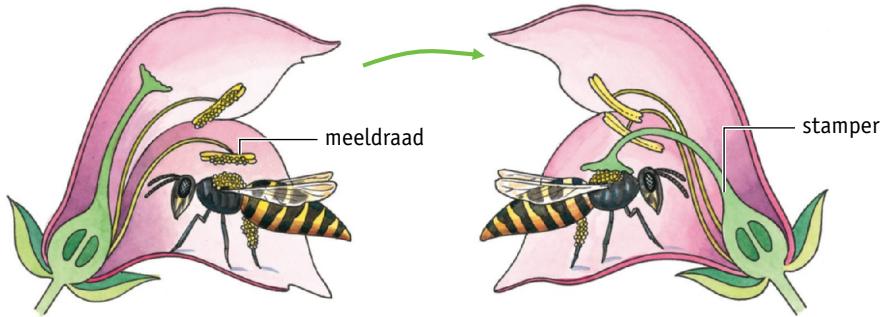
Insecten komen ook af op de geur en op nectar. **Nectar** is een zoet sap dat onder in een bloem zit. Bijen maken honing van nectar. Honing dient als reservevoedsel voor bijen, maar ook mensen gebruiken honing.

Als een insect op een bloem landt, strijkt hij met zijn rug langs de meeldraden en stempel(s). De stuifmeelkorrels op de meeldraden zijn ruw en kleverig. In afbeelding 68 zie je dat de korrels gemakkelijk aan de rug van het insect plakken.

Het insect bezoekt daarna een andere bloem om nectar op te zuigen. Het insect strijkt dan weer met zijn rug langs de meeldraden en stempel(s). Het meegebrachte stuifmeel blijft dan aan de stempel(s) plakken. Op deze manier kan een insect tientallen bloemen bestuiven.

Veel insecten bezoeken alleen bloemen van één bepaalde plantensoort. Het stuifmeel komt dan gemakkelijk op de stempel(s) van een bloem van dezelfde soort. Insectenbloemen maken weinig stuifmeel.

► **Afb. 68** Bestuiving door een insect (schematisch).



WINDBLOEMEN

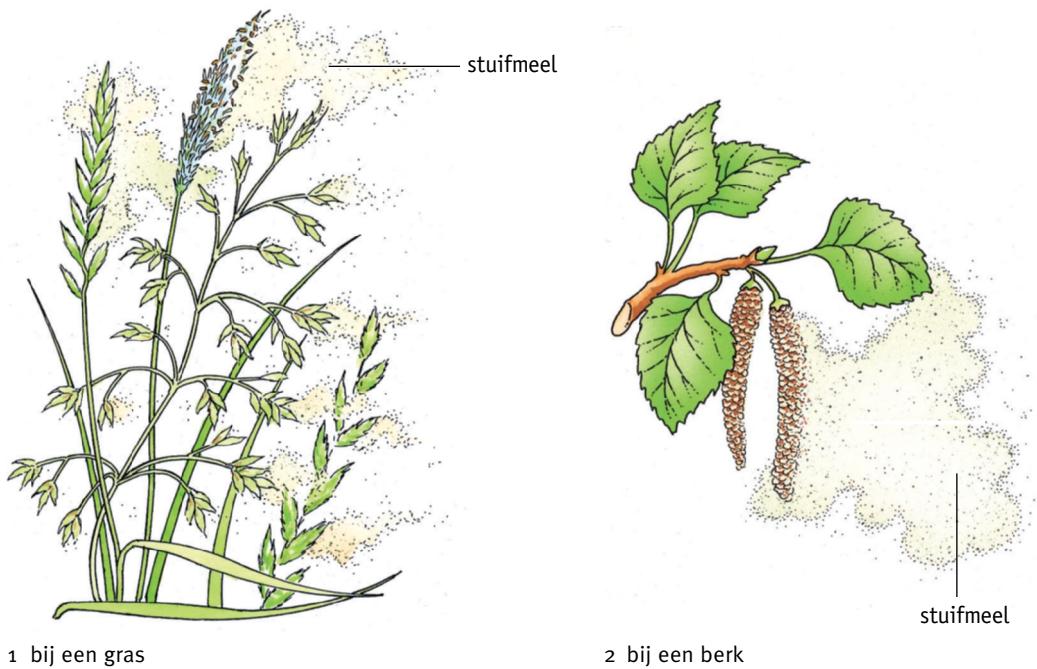
Ook de wind kan bloemen bestuiven. Deze bloemen heten **windbloemen**. In afbeelding 69 zie je dat windbloemen vaak klein en onopvallend zijn. De kroonbladeren zijn meestal groen.

► **Afb. 69** Een brandnetel is een windbloem.



In afbeelding 70 zie je windbloemen. De wind blaast het stuifmeel van de meeldraden weg. Het stuifmeel van bijvoorbeeld een berk moet dan weer op de stempel van een bloem van een berk komen. Het stuifmeel kan echter overal terechtkomen. Windbloemen maken daarom heel veel stuifmeel. Zo komt er meestal toch wat stuifmeel op de goede plek terecht. De stuifmeelkorrels zijn licht en glad. Hierdoor zweven ze gemakkelijk.

▼ Afb. 70 Bestuiving door de wind.

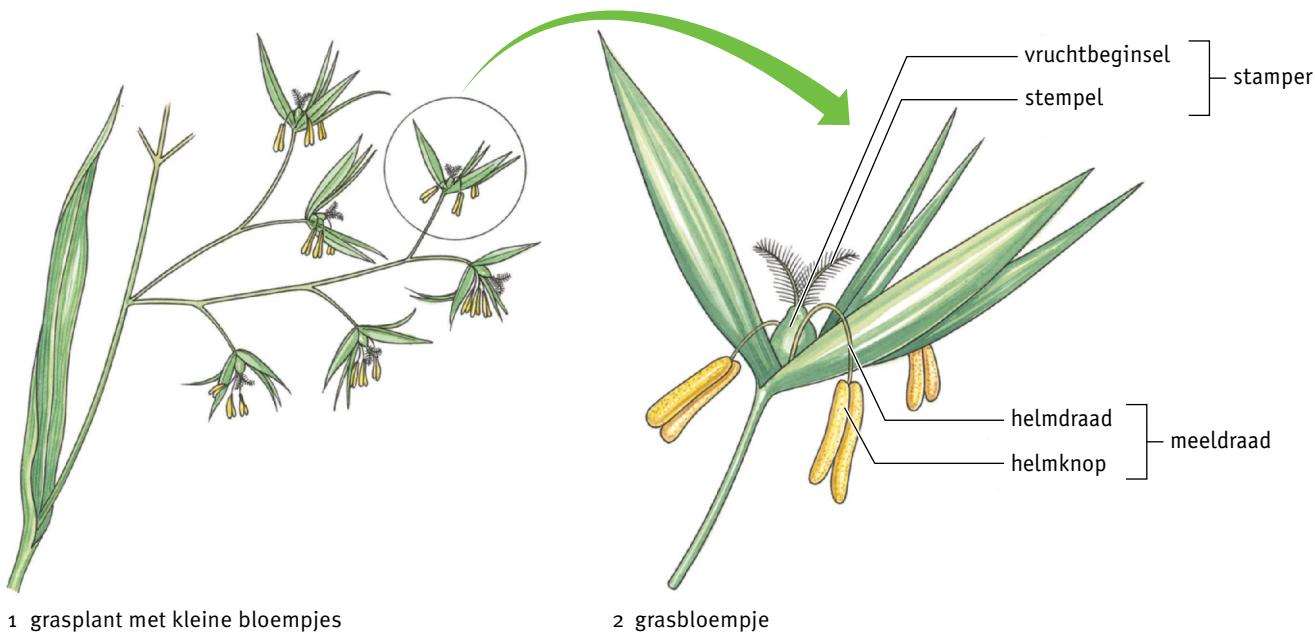


1 bij een gras

2 bij een berk

Bij windbloemen hangen de meeldraden vaak buiten de bloem. De wind kan het stuifmeel daardoor gemakkelijk wegblazen. De stempels zijn groot en steken vaak buiten de bloem uit. In afbeelding 71 zie je dat. Zo worden de stempels eerder bestoven.

▼ Afb. 71 Gras (windbloem).



1 grasplant met kleine bloempjes

2 grasbloempje

opdracht 37

Vul de tabel in. Gebruik daarbij:

- geen nectar – vaak nectar
- geuren niet – geuren wel
- grote stempel – kleine stempel
- heel veel stuifmeel – weinig stuifmeel
- lichte en gladde stuifmeelkorrels – ruwe en kleverige stuifmeelkorrels
- meeldraden steken vaak buiten de bloem uit – meeldraden zitten binnen de bloem
- meestal groene bloemen – meestal opvallend gekleurde bloemen
- meestal grote bloemen – meestal kleine bloemen

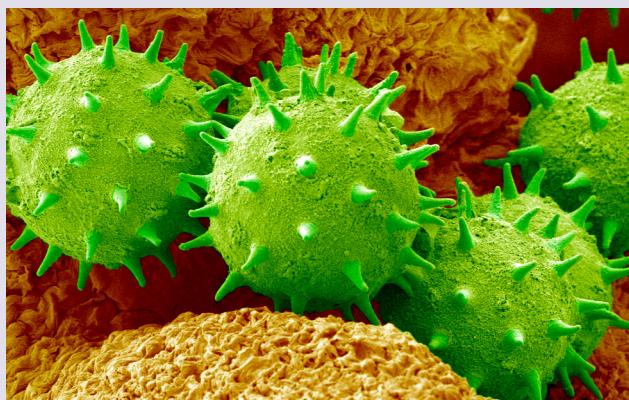
Insectenbloemen	Windbloemen
vaak nectar	geen nectar
geuren wel	geuren niet
kleine stempel	grote stempel
weinig stuifmeel	heel veel stuifmeel
ruwe en kleverige stuifmeelkorrels	lichte en gladde stuifmeelkorrels
meeldraden zitten binnen de bloem	meeldraden steken vaak buiten de bloem uit
meestal opvallend gekleurde bloemen	meestal groene bloemen
meestal grote bloemen	meestal kleine bloemen

opdracht 38

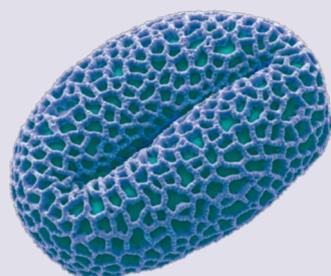
Kijk naar afbeelding 72. Je ziet twee microscopische foto's van soorten stuifmeelkorrels.

- Schrijf onder de afbeelding hoe de bloem met deze stuifmeelkorrels wordt bestoven.

▼ Afb. 72



bestuiving door insecten.....



bestuiving door de wind.....

- 2 In afbeelding 73 zie je een afbeelding van wilgenkatjes met meeldraden. Is dit een insectenbloem of een windbloem?

Een windbloem.

- 3 Schrijf twee kenmerken op waaraan je dat kunt zien.

Twee van de volgende kenmerken:

- De meeldraden hangen buiten de bloem.
- De bloemen zijn klein.
- De bloemen hebben geen grote, opvallende kroonbladeren.

▼ Afb. 73 Wilgenkatjes.



- 4 Een imker is iemand die bijen houdt. Een bloemenkweker vraagt aan een imker om zijn bijenkorven bij de kweker neer te zetten.

Waarom maakt een bloemenkweker gebruik van de bijen van een imker?

Bijen vliegen van bloem naar bloem om nectar te zoeken.

Ze bestuiven zo de bloemen.

- 5 Welke kenmerken zullen de stuifmeelkorrels van de bloemen van deze kweker vooral hebben?

De stuifmeelkorrels zijn ruw en kleverig.

- 6 Is het voor een insectenbloem gunstig als de nectar diep in een bloem zit? Leg je antwoord uit.

Ja....., want als een insect ver in de bloem moet kruipen, komt er veel stuifmeel aan zijn lijf. Het insect kan dan veel stuifmeel verspreiden.

- 7 Leg uit dat een insectenbloem minder stuifmeel maakt dan een windbloem.

Een insect vliegt van bloem naar bloem. Er gaat dan niet veel stuifmeel verloren. Bij een windbloem komt het stuifmeel overal terecht. De kans is veel kleiner dat het stuifmeel op de juiste bloem komt.

opdracht 39

Lees de context ‘Kunstmatige bestuiving’ in afbeelding 74. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Op welke manier gebeurt bestuiving van fuchsia’s op de kwekerij van Sem: door de wind, door insecten, door vogels of door de mens?

Door de mens.

- Is voortplanting door bestuiving een vorm van geslachtelijke voortplanting of van ongeslachtelijke voortplanting?

Een vorm van geslachtelijke voortplanting.

- Bij het kweken van een nieuw ras worden de stempels na bestuiving afgedekt. Leg uit wat er kan gebeuren als de stempels niet worden afgedekt.

Er kan dan ander stuifmeel op de stempels van ras B komen.

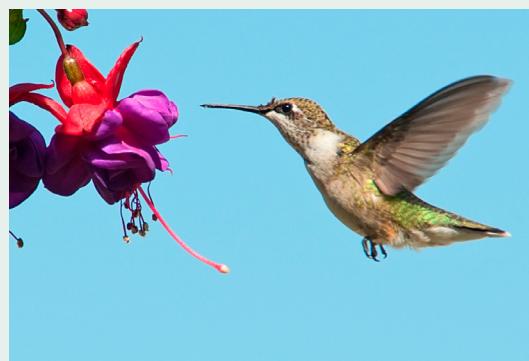
De kruising mislukt dan en er ontstaat geen nieuw ras.

▼ Afb. 74

Kunstmatige bestuiving

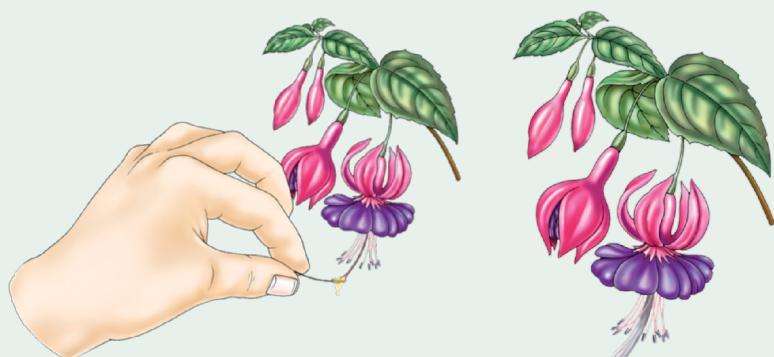
Sem is plantenkweker. Hij werkt op een bedrijf waar vooral fuchsia’s gekweekt worden. Sem vertelt hoe het bedrijf probeert nieuwe rassen te kweken: ‘Voor het kweken van een nieuw ras is bestuiving nodig. In Nederland gebeurt de bestuiving meestal door de wind of door insecten. Maar de bestuiving kan ook door andere dieren plaatsvinden. Bij fuchsia’s gebeurt dat in het wild door kolibries. Kolibries zijn kleine vogeltjes met lange snavels (zie afbeelding 1).

Omdat er in Nederland geen kolibries zijn, moeten we zelf voor de bestuiving zorgen. Dat doen we met een kwastje. Hiermee strijken we langs de meeldraden van een bloem van ras A. De stuifmeelkorrels van ras A komen dan op het kwastje. Dit kwastje met stuifmeelkorrels strijken we over de stempels van ras B (zie afbeelding 2).



1 bestuiving in het wild door een kolibrie

Hierna dekken we de stempels van ras B af, zodat er geen ander stuifmeel op terecht kan komen (zie afbeelding 3).’

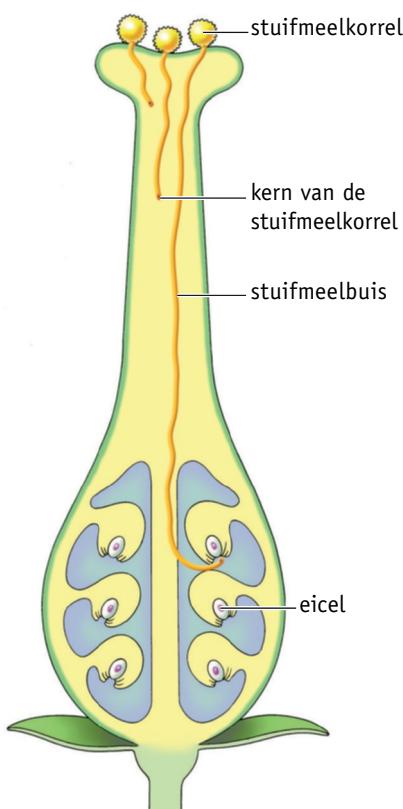


2 bestuiving door de mens

3 de stamper is afgedekt zodat er geen ander stuifmeel op de stempel kan komen

BEVRUCHTING

▼ Afb. 75 De stuifmeelbuis groeit naar de eicel.



Een stuifmeelkorrel kan op de stempel van een plant van dezelfde soort komen. De stuifmeelkorrel maakt daarna een **stuifmeelbuis**. De stuifmeelbuis groeit naar de eicel in het vruchtbeginsel. Dat zie je in afbeelding 75.

Vooraan in de stuifmeelbuis zit de kern van de stuifmeelkorrel. Als de kern van de stuifmeelkorrel bij de eicel is, versmelten beide kernen van de geslachtscellen met elkaar. Dit is de **bevruchting**. Hierbij raakt de eicel bevrucht.

In afbeelding 75 zie je drie stuifmeelbuizen, uit drie stuifmeelkorrels. Ze kunnen tegelijk door de stijl groeien. De stuifmeelbuizen groeien naar verschillende eicellen. Zo kunnen drie eicellen worden bevrucht.

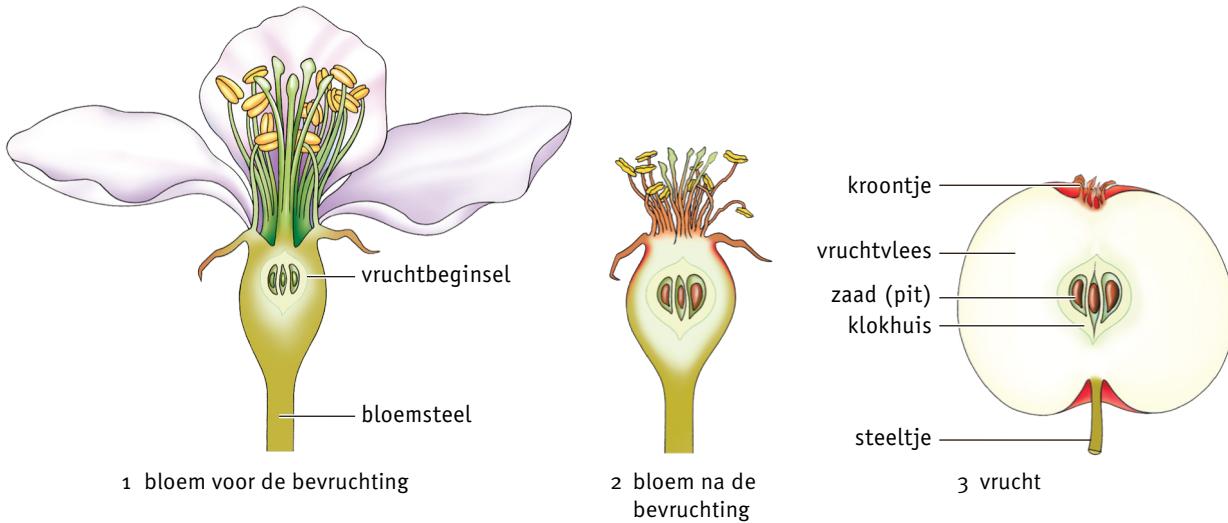
Een bevruchte eicel ontwikkelt zich tot een **zaad**. Er kunnen dus meerdere zaden ontstaan in een vruchtbeginsel. Het vruchtbeginsel kan uitgroeien tot een **vrucht**. In een vrucht zitten de zaden (zie afbeelding 76.3).

Soms wordt een eicel niet bevrucht. Er ontstaat dan geen zaad. Het vruchtbeginsel kan dan nog wel uitgroeien tot een vrucht. Het is dan een vrucht zonder zaden.

Na de bevruchting verandert er veel in een bloem. De kroonbladeren vallen af. De kelkbladeren en meeldraden verschrompelen meestal. De resten hiervan zitten vaak nog aan een vrucht (zie afbeelding 76.3). Bij een appel herken je dat als het kroontje aan de onderkant van de appel.

De wand van het vruchtbeginsel wordt groter en dikker. Het geheel groeit uit tot een vrucht. Veel vruchten zijn eetbaar, zoals appels en bananen. Ook bessen, kastanjes en walnoten zijn voorbeelden van eetbare vruchten.

▼ Afb. 76 Van bloem tot vrucht.



opdracht 40

In afbeelding 77 zie je een schematische tekening van een stamper na bestuiving.

Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

1 = stuifmeelkorrel.....

2 = stempel.....

3 = stuifmeelbuis.....

4 = kern van de stuifmeelkorrel.....

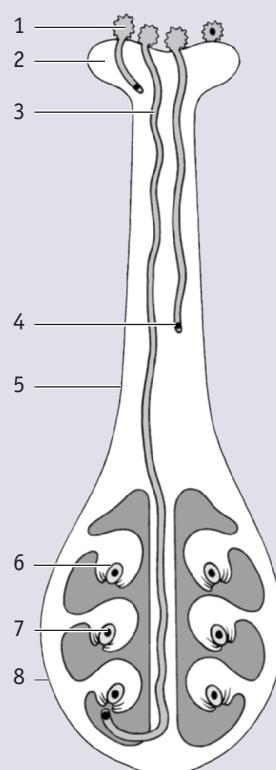
5 = stijl.....

6 = eicel.....

7 = eicelkern.....

8 = vruchtbeginsel.....

▼ Afb. 77

**opdracht 41**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 77 in opdracht 40.

1 Hoeveel eicellen zijn er te zien in afbeelding 77?

Zes eicellen.....

2 Zijn er bevruchte eicellen te zien in afbeelding 77?

Nee.....

3 Hoeveel zaden kunnen zich in deze stamper ontwikkelen?

Vier zaden.....

4 Hoeveel vruchten kunnen zich uit deze stamper ontwikkelen?

Eén vrucht.....

opdracht 42

Streep de foute woorden door.

1 Aan een appelboom hangen twintig appels.

Hiervoor waren twintig MEELDRADEN / STAMPERS nodig.

2 In een appel zitten vijf pitten.

Je kunt hieraan NIET / WEL zien hoeveel eicellen er zijn bevrucht.

3 Als er twintig appels zijn, weet je NIET / WEL hoeveel eicellen er zijn bevrucht.

opdracht 43**practicum****EEN SPERZIEBOON**

Je hebt geleerd hoe een vrucht ontstaat. In dit practicum ga je de vrucht van een bonenplant bekijken en natekenen.

Wat heb je nodig?

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

Wat moet je doen?

- Leg de sperzieboon voor je. Maak in het vak een tekening van het buitenaanzicht van de sperzieboon.
- Schrijf de namen bij de delen. Gebruik daarbij: *overblijfsel van de bloemsteel – overblijfsel van de kelkbladeren – overblijfsel van het vruchtbeginsel*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Sperzieboon, buitenaanzicht.

- Snijd de sperzieboon voorzichtig open langs een van de naden (zie afbeelding 78). Je ziet waarschijnlijk dat niet elk zaad even goed is ontwikkeld. Ook zie je dat de zaden met een steeltje vastzitten in de vrucht.

▼ **Afb. 78** Opengesneden sperzieboon met zaden.



- Maak in het vak een tekening van de openliggende sperzieboon. Schrijf de namen bij de delen. Gebruik daarbij: *steeltje – vrucht – zaad.*

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Open gesneden sperzieboon.

opdracht 44

plus

Lees de context ‘Komkommers zonder pit’ in afbeelding 79. Beantwoord daarna de volgende vragen.

▼ Afb. 79

Komkommers zonder pit

Komkommers zijn vruchten die zich ontwikkelen zonder dat er bevruchting heeft plaatsgevonden. Er ontstaan dan komkommers zonder zaden. Omdat mensen liever komkommers zonder zaden eten, brengen deze komkommers meer geld op voor de kwekers.

Komkommers hebben speciale bloemen. Het vruchtbeginsel zit onder de bloem. Een komkommerplant heeft mannelijke en vrouwelijke bloemen. Tijdens de teelt wordt een groot gedeelte van de mannelijke bloemen verwijderd. Daardoor is er meer kans op zaadloze komkommers.



- 1 Zijn de bloemen van een komkommerplant eenslachig of tweeslachig?

Eenslachig.

- 2 Kun je zaadloze komkommers krijgen door alle vrouwelijke bloemen in de kas te verwijderen? Leg je antwoord uit.

Nee, want je krijgt dan helemaal geen komkommers meer.

Komkommers ontstaan uit de vruchtbeginsels (van de stampers) en die zitten in de vrouwelijke bloemen.

- 3 Kun je zaadloze komkommers krijgen door alle mannelijke bloemen in de kas te verwijderen? Leg je antwoord uit.

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

- 4 Welke bloemen zijn nodig om met de komkommer verder te kweken?

Zowel de mannelijke bloemen als de vrouwelijke bloemen. Voor de voortplanting is zaad nodig. Dit ontstaat uit een bevruchte eicel.

om te onthouden

- Bij bestuiving komt stuifmeel op de stamper van een bloem.
 - Het stuifmeel moet op de stempel van de stamper terechtkomen.
 - Het stuifmeel moet van dezelfde plantensoort zijn.
- Planten kunnen worden bestoven door insecten en door de wind.
- Insectenbloemen:
 - worden door insecten bestoven;
 - zijn vaak groot;
 - hebben vaak een opvallende kleur;
 - geuren vaak;
 - bevatten vaak nectar;
 - hebben meeldraden en stampers die binnen de bloem zitten;
 - hebben kleine stempels;
 - maken weinig stuifmeel;
 - hebben ruwe en kleverige stuifmeelkorrels.
- Windbloemen:
 - worden door de wind bestoven;
 - zijn vaak klein;
 - zijn vaak groen;
 - geuren niet;
 - bevatten geen nectar;
 - hebben vaak meeldraden en stampers die buiten de bloem uitsteken;
 - hebben grote stempels;
 - maken veel stuifmeel;
 - hebben stuifmeel dat licht en glad is.
- Na bestuiving kan een stuifmeelkorrel een stuifmeelbuis maken.
 - De stuifmeelbuis groeit naar de eicel in het vruchtbeginsel.
 - Er kunnen meerdere stuifmeelbuizen tegelijk naar verschillende eicellen in het vruchtbeginsel groeien.

- Bij bevruchting versmelt de kern van de stuifmeelkorrel met de kern van de eicel.
 - Door bevruchting ontstaat een bevruchte eicel.
- Zaden ontstaan uit de bevruchte eicellen.
 - In een vruchtbeginsel kunnen meerdere zaden ontstaan.
- Vruchten ontstaan uit het vruchtbeginsel:
 - Kroonbladeren vallen af.
 - Kelkbladeren en meeldraden verschrompelen.
 - De wand van het vruchtbeginsel wordt groter en dikker.
 - Het vruchtbeginsel groeit uit tot een vrucht.

opdracht 45 test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- 1 Zijn de stempels bij insectenbloemen klein?
- 2 Maken windbloemen veel stuifmeel?
- 3 Zijn de stuifmeelkorrels van insectenbloemen vaak kleverig?
- 4 Kunnen er meerdere stuifmeelbuizen door een stijl groeien?
- 5 Groeit een eicel door de stijl van het vruchtbeginsel?

Ja Nee

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Een stuifmeelkorrel van een perenboom komt op de stempel van een appelboom.

- 6 Is dit bestuiving?
 - 7 Trekt nectar bijen aan?
 - 8 Kunnen bloemen met alleen meeldraden vruchten vormen?
- Het stuifmeel van een paardenbloem komt op een meeldraad van een andere paardenbloem.
- 9 Is dit bestuiving?
 - 10 Kunnen uit één stamper meerdere vruchten ontstaan?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 Hierna staan enkele gebeurtenissen die een rol spelen bij de voortplanting van een zaadplant.

- 1 Een bevruchte eicel ontwikkelt zich tot een zaad.
- 2 De kern van een stuifmeelkorrel versmelt met de kern van een eicel.
- 3 Een stuifmeelkorrel komt terecht op een stempel.
- 4 Een stuifmeelkorrel vormt een stuifmeelbus.

In welke volgorde komen deze gebeurtenissen voor?

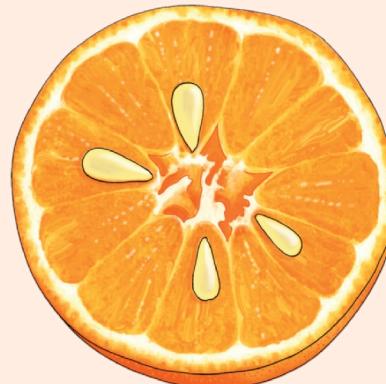
- A 1 – 2 – 3 – 4.
 B 1 – 3 – 4 – 2.
 C 3 – 4 – 1 – 2.
 D 3 – 4 – 2 – 1.

- 12 In afbeelding 80 zie je een doorgesneden sinaasappel.

Hoeveel eicellen en hoeveel vruchtbeginsels waren er minimaal bij de bevruchting betrokken?

- A Eén eicel en één vruchtbeginsel.
 B Eén eicel en vier vruchtbeginsels.
 C Vier eicellen en één vruchtbeginsel.
 D Vier eicellen en vier vruchtbeginsels.

▼ Afb. 80 Een doorgesneden sinaasappel.



Beantwoord de volgende vragen.

- 13 In afbeelding 81 zie je meeldraden van een bloem van mais.

Is dit een windbloem of een insectenbloem? Leg je antwoord uit.

Dit is een **windbloem**, want **de meeldraden steken ver uit de bloem.**

▼ Afb. 81



- 14 In afbeelding 82 zie je een uitgebloeide paardenbloem. De wind blaast de pluisjes weg.

Wat wordt er door de wind weggeblazen: stuifmeel of zaden?

Zaden.

▼ Afb. 82 Paardenbloem.



1 bloem



2 een uitgebloeide bloem



3 de wind blaast de pluisjes weg

Kijk je antwoorden van opdracht 45 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

6

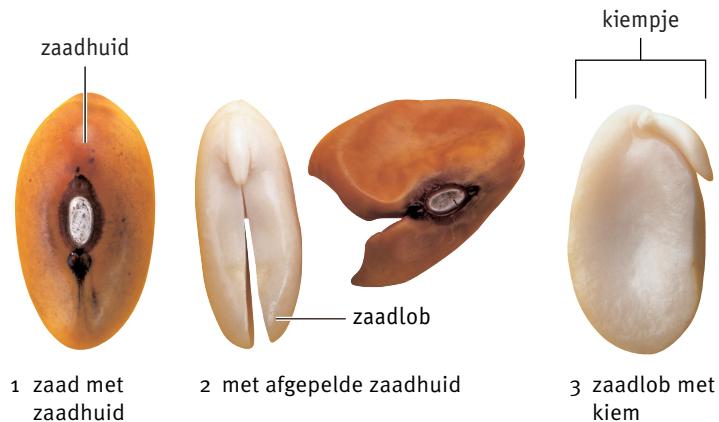
Ontkieming, groei en ontwikkeling

Na de bevruchting kan de bevruchte eicel uitgroeien tot een zaad. Uit een zaad kan een nieuwe plant ontstaan.

ZADEN

In afbeelding 83 zie je een bruine boon. Een bruine boon is een zaad. Aan de buitenkant zit de **zaadhuid**. De zaadhuid is een stevig bruin vlies. Als je de zaadhuid eraf haalt, zie je dat de boon uit twee helften bestaat: de **zaadlobben**. De zaadlobben bevatten reservevoedsel. Dit reservevoedsel bevat vooral zetmeel, maar ook eiwitten en vetten. Je kunt de zaadlobben van elkaar halen. Dat zie je in afbeelding 83.3. Op een van de zaadlobben zit de **kiem**. De kiem bestaat uit een worteltje, een stengeltje en twee blaadjes. Hieruit kan een nieuwe bonenplant ontstaan.

► **Afb. 83** Bruine boon.



ONTKIEMING

Als een zaadje in een geschikte omgeving komt, kan de kiem uitgroeien tot een **kiemplantje**. Dit noem je **ontkieming**. Voor de ontkieming zijn een gunstige temperatuur, water en zuurstof nodig. De zaden van sommige plantensoorten hebben eerst een rustperiode nodig.

In afbeelding 84 is de ontkieming van een bruine boon schematisch getekend.

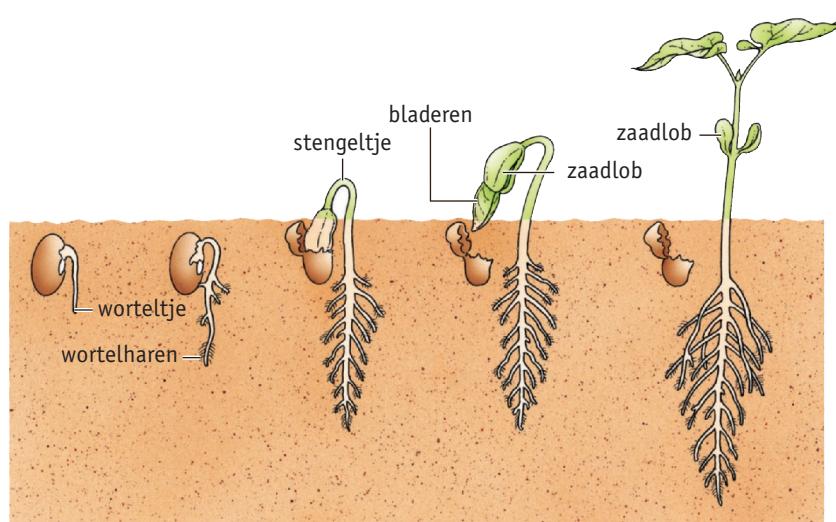
Een bruine boon neemt bij de ontkieming water op. Hierdoor zwollen de zaadlobben op en scheurt de zaadhuid open. Uit de open gescheurde zaadhuid komt eerst het worteltje naar buiten. Het worteltje vormt wortelharen. Via het worteltje neemt het kiemplantje water en mineralen op uit de bodem.

Het plantje verbruikt bij de ontkieming het reservevoedsel uit de zaadlobben.

Het zetmeel uit de zaadlobben wordt omgezet in glucose. Glucose wordt verbruikt bij verbranding in het kiemplantje. Voor de verbranding is ook zuurstof nodig.

Na enige tijd begint ook het stengeltje te groeien. Het stengeltje en de zaadlobben komen boven de grond uit. Het plantje kan in het stengeltje bladgroen maken. In de groene delen kan fotosynthese plaatsvinden. Hierdoor kan het kiemplantje zelf voedsel maken (glucose). Het reservevoedsel uit de zaadlobben is dan niet meer nodig. De zaadlobben verschrompelen en vallen na een tijdje af. Ondertussen zijn de blaadjes van de kiem bladeren geworden.

► **Afb. 84** Ontkieming van een bruine boon (schematisch).



opdracht 46

Beantwoord de volgende vragen.

1 Schrijf drie dingen op die van invloed zijn op de ontkieming van alle zaden.

- *(Een gunstige.) temperatuur.*
- *Water.*
- *Zuurstof.*

2 Wat hebben sommige zaden eerst nodig voor ze kunnen ontkiemen?

Een rustperiode.

3 Wat komt bij ontkieming van een bruine boon het eerst tevoorschijn: het stengeltje of het worteltje?

Het worteltje.

4 Welke drie stoffen zitten er in de zaadlobben?

- *Eiwitten.*
- *Vetten.*
- *Zetmeel.*

5 Bij de ontkieming wordt al het reservevoedsel uit de zaadlobben verbruikt.

Heeft het kiemplantje aan het einde van de ontkieming blaadjes?

Ja.

6 Waarom heeft het kiemplantje reservevoedsel nodig om te ontkiemen?

Het kiemplantje heeft nog geen bladgroenkorrels. Het kan dus nog niet zelf zijn voedingsstoffen maken.

opdracht 47

Streep de foute woorden door.

- 1 Een kiemplantje wordt BOVEN / ONDER de grond groen.
- 2 Dit komt doordat in het STENGELTJE / WORTELTIJDE bladgroen wordt gemaakt.
- 3 Het kiemplantje kan door FOTOSYNTHESI / VERBRANDING zelf GLUCOSE / ZETMEEL maken.
- 4 De zaadlobben GROEIEN- / VERSCHROMPELEN als het kiemplantje boven de grond is.

GROEI EN ONTWIKKELING BIJ PLANTEN

Tijdens de ontkieming wordt een kiemplantje groter en zwaarder. Er worden steeds meer cellen bijgemaakt. Dit noem je groei. Tijdens de groei van een plant verandert er veel. De wortels vertakken zich steeds. Aan de stengels komen bladeren, en meestal ook bloemen. Uit de bloemen ontstaan vruchten en zaden. Al deze veranderingen in de bouw van een plant noem je ontwikkeling.

opdracht 48

Lees de beschrijvingen in de tabel. Kruis bij elke beschrijving aan of het gaat om groei of ontwikkeling.

	Groei	Ontwikkeling
De bladeren worden groter.	X	
De steel van een plant wordt langer.	X	
De wortels worden dikker.	X	
Er ontstaan bloemen.		X
Er ontstaan vruchten.		X
Er wordt een zijwortel gevormd.		X

DE LEVENSCYCLUS VAN ZAADPLANTEN

Afbeelding 85 laat de levenscyclus van de bruine boon zien. Uit een kiem ontstaat een kiemplantje. Een kiemplantje groeit en ontwikkelt zich tot een volwassen bonenplant. Aan een bonenplant komen bloemen. Na bestuiving en bevruchting ontwikkelen zich vruchten en zaden. In een zaad bevindt zich een kiem. De kiem kan weer uitgroeien tot een nieuw kiemplantje, enzovoort.

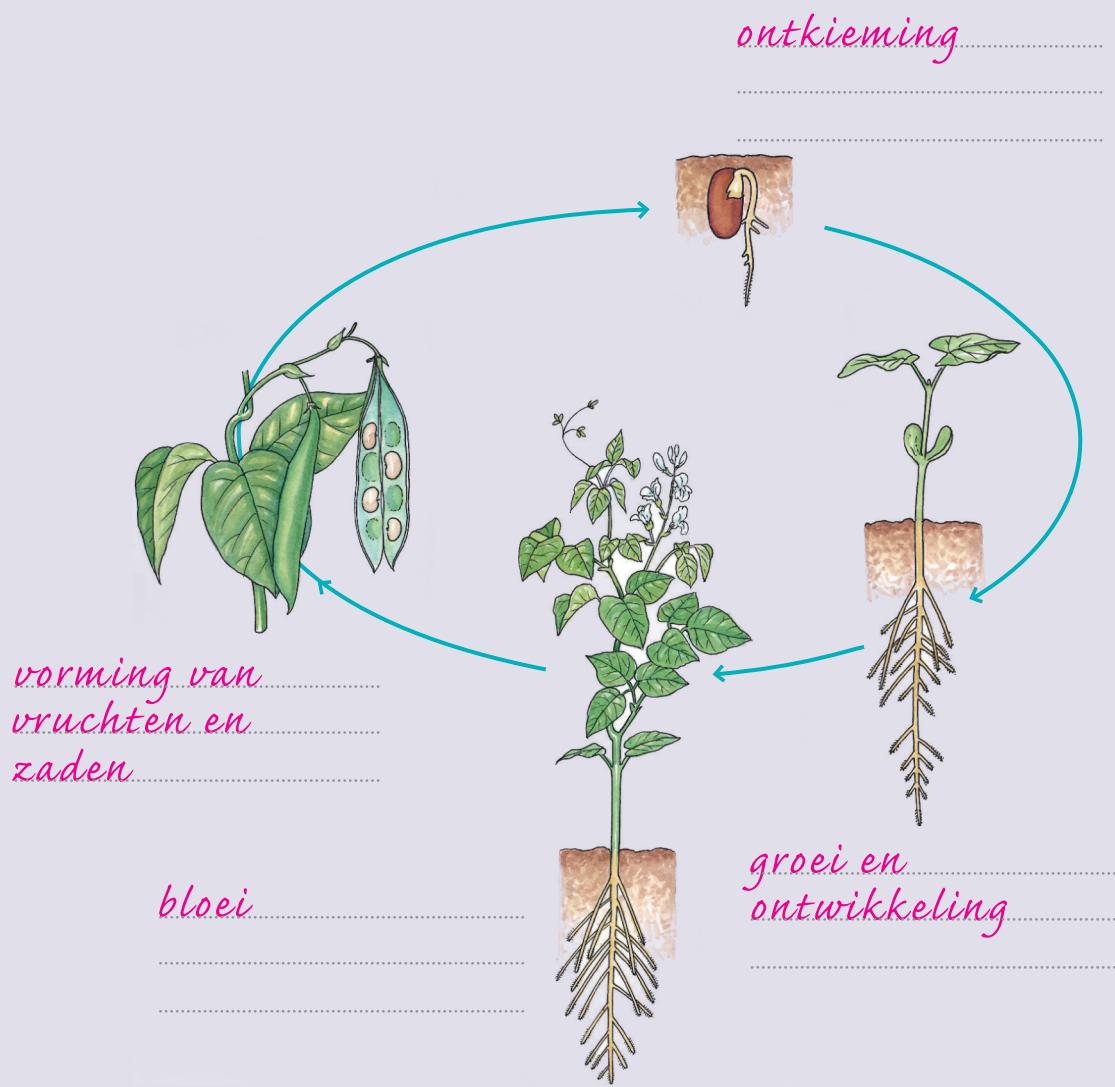
In de levenscyclus van de boon zie je dat het leven steeds doorgaat. Een bonenplant (een individu) sterft op een gegeven moment. Maar de bruine boon als soort blijft bestaan. Hoe lang individuen van een plantensoort leven, kan heel verschillend zijn.

opdracht 49

Schrijf de woorden van de levenscyclus op de juiste plaats in afbeelding 85.

Gebruik daarbij: *bloei – groei en ontwikkeling – ontkieming – vorming van vruchten en zaden*.

▼ Afb. 85 De levenscyclus van de bruine boon.

**opdracht 50**

Lees de context ‘Verse appels?’ in afbeelding 86. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Welk proces wordt er in de context beschreven: groei of ontwikkeling?

Ontwikkeling.

- 2 In de koelcellen wordt een natuurlijke periode (seizoen) deels nagedaan door de temperatuur te verlagen.

Welke natuurlijke periode wordt nagedaan?

D.e winter.

- 3 Soms is fruit nog niet helemaal rijp als je het koopt. Je moet het dan nog even laten liggen. In die tijd kan het fruit dan rijp worden.
Welke twee factoren hebben invloed op het rijpingsproces?

- De temperatuur.
- De samenstelling van de lucht.

- 4 Welk proces in de appel wordt vertraagd door het zuurstofgehalte te verlagen: fotosynthese of verbranding?

Verbranding.

▼ Afb. 86

Verse appels?

Verse appels zijn het hele jaar door te koop. Toch hangen alleen in de nazomer en aan het begin van de herfst de appels aan de bomen. Hoe komt het dat je toch het hele jaar verse appels kunt kopen?
In het voorjaar vormen zich bloemen aan appelbomen. De bloemen ontwikkelen zich tot appels. Tijdens de zomer worden de appels rijp. Ook de zaden (pitten) binnen in het vruchtvlees worden rijp.

De appels worden geplukt voordat ze te rijp zijn. Telers bewaren de appels in grote koelcellen. In deze koelcellen wordt de temperatuur kunstmatig laag gehouden. Ook de samenstelling van de lucht in de koelcel wordt kunstmatig aangepast. Er wordt zuurstof uit de lucht gehaald, en stikstof en koolstofdioxide worden toegevoegd. De appels rijpen nu niet verder. Zo kunnen appels langer bewaard worden en kun je het hele jaar door appels eten.



opdracht 51

demonstratiepracticum

VERBRANDING BIJ ONTKIEMING

Je docent laat twee hoge glazen zien. In glas 1 zitten droge, niet-ontkiemende erwten. In glas 2 zitten geweekte, ontkiemende erwten. Beide glazen hebben twee dagen afgesloten gestaan. Je docent zet in beide glazen een brandende kaars. Hij sluit de glazen meteen weer. Hij neemt de tijd op tot de kaars uitgaat.

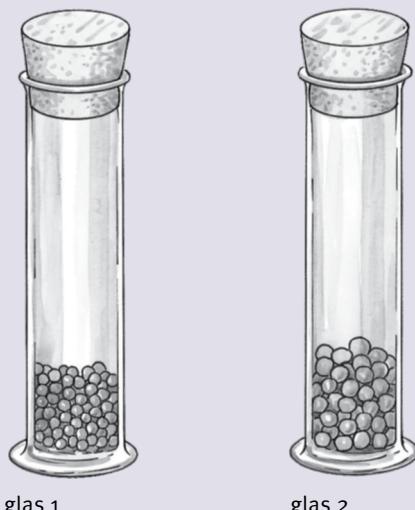
Wat neem je waar?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welk glas blijft de kaars het langst branden?

In glas 1.

▼ Afb. 87



- 2 Waardoor gaat in beide glazen de kaars uit?

Doordat de zuurstof opraakt.

- 3 Waardoor gaat in het ene glas de kaars sneller uit dan in het ander glas?

In glas 2 gebruiken de ontkiemende erwten meer zuurstof dan de erwten in glas 1.

- 4 Welke conclusie kun je uit de proef met de erwten trekken?

Er wordt zuurstof gebruikt bij ontkieming.

om te onthouden

- **De bouw van een boon.**
 - Een boon bestaat uit twee helften: de zaadlobben.
 - De zaadlobben worden omgegeven door een stevig vlies: de zaadhuid.
 - De zaadlobben bevatten reservevoedsel. Het reservevoedsel bevat vooral zetmeel, maar ook eiwitten en vetten.
 - Tussen de zaadlobben zit de kiem. De kiem bestaat uit een worteltje, een stengeltje en twee blaadjes.
- **Voor de ontkieming van zaden is nodig:**
 - water;
 - zuurstof;
 - een gunstige temperatuur;
 - een rustperiode (sommige soorten).
- **Groei betekent dat een plant groter wordt.**
- **Ontwikkeling betekent dat de bouw van een plant verandert.**
- **De ontkieming van bonen:**
 - De boon neemt water op en zwelt.
 - De zaadhuid knapt open.
 - Het worteltje komt naar buiten.
 - Het worteltje vormt wortelharen.
 - Het kiemplantje groeit en komt boven de grond.
 - Het kiemplantje vormt bladgroen.
- **Het plantje heeft energie nodig voor de ontkieming.**
 - Het plantje haalt de energie voor de ontkieming eerst uit het reservevoedsel van de zaadlobben.
 - Als er bladgroen is gemaakt, kan het plantje door fotosynthese zelf glucose maken.
 - Glucose levert energie voor verdere groei en ontwikkeling.
- **De levenscyclus van een zaadplant bestaat uit vier stappen:**
 - ontkieming;
 - groei en ontwikkeling;
 - bloei;
 - vorming van vruchten en zaden.
- **Een individu kan sterren.**
 - Als een individu sterft, kan de soort nog wel blijven bestaan.

opdracht 52**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- 1** Is ontwikkeling een deel van de levenscyclus?
- 2** Bevatten de zaadlobben zetmeel?
- 3** Is het vormen van bloemen een voorbeeld van ontwikkeling?
- Een tuinman snoeit een struik zodat deze de vorm van een varken krijgt (zie afbeelding 88).
- 4** Is dit een voorbeeld van ontwikkeling?
- 5** Heeft een kiem in de zaadlob bladgroenkorrels?
- 6** Is voor de ontkieming van een zaad koolstofdioxide nodig?
- 7** Neemt het kiemplantje water op uit de zaadlobben?
- 8** Gebruikt het kiemplantje zuurstof uit de zaadlobben om aan verbranding te doen?

Ja **Nee**

▼ **Afb. 88** Gesnoeide struik.



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 9** Welke stof haalt een zaad bij ontkieming uit zijn omgeving?
 - A** Glucose.
 - B** Koolstofdioxide.
 - C** Zuurstof.
- 10** Hierna staan vijf stappen van de ontkieming van een boon.
 - 1 Het kiemplantje vormt bladgroen.
 - 2 De zaadhuid knapt open.
 - 3 Het kiemplantje groeit en komt boven de grond.
 - 4 De boon neemt water op waardoor de zaadlobben opzwollen.
 - 5 Het worteltje komt naar buiten en vormt wortelharen.
 Wat is de juiste volgorde?
 - A** 2 – 4 – 5 – 3 – 1.
 - B** 2 – 5 – 4 – 3 – 1.
 - C** 4 – 2 – 5 – 3 – 1.
 - D** 4 – 5 – 2 – 3 – 1.

Beantwoord de volgende vragen.

- 11 Als een zaad gaat ontkiemen, neemt het zaad water op via de zaadhuid. Sommige plantensoorten hebben een zeer harde zaadhuid. Ze kunnen pas ontkiemen als de zaadhuid is beschadigd door bijvoorbeeld bacteriën.

Waarom is het nodig dat de zaadhuid bij dit soort planten eerst wordt beschadigd?

Als de zaadhuid te hard is, kan deze geen water opnemen.

Het zaad kan dan niet ontkiemen.

- 12 Als je een doppinda zoals in afbeelding 89 openmaakt, zie je vaak twee pinda's in de dop. De pinda's hebben een dun bruin vliesje dat je er makkelijk af kunt halen.

Wat is de zaadhuid bij de doppinda: de dop of het bruine vliesje?

Het bruine vliesje.

▼ Afb. 89



Kijk je antwoorden van opdracht 52 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.

VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES

Je hebt geoefend:

- *in het halen van informatie uit contexten;*
- *in het rekenen met literen en milliliteren;*
- *in het rekenen met procenten;*
- *in het werken met staafdiagrammen;*
- *in het werken met een indicator;*
- *in het maken van biologische tekeningen.*

Hierover krijg je geen vragen in de toets.

Dit thema gaat verder met de verrijkingsstof en de examentrainer. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit drie verschillende onderdelen. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

PLUSSTOF

1

Invasieve exoten

Ieder organisme is aangepast aan zijn leefomgeving. In een woestijn leven andere organismen dan in Nederland.

De meeste soorten komen van oorsprong voor in het gebied waar ze leven. Maar in een gebied komen ook weleens organismen voor die er oorspronkelijk niet thuisoren. Als deze organismen door de mens naar het gebied zijn gebracht, noem je ze **exoten**.

Mensen nemen bijvoorbeeld uit hun vakantieland een exotisch dier of een exotische plant mee. Exoten kunnen ook ergens anders terechtkomen door de wereldwijde handel in exotische planten en dieren.

Organismen kunnen ook per ongeluk ergens terechtkomen. Ze zitten dan bijvoorbeeld in verpakkingen, containers of vrachtwagens. Zaden van planten kunnen eenvoudig op deze manier in een ander gebied terechtkomen.

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zijn exoten?

Organismen die niet van oorsprong in een bepaald gebied voorkomen, maar er door mensen naartoe zijn gebracht.

- 2 Op welke drie manieren kunnen exoten in een gebied terechtkomen?

- Als mensen vanuit een vakantieland exotische organismen meenemen.*
- Door wereldwijde handel in exotische planten en dieren.*
- Per ongeluk via vrachtvervoer, verpakkingen of containers.*

EXOTEN ALS BEDREIGING

De meeste exoten kunnen niet overleven in hun nieuwe leefomgeving. Het is er bijvoorbeeld te nat of te droog. Maar soms voelen exoten zich prima thuis in hun nieuwe leefomgeving. Ze kunnen zich dan snel gaan voortplanten. Je spreekt dan van **invasieve exoten**.

Invasieve exoten kunnen een bedreiging vormen voor de soorten die oorspronkelijk in het gebied voorkomen. Ze nemen bijvoorbeeld zonlicht weg voor kleinere plantensoorten. Ook kunnen ze nieuwe ziekten overbrengen op de oorspronkelijke soorten. Soms zijn ze zelf schadelijk voor de gezondheid van mensen.

De reuzenberenklauw in afbeelding 90 kan wel vier meter hoog worden. De plant neemt veel licht weg voor andere planten. Die groeien daardoor minder goed. De reuzenberenklauw komt oorspronkelijk uit Zuidwest-Azië. Hij is in Nederland ingevoerd als tuinplant. Nu groeit de reuzenberenklauw in het wild langs wegen en in onbegraasde gebieden.

Reuzenberenklauw geeft de mens veel overlast, doordat het sap uit de bladeren grote blaren kan veroorzaken. De blaren lijken op brandwonden. De genezing daarvan duurt een paar weken. Als het sap in je ogen komt, kun je blind worden.

► **Afb. 90** Reuzenberenklauw in Nederland.



opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Op welke twee manieren vormt de reuzenberenklauw een bedreiging voor mensen?
 - Het sap uit de bladeren kan grote blaren veroorzaken.
 - Het sap uit de bladeren kan blindheid veroorzaken.
- 2 Wat kan een gevolg zijn voor de plantengroei als in een gebied veel reuzenberenklauw gaat groeien?
Planten die oorspronkelijk in het gebied groeien, verdwijnen. Dit komt doordat de reuzenberenklauw veel licht wegneemt voor andere planten.
- 3 Vroeger kwamen invasieve exoten minder vaak voor dan tegenwoordig.
 Geef twee redenen voor de toename van invasieve exoten.
 - Mensen reizen tegenwoordig veel vaker en gaan verder weg.
 - Vervoer en handel zijn wereldwijd geworden.

opdracht 3

Lees de context ‘Bedreiging voor essenboom’ in afbeelding 91.
Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 In de context staat dat de larven de boom van binnen kapotmaken.
Welke belangrijke delen van de boom worden kapotgemaakt?

De houtvaten en de bastvaten.

- 2 Waarom zijn de larven schadelijker voor de boom dan de kever?

De kever voedt zich met de bladeren. Bladeren groeien weer aan. De larven maken de vaatbundels kapot. Als de houtvaten en de bastvaten kapot zijn, kan er geen transport meer plaatsvinden in de boom.

- 3 Waardoor gaat de boom uiteindelijk dood?

Er is geen transport meer mogelijk in de boom. Daardoor krijgen de bladeren geen water meer vanuit de wortels. Water is nodig voor fotosynthese.

▼ Afb. 91

Bedreiging voor essenboom

De Aziatische essenprachtkever komt oorspronkelijk voor in essenbomen in Azië. De kever is meegeleid in verpakkingsmateriaal en levende planten. Daardoor komt hij nu ook voor in delen van de Verenigde Staten en Canada.

Deze kever tast niet alleen oude en zieke essenbomen aan, maar ook jonge en gezonde bomen. Daardoor vormt deze soort een bedreiging voor de essenpopulatie. De Aziatische essenprachtkever heeft weinig natuurlijke vijanden. Hij kan zich daardoor snel voortplanten in zijn nieuwe leefomgeving.

De kever voedt zich met bladeren en richt niet zoveel schade aan. Maar de vrouwtjeskever legt haar eitjes binnen in de stam van een boom. Als de larven zijn uitgekomen, vreten ze zich een weg in het hout. Dit maakt de boom van binnen kapot, waardoor hij uiteindelijk doodgaat.



larve van de Aziatische essenprachtkever in het hout van een boom

2

Een werkplan maken: fotosynthese in een driekleurig blad

In basisstof 1 heb je geleerd dat een plant in zijn groene delen bladgroenkorrels heeft. In de bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats.

In afbeelding 92 zie je dat een blad van een siernetel drie kleuren kan hebben. Van buiten naar binnen zijn dat groen, bruin en rood.

In deze verrijkingsstof ga je een proef ontwerpen voor het blad van een siernetel. Met de proef ga je deze vraag onderzoeken: kan er fotosynthese plaatsvinden in het groene, bruine of rode deel van het blad? In het groene deel van het blad verwacht je fotosynthese. Maar hoe zit dat met het bruine en rode deel?

► Afb. 92



opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

In deze opdracht bedenk je een proef. Je maakt een werkplan voor de proef die je hebt bedacht.

- 1 Een biologisch onderzoek start met een vraag die je wilt beantwoorden. Dit heet: de probleemstelling. Schrijf je probleemstelling op.

In welke delen van het blad van een siernetel vindt fotosynthese plaats?

- 2 Het antwoord dat je verwacht, heet: de verwachting. Schrijf je verwachting op.

Eigen antwoord.

- 3 Je wilt onderzoeken of je verwachting klopt. Je bedenkt daarvoor een proef. Je proef lijkt op practicumopdracht 24.

Lees opdracht 24 nog eens door. Maak een werkplan voor de proef. Schrijf op wat je gaat doen.

Ik zet een siernetelplant 24 uur in het licht (onder een lamp).

Ik pluk er een blad af dat drie kleuren bevat.

Ik dompel het blad een halve minuut onder in kokend water in een waterbad.

Daarna doe ik het blad in een reageerbuis.

Ik vul de reageerbuis voor ongeveer de helft met ethanol of spiritus.

Daarna zet ik de reageerbuis in het waterbad.

Na enkele minuten haal ik het blad uit de reageerbuis.

Ik spreid het uit op een petrischaal.

Ik giet joodoplossing over het hele blad.

- 4 Maak een lijstje met benodigdheden voor dit onderzoek.

- een siernetelplant

- een lamp

- een waterbad met water en een reageerbuisrek

- een pincet

- een reageerbuis

- ethanol of spiritus

- een petrischaal

- joodoplossing

- 5 Hoe ga je je waarnemingen vastleggen?

In een tekening.

ALS JE ANDERE ANTWOORDEN HEBT, LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

3 Huidmondjes

Je hebt in basisstof 2 geleerd hoe huidmondjes werken. In dit practicum ga je huidmondjes bekijken en natekenen. Met blanke nagellak kun je een afdruk van de opperhuid van het blad maken. In de opperhuid zitten de huidmondjes. Met een strookje plakband kun je het laagje lak lostrekken. Je hebt dan een afdruk van het blad op je plakband.

opdracht 1

practicum

HUIDMONDJES

Wat heb je nodig?

- een blad van een stevige plant (bijvoorbeeld *Anthurium*)
- een flesje blanke nagellak
- een stukje doorzichtig plakband
- een objectglas
- een microscoop
- tekenmateriaal

Wat moet je doen?

- Breng een dikke laag blanke nagellak aan op de onderzijde van het blad (ongeveer een vierkante centimeter). Laat de nagellak goed drogen.
- Breng een strookje plakband aan op de plaats waar de nagellak zit. Trek het strookje plakband samen met de nagellak voorzichtig los. Plak het strookje plakband op een objectglas.
- Bekijk je preparaat onder de microscoop.
- Maak in het vak een tekening van de huidmondjes met de sluitcellen. Schrijf bij je tekening welke vergroting je hebt gebruikt.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Huidmondjes met sluitcellen, vergroting x..

Examentrainer

WILGENKATJES

Bron: examen vmbo-b 2008-1, vraag 11.

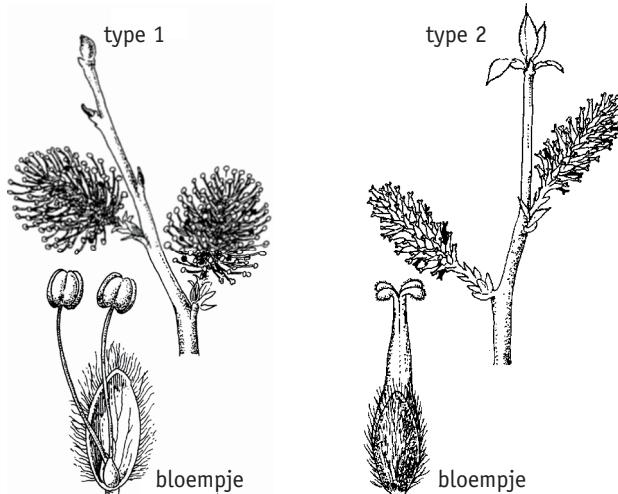
De wilg is een boomsoort die veel in Nederland voorkomt. De bloemen van deze boom worden wilgenkatjes genoemd.

In afbeelding 93 zijn twee typen wilgenkatjes weergegeven. De beide typen wilgenkatjes komen nooit aan dezelfde boom voor.

1p 1 Welke wilg in afbeelding 93 kan zaden vormen?

- A Alleen een wilg met wilgenkatjes van type 1.
- B Alleen een wilg met wilgenkatjes van type 2.
- C Een wilg met wilgenkatjes van type 1 en een wilg met wilgenkatjes van type 2.

▼ Afb. 93



PINKSTERBLOEM

Bron: examen vmbo-b 2015-1, vraag 32.

De plant in afbeelding 95 heet pinksterbloem.

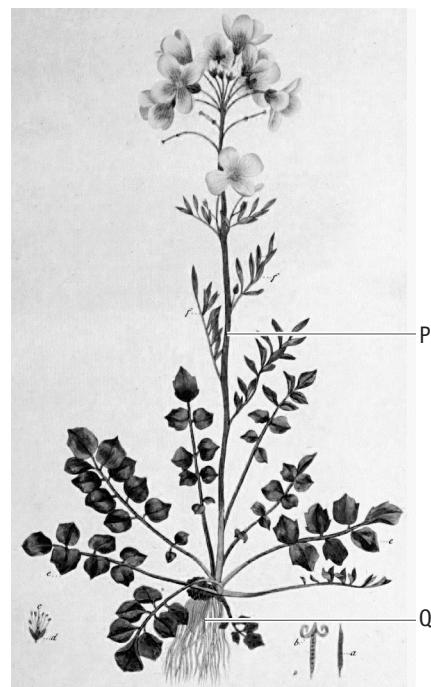
1p 2 Een deel van deze plant is aangegeven met de letter P.

In de tabel staan twee functies van plantendelen.

Kruis in de tabel aan of deel P die functies wel of niet heeft.

	Functie van deel P	
	wel	niet
Het vervoeren van water naar de bladeren	X	
Het bieden van stevigheid	X	

▼ Afb. 94



KOOL

Bron: examen vmbo-b 2013-1, vraag 34.

Koolplanten maken glucose bij de fotosynthese. Deze fotosynthese vindt plaats in de bladeren. Een blad neemt een gas op dat nodig is voor de fotosynthese. Bij de fotosynthese wordt ook een gas gemaakt dat door het blad wordt afgegeven.

2p 3 Hoe heet het gas dat wordt opgenomen? En hoe heet het gas dat wordt afgegeven?

Het opgenomen gas heet: koolstofdioxide.

Het afgegeven gas heet: zuurstof.

WATERMUNT

Bron: examen vmbo-b 2014-1, vraag 3 en 4.

Paul ziet langs een sloot een sterk geurende plant met paarse bloemen. De plant heeft de geur van pepermunt en heet watermunt. De plant heeft ook uitlopers (zie afbeelding 96).

Watermuntplanten hebben kenmerken van insectenbestuivers.

- 1p 4** Schrijf een kenmerk van insectenbestuivers op dat in de informatie wordt gegeven.

Geurende bloemen / (opvallend) gekleurde bloemen / paarse bloemen.

- 1p 5** Hoe vindt de voortplanting bij watermuntplanten plaats?

- A** Alleen geslachtelijk.
- B** Alleen ongeslachtelijk.
- C** Geslachtelijk en ongeslachtelijk.

▼ Afb. 95



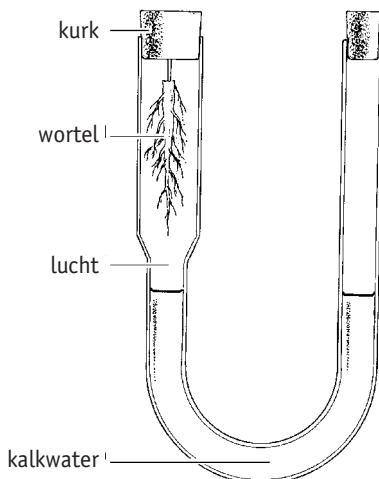
Plusvraag

EEN PROEFJE MET EEN PLANTENWORTEL

Bron: examen vmbo-gt 2010-1, vraag 21.

Er wordt in de klas onderzocht of een plantenwortel een bepaald gas afgeeft. Van een plant die in een pot met aarde staat, wordt de wortel afgesneden en goed schoongespoeld. De wortel wordt in een proefopstelling gebracht (zie afbeelding 97). De wortel blijft gedurende de proef in leven.

▼ Afb. 96



- 1p 6** Na enkele dagen is het kalkwater in de buis troebel wit geworden.

Hiermee is aangetoond, dat de plantenwortel een bepaald gas heeft afgegeven.

Wat is de naam van dit gas?

Koolstofdioxide.