

Plantenteelt

Plantenteelt Informatieboek

Deel 1

Peter Norder

eerste druk, 2004

Artikelcode: 21112.2

Colofon

Auteur(s): Peter Norder
Illustraties: VeertienElf Media
Redactie: Studio Maan, Brigitte Meinen
Onderwijskundige: Studio Maan, Manon Limmen
Resonans: Marco de Lange - Groenhorstcollege, Robert Maijer AOC Friesland/Wellantcollege Utrecht

Het Ontwikkelcentrum heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Bent u desondanks van mening dat we u hebben benadeeld, dan kunt u contact met ons opnemen.

© 2004 Ontwikkelcentrum, Ede, Nederland
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Ontwikkelcentrum.

Inleiding

Hoofdstuk 1 behandelt allerlei groepen planten. Ook het nut van namen wordt in dit hoofdstuk uitgelegd.



Hoofdstuk 2 gaat over de onderdelen van een plant. Je leert hier ook wat er allemaal nodig is om een plant goed te kunnen laten groeien.



Hoofdstuk 3 behandelt ziekten en aantastingen. Als plantenteler moet je weten hoe je een ziekte of plaag kunt bestrijden. Dat kan op verschillende manieren, namelijk mechanisch, chemisch, biologisch of geïntegreerd.

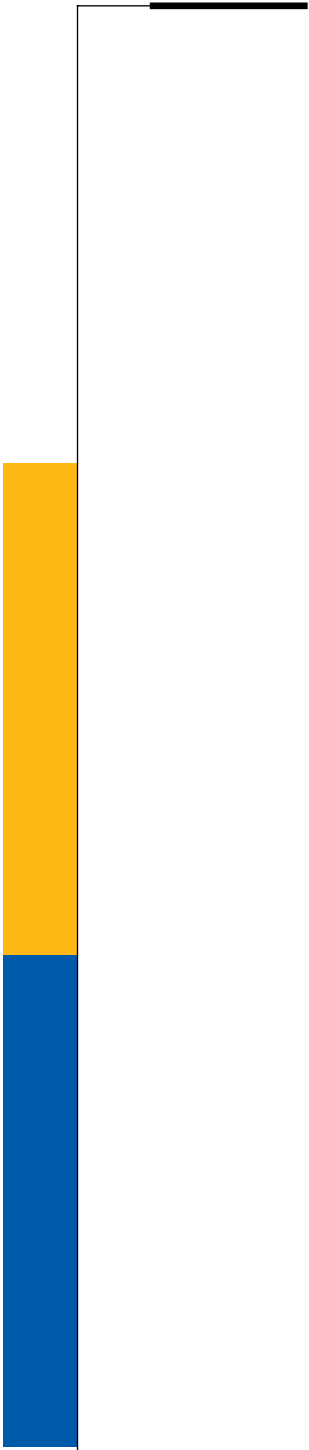


Hoe de geslachtelijke voortplanting van planten in z'n werk gaat, staat in hoofdstuk 4. Je leert wat er allemaal komt kijken bij een bevruchting.



In hoofdstuk 5 komt de ongeslachtelijke vermeerdering aan de orde. Je leert hoe je zonder bevruchting voor nakomelingen van een plant kunt zorgen.





Inhoud

Inleiding 6

1 Planten in allerlei soorten en maten 10

- 1.1 Houtachtige en kruidachtige planten 11
- 1.2 Kruidachtige planten 17
- 1.3 Naamgeving 22
- 1.4 Determineren 24
- 1.5 Afsluiting 25

2 Zorg voor planten 26

- 2.1 Hoe groeit een plant? 28
- 2.2 Groeifactoren 30
- 2.3 Grond en voeding 36
- 2.4 Compost 42
- 2.5 Plantjes verspenen 45
- 2.6 Afsluiting 47

3 Plagen en ziekten 48

- 3.1 Plaaag of ziekte? 49
- 3.2 Voorkomen en bestrijden van plagen en ziekten 54
- 3.3 Niet zonder risico's 65
- 3.4 Afsluiting 68

4 Voortplanting: een nieuw begin 70

- 4.1 Bloemen en zaad 71
- 4.2 Ontkieming van zaad 75
- 4.3 Zaaïen 79
- 4.4 Voorbehandelingen van zaad 83
- 4.5 Afsluiting 85

5 Vermeerderen zonder seks 88

- 5.1 Ongeslachtelijke vermeerdering 89
- 5.2 Manieren van vegetatieve vermeerdering 91
- 5.3 Overige manieren van vegetatieve vermeerdering 101
- 5.4 Afsluiting 106

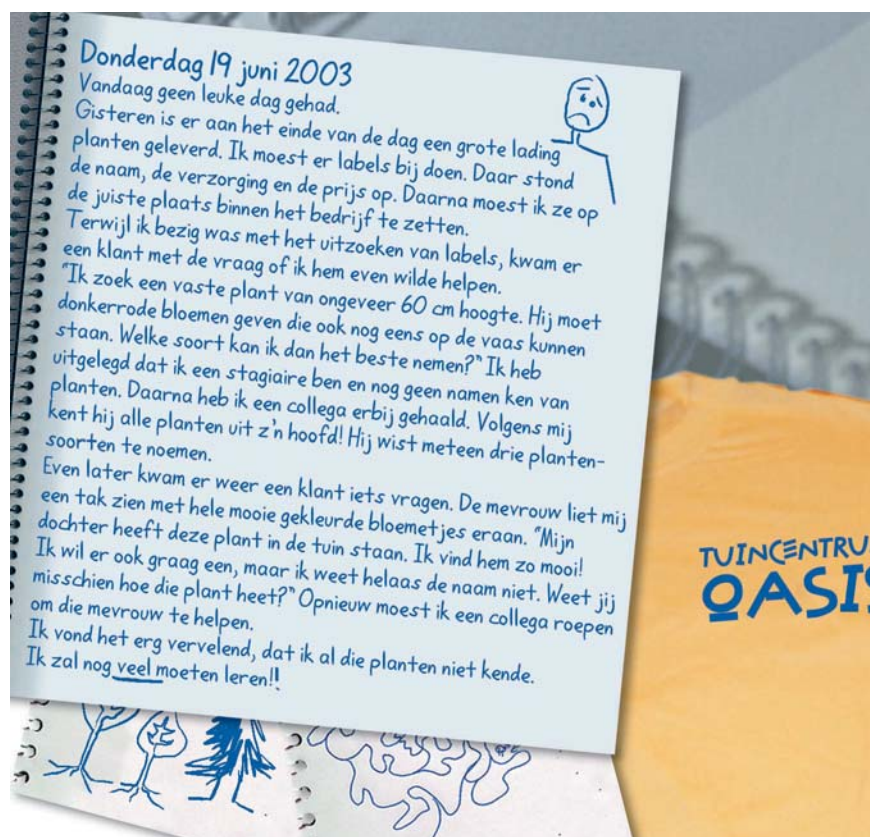
Trefwoordenlijst 109

Planten in allerlei soorten en maten



Floris loopt stage bij tuincentrum 'Oase'. Je ziet in figuur 1.1 een stukje stageverslag van zijn vierde werkdag.

Figuur 1.1



1.1 Houtachtige en kruidachtige planten

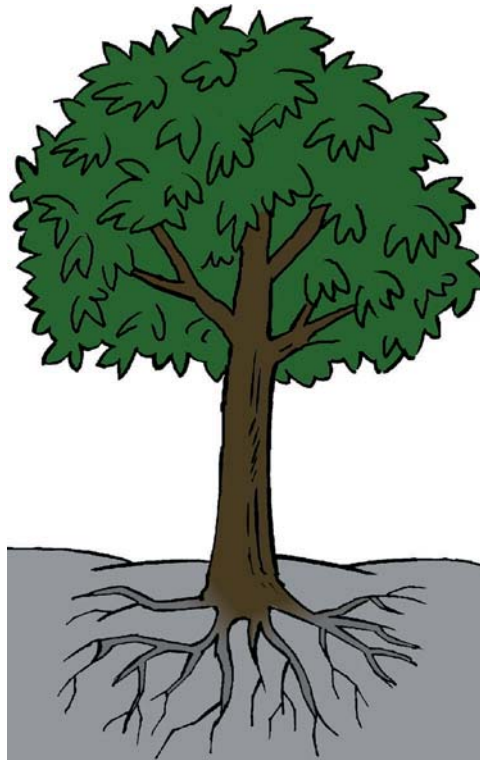
Als je naar een landschap kijkt, een bos, een weiland of een tuin, zie je veel verschillen tussen de planten. Verschillen in grootte, vorm en kleur. Bomen vallen door hun grootte als eerste op.

Bomen

Een boom herken je onmiddellijk aan zijn vorm. Hij bestaat uit een *stam*, *takken* en *bladeren* boven de grond en *wortels* onder de grond. Door de wortels blijft de boom vaststaan in de grond. De takken en bladeren vormen samen de *kroon*.

kroon

Figuur 1.2
Een boom bestaat uit
een stam, takken,
bladeren en wortels.



Bomen kun je verdelen in groepen. Kijk je naar de grootte, dan heb je:

- bomen van de eerste grootte: de boom is hoger dan 15 meter;
- bomen van de tweede grootte: de boom is tussen de 10 en de 15 meter;
- bomen van de derde grootte: de boom is lager dan 10 meter.

Een andere manier van verdelen is naar de vorm van de kroon. De vormen zijn:

- een bolvormige kroon;
- een piramidavormige kroon;
- een zuilvormige kroon;
- een treurvormige kroon.

- Vragen 1.1**
- a Waaruit bestaat een boom?
 - b Waaruit bestaat de kroon van een boom?
 - c Tot welke grootte behoort een boom van 12 meter?
 - d Welke vormen hebben de bomen uit de volgende figuren?

Figuur 1.3



Figuur 1.4



Figuur 1.5



Figuur 1.6



Heesters, naaldbomen en coniferen

houtachtige planten

Naast bomen heb je ook heesters, naaldbomen en coniferen. Bomen, heesters en coniferen noem je samen de *houtachtige planten*. De takken van deze planten zijn van hout en zijn meestal niet makkelijk te snijden of te breken.

bladverliezend
groenblijvend

De heesters kun je verdelen in *bladverliezend* of *groenblijvend*. Het verliezen van het blad gebeurt in de winter. Groenblijvende heesters houden in de winter hun bladeren vast. Ze blijven, zoals de naam al zegt, 'groen'.

Figuur 1.7

Skimmia, een heester



kegeldragende bomen

Naaldbomen en coniferen zijn allebei *kegeldragende bomen*. De dennenappel is het bekendste voorbeeld van een kegel. Naaldbomen en coniferen kun je onderscheiden door goed te kijken naar het blad. De bladeren bij een naaldboom zijn de naalden. Een voorbeeld van een naaldboom is de den.

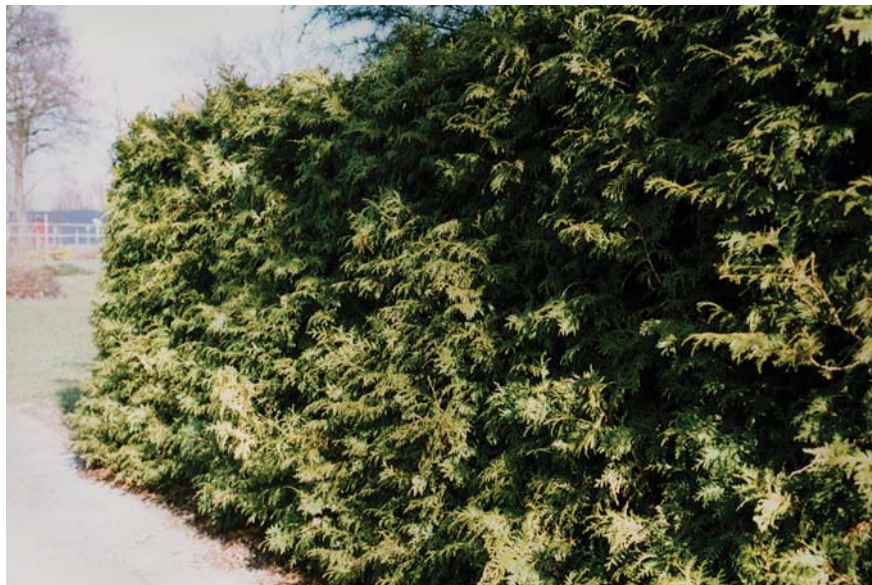
Figuur 1.8
Spar, een naaldboom



schubben

Bij coniferen zijn er geen echte bladeren, maar ook geen naalden. Coniferen hebben *schubben*.

Figuur 1.9
Thuja, een conifeer



- Vragen 1.2**
- a Waaraan herken je houtachtige planten?
 - b Wat zijn groenblijvende heesters?
 - c Hoe noem je coniferen ook wel?
 - d Wat hebben coniferen in plaats van bladeren?

1.2 Kruidachtige planten

Er zijn ook planten die geen houten stam of takken hebben. Hun stengel is vaak groen en is meestal makkelijk met een mesje door te kruidachtige planten snijden. Dit zijn *kruidachtige planten*. De meeste kruidachtige planten sterven in de winter boven de grond af.

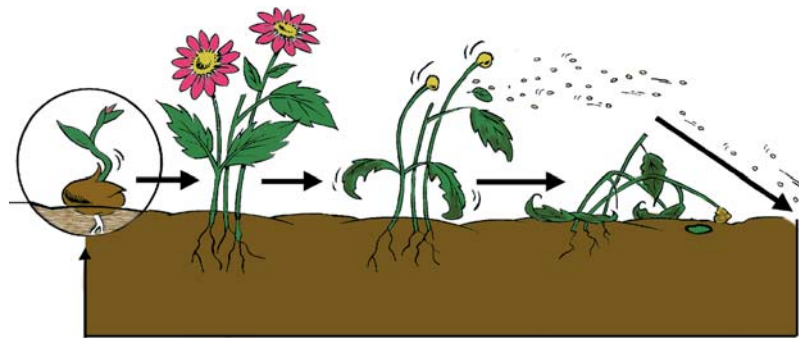
De kruidachtigen kun je in drie groep onderverdelen:

- de eenjarigen;
- de tweejarigen;
- de vaste planten.

Eenjarigen

Bij een eenjarige plant speelt de levenscyclus zich af in één jaar. Na het zaaien gaat de plant groeien. Hij bloeit, vormt en verspreidt zaad en sterft daarna. Er zijn eenjarige perkplanten, snijbloemen en borderplanten.

Figuur 1.10
De ontwikkeling van een eenjarige plant



- Vragen 1.3**
- Er zijn houtachtige planten en kruidachtige planten. Wat is het verschil tussen de twee groepen?
 - In figuur 1.10 zijn vier plantjes getekend. Welke maanden van het jaar passen volgens jou bij de tweede tekening?

Tweejarigen

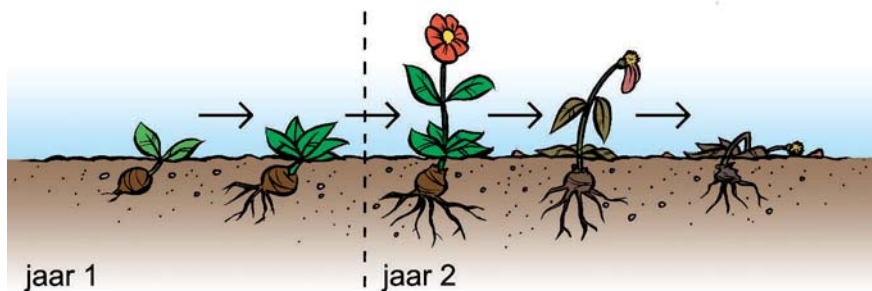
Tweejarige planten vormen in het eerste jaar wortels en een aantal bladeren dicht bij de grond (een *bladrozet*). In de winter sterven de meeste planten bovengronds af. Uitzonderingen zijn vingerhoedskruid en stokroos.

Figuur 1.11
Violen zijn tweejarige planten.



Na de winter, dus in het tweede jaar, groeien de bladeren uit. De plant vormt een stengel en een bloem en gaat bloeien. Na de bloei vormt hij zaad en sterft af.

Figuur 1.12
De ontwikkeling van een tweejarige plant



Vragen 1.4

- a Wat is een bladrozet?
- b Welke zichtbare plantendelen vormt een tweejarige plant in het eerste jaar?

Vaste planten

overblijvende
planten
overjarige planten

Vaste planten noem je ook wel *overblijvende planten* of *overjarige planten*. Ieder jaar lopen ze weer uit. Ze groeien, bloeien, vormen zaad en sterven in de herfst boven de grond af. overjarige planten

Vaste planten overwinteren met hun wortels onder de grond.

Een groot voordeel van vaste planten is dat ze ieder jaar terugkomen en je dus niet steeds nieuwe plantjes hoeft te kopen. Vergeleken met een- en tweejarige planten bloeien vaste planten een kortere periode. Een vaste plant levert ieder jaar steeds dezelfde nakomelingen.

Figuur 1.13
De *Helleboris nigris* (kerstroos) is een vaste plant die ieder jaar terugkomt.



- Vragen 1.5**
- a Hoe noem je vaste planten ook wel?
 - b Wat is het verschil tussen eenjarige en vaste planten?
 - c Wat is een nadeel van vaste planten?

Bollen

Een voorbeeld van een bol is een ui. Je kunt bij een ui goed zien hoe een bol is opgebouwd. Als je een ui doorsnijdt, zie je dikke ringen die over elkaar heen liggen. Dit zijn de *rokken*.

Figuur 1.14
Lengtedoorsnede van
een ui



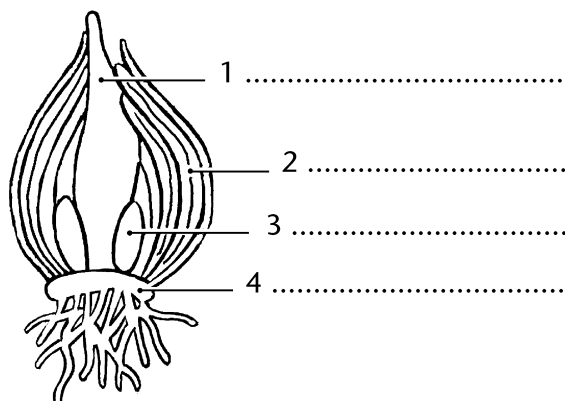
De rokken bevatten reservevoedsel voor de plant. Met dit reservevoedsel maakt de plant de stengels, de bladeren en de bloemen. Het groeipunt van een bol zit aan de binnenkant.

In de bol bevindt zich een bloemknop. De bloemknop zit vast aan de bolschijf. De bolschijf is de platte onderzijde van de bol. Als je de bol in de grond zet, ontstaan aan de bolschijf na enige tijd de wortels. Nog later groeien aan de bolschijf ook de jonge bolletjes (*klisters*)

Bollen zijn rond van vorm. Bekende bloembollen zijn de tulp en de narcis. Lelies zijn ook bollen. Bij lelies praat je niet over ringen, maar over schubben.

Vragen 1.6 a In figuur 1.15 staat een doorsnede van een bol. Benoem de genummerde delen in de tekening.

Figuur 1.15
Een lengtedoorsnede
van een bol



- b Wat zijn klusters en waar groeien deze bij de bol?
- c Noem twee bekende bloembollen.

Knollen

Naast de bollen zijn er ook knollen. Een knol verschilt behoorlijk van een bol. Een knol kan een grillige vorm hebben. Een bekende knol is de aardappel. De binnenkant van een aardappel is massief. Dit massieve deel is het reservevoedsel voor de nieuwe plantjes. De nieuwe plantjes ontstaan bij een aardappel uit de pitten (die je bij het schillen weghaalt). De nieuwe plant maakt vervolgens nieuwe knollen. Bij knollen zit de bloemknop vaak bovenop de knol.

Figuur 1.16
Een doorsnede van een
aardappel



Bol- en knolgewassen kun je verdelen in voorjaarsbloeiers en zomerbloeiers.

voorjaarsbloeiers

Voorjaarsbloeiers bloeien in de periode van februari tot mei. Je moet ze voor de winter planten.

zomerbloeiers

Zomerbloeiers bloeien in de zomer. Deze moet je na de vorst planten en voor de vorst weer rooien.

Vragen 1.7

- a Noem twee verschillen tussen bollen en knollen.
- b Wat zijn voorjaarsbloeiers?
- c Wat is het grote verschil tussen voorjaarsbloeiers en zomerbloeiers?

1.3 Naamgeving

Als je je met planten bezighoudt, moet je weten hoe ze heten. Naast de Nederlandse naam, moet je ook de Latijnse naam kennen.

Nederlandse en wetenschappelijke naam

Alle planten in Nederland hebben een Nederlandse naam. Naast die Nederlandse naam hebben ze ook een wetenschappelijke naam.

Latijnse naam

Deze wetenschappelijke naam noem je ook wel *Latijnse naam*. De Latijnse naam is de officiële naam van een plantensoort. Over de hele wereld is die hetzelfde. Met deze naam kun je zelfs in China aangeven welke plant je bedoelt.

Vragen 1.8

- a Waarom is het belangrijk dat planten overal in de wereld dezelfde naam hebben?
- b Hoe wordt de Latijnse naam ook wel genoemd?

Geslachts- en soortaanduiding

geslachtsnaam
soortaanduiding

De wetenschappelijke naam bestaat uit twee delen, namelijk:
de *geslachtsnaam*;
de *soortaanduiding*.

De geslachtsnaam van een plant kun je vergelijken met een achternaam. De soortaanduiding van een plant is eigenlijk de voornaam.

cultuurvariëteit

Als een kweker een nieuwe plant binnen een soort heeft gekweekt, moet hij ook een nieuwe naam bedenken. Deze nieuwe plant noem je dan een *cultuurvariëteit*, cultivar of ras.

Soms zie je achter de wetenschappelijke naam een hoofdletter 'L.' staan. Die L. komt van 'Carolus Linnaeus'. Linnaeus was een bioloog uit Zweden Hij leefde in de achttiende eeuw. Carolus Linnaeus heeft als eerste een systeem aangebracht om planten te rangschikken en benoemen.

Figuur 1.17
Zowel de wetenschappelijke als de Nederlandse naam moet je geven.



- Vragen 1.9**
- Plantensoorten hebben een wetenschappelijke naam en een Nederlandse naam. Waarom is dat?
 - Zijn planten met dezelfde soort aanduiding familie van elkaar? Leg je antwoord uit.
 - Wat is een cultuurvariëteit?
 - De wetenschappelijke naam van een witte dovenetel is *Lamium album* L. Wat is de geslachtsnaam van deze plant?
 - Wat is de soort aanduiding van die plant?

Hoe schrijf je plantennamen?

In de wetenschappelijke naam staan hoofdletters en kleine letters. Hierover is wereldwijd dezelfde afspraak gemaakt. De geslachtsnaam schrijf je altijd met een hoofdletter. De soort aanduiding geeft vaak een bepaalde eigenschap van de plant aan. Die schrijf je met een kleine letter. De soort aanduiding komt altijd achter de geslachtsnaam.

Als het om een cultuurvariëteit gaat, dan zet je dat achter de soort aanduiding. Je schrijft dat dan met een hoofdletter en tussen enkelvoudige aanhalingstekens, bijvoorbeeld: *Ficus elastica* 'Variegata'.

- Vragen 1.10**
- Wat schrijf je met een hoofdletter en wat met een kleine letter?
 - Wat geeft de soortnaam van een plant aan?

1.4 Determineren

Determineren van planten betekent het opzoeken van de naam van een plant. Dit kun je doen door te kijken naar de verschillende kenmerken van de plant.

Hoe kun je determineren?

Planten kun je heel makkelijk determineren. Je pakt een boek en zoekt naar een plaatje van de plant. Het nadeel is echter dat dat zoeken erg lang duurt. Er is een methode die veel sneller werkt. Je hebt daarvoor een determinatiesleutel nodig.

determinatiesleutel

Een *determinatiesleutel* is een soort vragenlijst. Door de vragen te beantwoorden, kom je uiteindelijk aan de weet om welke plant het gaat. Je kunt de vragen beantwoorden door goed naar de plant te kijken. Elke vraag gaat over een kenmerk van de plant. Bijvoorbeeld over de kleur van de bloem of de vorm van het blad. Na elke beantwoorde vraag is het aantal planten dat aan de beschrijving voldoet kleiner. Zo kom je stap voor stap bij de plant die je zoekt. Determineren is dus eigenlijk een soort speurtocht. De 'sleutel' wijst je de weg.

Vragen 1.11

- a Wat betekent determineren?
- b Hoe determineer je?
- c Wat is een determinatiesleutel?

Er zijn verschillende manieren waarop je planten kunt determineren. Je kunt planten determineren op bloemkleur of bladvorm, maar bijvoorbeeld ook op standplaats, bloembouw of op de manier waarop de bladnerven liggen. Tegenwoordig kun je zelfs met de computer planten determineren.

Figuur 1.18
Elk floraboek
determineert op zijn
eigen manier.



1.5 Afsluiting

Planten zijn in te delen in groepen. Er zijn twee hoofdgroepen, namelijk houtachtige planten en kruidachtige planten.

Houtachtige planten hebben vaak een stevige stam met takken die gemaakt zijn van hout. Tot de houtachtige planten behoren bomen, heesters en coniferen.

Kruidachtige planten hebben een stengel die vaak groen is en makkelijk is door te snijden. Hieronder vallen eenjarige en tweejarige planten, vaste planten, bollen en knollen.

De wetenschappelijke naam van een plantensoort bestaat uit een geslachtsnaam, soortaanwijzing en een cultuurvariëteit (of cultivar). De geslachtsnaam schrijf je met een hoofdletter; de soortaanwijzing met een kleine letter. De cultuurvariëteit schrijf je met een hoofdletter en zet je tussen enkelvoudige aanhalingstekens.

Determineren is het opzoeken van de juiste naam van een plant. Determineren doe je aan de hand van de verschillende kenmerken van de plant.

2

Zorg voor planten



Joyce werkt bij een plantenkweker. In figuur 2.1 zie je een bladzijde uit de agenda van Joyce.

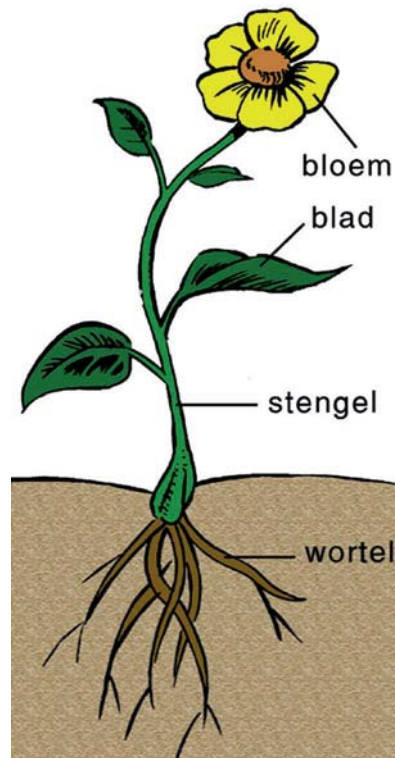
Figuur 2.1



2.1 Hoe groeit een plant?

Een plant bestaat uit een wortel, een stengel, blad en eventueel bloemen.

Figuur 2.2
Een plant bestaat uit een wortel, een stengel, blad en eventueel bloemen.



De wortels

De plant staat met de wortels in de grond. De wortels nemen water en opgeloste voedingsstoffen op. Een andere taak van de wortels is om ervoor te zorgen dat de plant stevig vast staat. In de wortels worden ook stoffen opgeslagen die als reservevoedsel dienen.

Vragen 2.1

- Welke vier onderdelen kun je herkennen bij een plant?
- Welke drie taken hebben de wortels?

De stengel

Bij een gezonde plant zorgt de stengel voor de aanhechting van bladeren. Water en meststoffen gaan van de wortels door de stengel naar de bladeren. Dit transport gaat door buisjes die in de stengel zitten. Deze buisjes heten *vaatbundels*. Je kunt de stengel vergelijken met een geraamte. Het geraamte geeft de stevigheid aan het menselijk lichaam. Dat doet een stengel ook bij de plant.

Een stengel heeft dus de volgende functies:

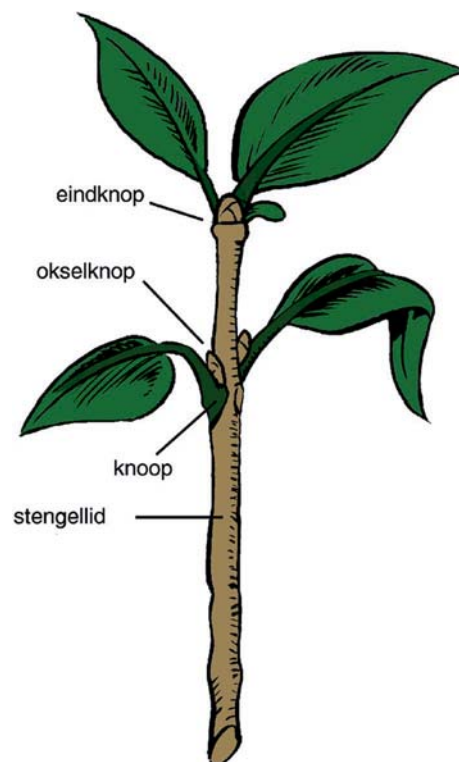
- aanhechting van de bladeren;
- transportbaan voor water en voedingsstoffen;
- stevigheid voor de plant.

Een stengel is geled. Dit houdt in dat de stengel door dikkere delen, de knopen, in een aantal stukken wordt verdeeld. Zo'n deel noem je een *stengellid*. Aan de knopen zitten een of meerdere bladeren. Waar de bladsteel aan de stengel zit, bevinden zich de knoppen. Dit zijn de okselknoppen. Aan het einde van de stengel zit een eindknop.

stengellid

Figuur 2.3

De onderdelen van een stengel



Vragen 2.2

- Welke taken heeft de stengel?
- Een stengel is geled. Wat houdt dat in?
- Waar bevindt zich de okselknop?

De bladeren

Een plant is als enig organisme in staat zijn eigen voeding te maken. Dit gebeurt in de bladeren. De voedingsstoffen die hiervoor nodig zijn, zitten in de grond. Andere functies van de bladeren zijn:

- het regelen van de ademhaling van de plant;
- verdamping van overtollig vocht;
- opvangen van zonlicht.

Bij de ademhaling en de verdamping spelen de huidmondjes in het blad een belangrijke rol.

De bloem

Bloemen spelen een rol bij de voortplanting van planten. Niet alle planten hebben bloemen. Je hebt ook groene planten.

Tijdens de bloei maakt de plant zaden. Sommige planten verstopten hun zaden in vruchten. De appel en de peer zijn hier voorbeelden van. Deze fruitsoorten hebben binnen in hun vrucht een klokhuis met daarin de zaden. Deze zaden kun je weer gebruiken om nieuwe planten te krijgen.

Figuur 2.4
Gezonde planten volop
in bloei



- Vragen 2.3**
- a Welke taken heeft het blad van een plant?
 - b Wanneer maken planten zaden?

2.2 Groeifactoren

Een plant heeft een aantal zaken nodig om te kunnen leven en te kunnen groeien. Als kweker moet je ervoor zorgen dat die zaken optimaal aanwezig zijn.

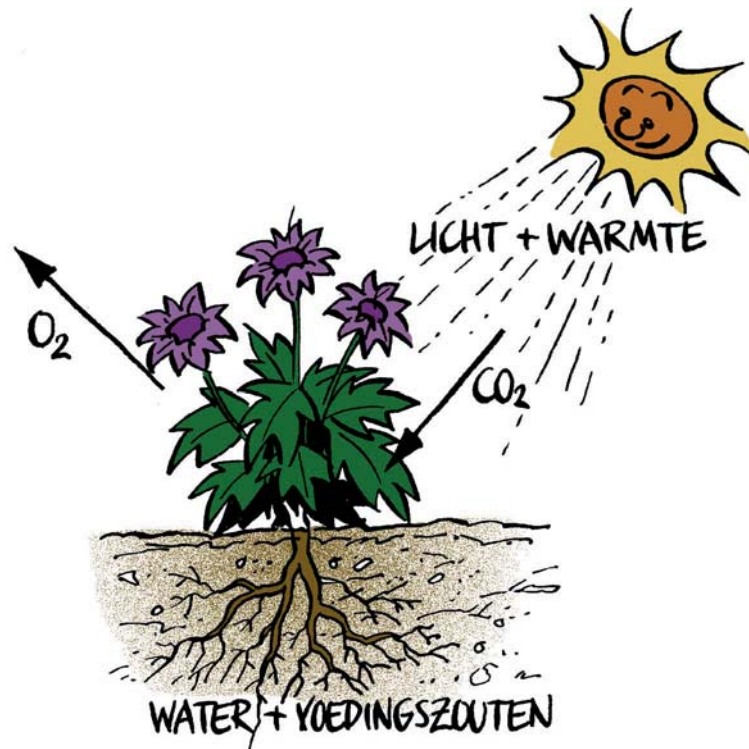
Groeifactoren

Groeifactoren zijn de factoren die een plant nodig heeft om te leven. Alle groeifactoren, of groeivoorwaarden werken samen. De groeivoorwaarden voor een plant zijn:

- licht;
- warmte;

- lucht;
- water;
- grond;
- voeding.

Figuur 2.5
Alle groeifactoren werken samen. Voeding is een van de groeifactoren.



- Vragen 2.4**
- Omschrijf wat groeifactoren zijn.
 - Welke groeifactoren heeft de mens nodig?

Licht

fotosynthese

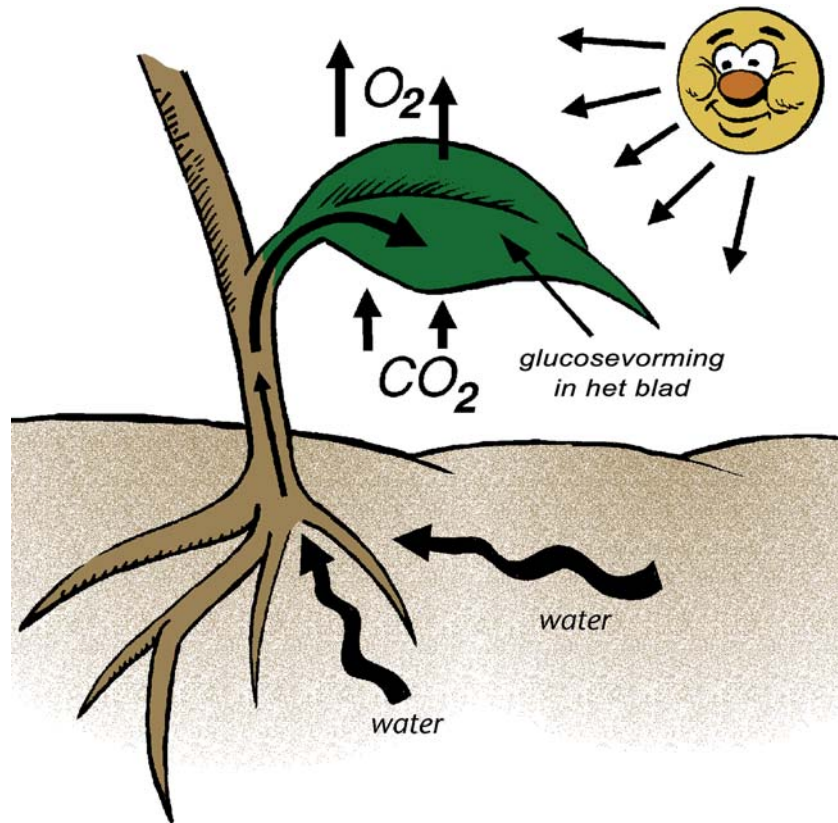
De plant maakt zelf voeding. Dit proces heet *fotosynthese*. Tijdens de fotosynthese speelt (zon)licht, maar ook warmte een belangrijke rol. Zonder licht is er geen fotosynthese mogelijk. Een plant zou dan geen eigen voeding kunnen maken en uiteindelijk doodgaan.

- Vragen 2.5**
- Het woord fotosynthese bestaat uit twee woorden 'foto' en 'synthese'. Zoek in een woordenboek de betekenis van beide woorden op.
 - Leg in eigen woorden het begrip fotosynthese uit.

Fotosynthese

Fotosynthese is het proces waarbij de plant voedsel maakt met behulp van licht en het bladgroen dat in de bladeren zit.

Figuur 2.6
Koolstofdioxide en water leveren onder invloed van zonlicht glucose en zuurstof.



glucose

Dat werkt als volgt. In de lucht zit koolstofdioxide. De plant neemt via de bladeren koolstofdioxide op. De wortels nemen water op. De koolstofdioxide en het water gaan naar de bladeren. In het groene blad worden beide stoffen omgezet in suiker, ofwel *glucose*. Glucose is de voeding waar de plant van groeit. Bij dit proces komt zuurstof vrij. De vrijkomende zuurstof is voor de plant een afvalproduct, maar de mens leeft ervan!

De glucose wordt naar alle delen van de plant vervoerd en onder andere gebruikt voor de groei. De glucose die de plant niet direct gebruikt, slaat de plant op als reservevoedsel.

Vragen 2.6

- Wat levert de fotosynthese uiteindelijk aan de plant?
- Welke rol speelt licht bij fotosynthese?
- Welke stoffen worden bij fotosynthese gebruikt?
- Welke stoffen ontstaan bij fotosynthese?

optimale temperatuur

Warmte

Planten groeien bij een bepaalde temperatuur het beste. Welke temperatuur dat is, is afhankelijk van de plantensoort. Om deze reden groeien tomaten, paprika's en komkommers in Nederland in kassen. Aardappelen en granen kunnen gewoon in de buitenlucht worden geteeld en boerenkool kan zelfs vorst verdragen. Elke plant heeft dus een temperatuur waarbij hij het beste groeit. Dat is de *optimale temperatuur*.

Figuur 2.7
In een kas kun je het
klimaat aanpassen.



- Vragen 2.7**
- a Een kas is van glas. Waarom is dat?
 - b Wat is de optimale temperatuur?
 - c Een kas van glas heeft ook nadelen. Noem er een.

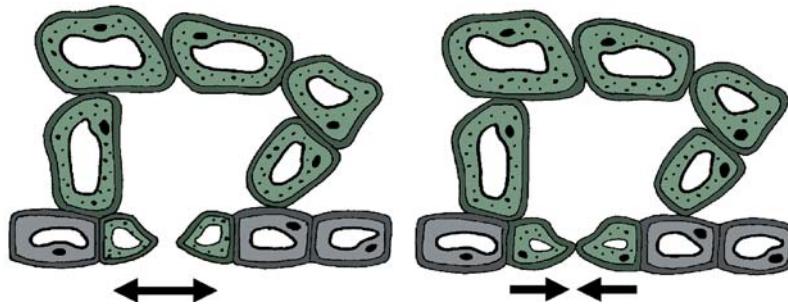
Lucht

De lucht die je inademt, bestaat uit een aantal gassen. Zuurstof en koolstofdioxide onder andere. Koolstofdioxide is van levensbelang voor de plant. Dit gas speelt immers een belangrijke rol bij de fotosynthese.

huidmondjes

Een plant ademt niet met longen zoals mensen dat doen. Bij een plant gaat de lucht via *huidmondjes* het blad in. Huidmondjes zitten meestal aan de onderkant van het blad.

Figuur 2.8
De huidmondjes
bevinden zich aan de
onderzijde van het
blad.



Koolstofdioxide stimuleert de groei van planten. Om ervoor te zorgen dat er extra koolstofdioxide in de kas aanwezig is, leidt een tuinder een klein deel van de verbrandingsgassen van de cv-installatie weer de kas in. Hoeveel extra koolstofdioxide er nodig is, verschilt per plantensoort.

Vragen 2.8

- In de lucht zit een aantal gassen, waaronder zuurstof en koolstofdioxide. Wat doet de plant met koolstofdioxide?
- In een blad zitten huidmondjes. Waar bevinden de huidmondjes zich?
- Waarom leidt een tuinder een deel van de verbrandingsgassen terug in de kas?

Water

Een plant bestaat voor ongeveer 90% uit water. Zonder water kan een plant niet leven. Als je een plant geen water geeft, zal hij snel dood gaan. Water vervult belangrijke taken in de plant:

- het geeft de plant stevigheid;
- het helpt de plant om overtollige warmte af te kunnen voeren;
- het speelt een rol bij de fotosynthese;
- het is het oplosmiddel voor voedingsstoffen die de wortels opnemen;
- het is het transportmiddel in een plant.

Figuur 2.9
Planten krijgen binnen
water via een
watergeefstelsel.



Figuur 2.10
Buiten kun je water
geven met een
regenkanon.



Het transporteren van voedingsstoffen in de plant is een zwaar karwei. Het water moet eerst omhoog worden gebracht. Dit opwaartse waterstroom omhoog brengen van water gebeurt door een *opwaartse waterstroom*. Deze waterbeweging wordt op gang gehouden door verdamping via de bladeren. Hierdoor ontstaat er een zuigende kracht.

Vragen 2.9

- a Uit hoeveel procent water bestaat een plant?
- b Welke vijf functies heeft water voor een plant?
- c Wat betekent 'opwaartse waterstroom'?
- d Leg uit hoe de opwaartse sapstroom door blijft gaan.

2.3 Grond en voeding

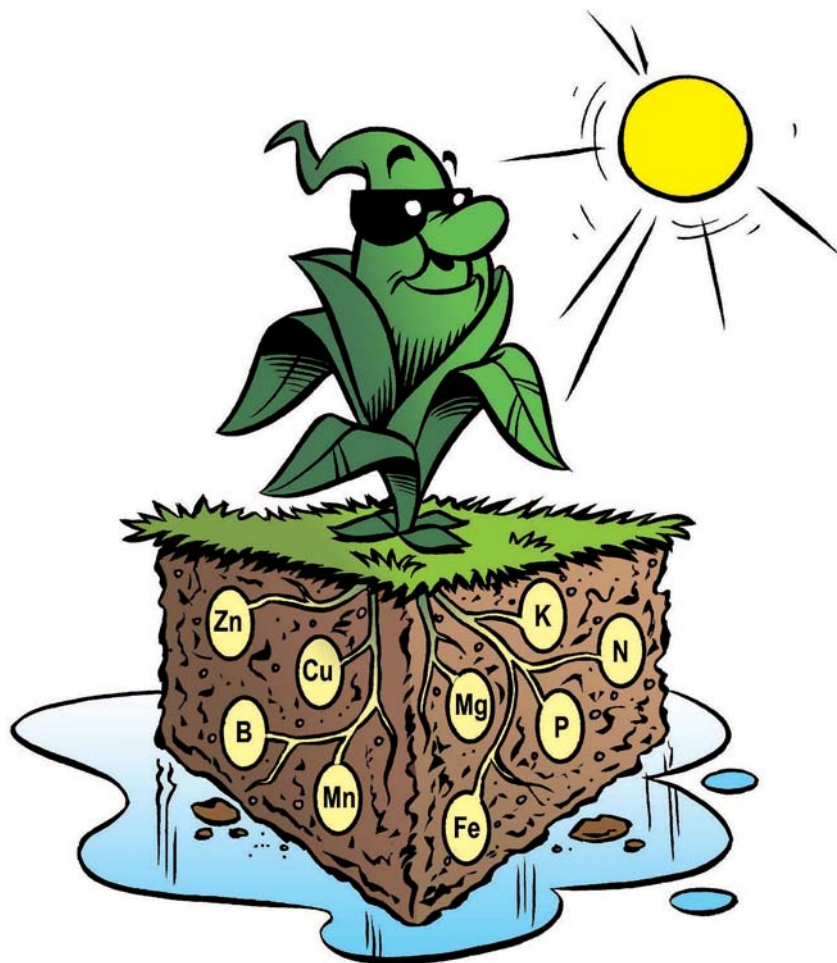
Op water alleen kan een plant niet leven. Hij heeft ook voeding nodig en grond (of een ander groeimedium).

Grondsoorten en plantengroei

Een plant maakt zijn eigen voeding. De ingrediënten voor deze voeding, de voedingsstoffen, zitten in de grond. Niet alle voedingsstoffen komen in iedere grondsoort evenveel voor.

Een gevolg hiervan is dat het ene gewas beter groeit op klei en een ander gewas het weer beter doet op zand. Zo geven suikerbieten bijvoorbeeld op kleigrond een hogere opbrengst dan op zandgrond. De bollenteelt vraagt om een zo arm mogelijke zandgrond. De dalgronden zijn voor de fabrieksaardappelen weer een goede grondsoort.

Figuur 2.11
De grondsoort bepaalt voor een groot deel welke voedingsstoffen erin voorkomen.



De grondsoorten in Nederland

In Nederland vind je de volgende grondsoorten:

- zeeklei;
- rivierklei;
- veengrond/dalgrond;
- zandgrond;
- lössgrond.

zeeklei *Zeeklei* vind je langs de kusten. Meestal is het grijs van kleur en bevat het weinig organische stof. Zeeklei is vochtvasthoudend en plakt als het nat is.

Figuur 2.12
Zeeklei herken je aan de schelpjes.



rivierklei *Rivierklei* is bruiner van kleur. Binnen rivierklei is er nog een onderscheid tussen de gronden dicht bij de rivierarmen en de gronden die daar verder vanaf liggen.

veengrond *Veengrond* is vooral opgebouwd uit plantenresten. Het is bruin of zwart van kleur en zeer vochtvasthoudend. Vroeger was veen een belangrijke brandstof en werd het veel afgegraven. Tegenwoordig zijn er andere brandstoffen en is het echte veen nog maar op enkele plekken in Nederland te vinden. De plaatsen waar het veen voor het grootste deel is afgegraven hebben nu een mengsel van veen en zand. Dit noem je *dalgrond*.

zandgrond *Zandgrond* is meestal oudere grond. De duinen langs de kust zijn hierop een uitzondering.

lössgrond *Lössgrond* is geelbruin tot bruin van kleur en komt in Nederland alleen in Zuid-Limburg voor. Löss voelt zacht aan, het plakt niet en is vochtvasthoudend. Löss is erg vruchtbare grond.

Verschillen in structuur

Vergelijk je kleigrond, veengrond en zandgrond met elkaar, dan merk je dat bij zandgrond het water eerder wegzakt dan in een vettige kleigrond. Ook veen kan meer water bevatten dan zand.

Klei bestaat uit minuscule kleine plaatjes, terwijl zand grof van structuur is. In veen tref je soms plantenresten aan.

Zand blijft los van structuur als het blootgesteld wordt aan de zon; klei wordt hard.

Figuur 2.13

Een grondsoort met grove korrels (links) en een met fijne korrels



vruchtbaarheid

Verschillen in structuur bepalen voor een deel de *vruchtbaarheid* van grond. Kleigrond heeft door de fijne korrelstructuur meer oppervlak om voedingsstoffen vast te houden dan grofkorrelig zand. Zandkorrels kunnen weinig tot geen water aan zich binden. Veen echter kan juist veel water opnemen: dat werkt als een spons.

Niet alleen de grondsoort is bepalend voor de structuur. Ook de organismen die in de grond leven, zoals wormen, spelen daarbij een belangrijke rol!

Determineren

Om de meest voorkomende grondsoorten te herkennen, kun je een *grondsoortendeterminatietabel* gebruiken. Door de vragen te beantwoorden, kom je erachter met welke grondsoort je te maken hebt.

grondsoorten- determinatietabel

Figuur 2.14 Determinatietabel voor de meest voorkomende grondsoorten

Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
1A	Heeft de grond een gele kleur?	2	1b
B	Is de grond grijs van kleur?	4	1c
C	Is de grond bruin van kleur?	5	1d
D	Is de grond zwart van kleur?	6	1e
E	Heeft de grond een donkere kleur?	5	1f
F	Heeft de grond een lichte kleur?	2	1a
Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
2	De grond moet een klein beetje vochtig zijn. Wrijf de grond tussen je vingers.		
A	De grond voelt scherp en korrelig aan.	3	2b
B	De grond voelt zacht en glad aan.	4	3
Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
3	Wrijf de vochtige grond nogmaals stevig tussen je vingers.		
A	Je vingers blijven nogal schoon.	11	3b
B	Je vingers worden een beetje vies.	12	3c
C	Je vingers worden goed zwart.	5	4
Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
4	De grond moet een klein beetje vochtig zijn. Wrijf de grond tussen je vingers. Ruik er goed aan.		
A	Maak een dobbelsteentje van de grond. Dit dobbelsteentje druk je niet zomaar uit elkaar. Je kunt het wel plat drukken. Hij valt niet uit elkaar. De grond ruikt niet naar planten. De grond voelt zacht, glad en vetig.	7	4b
B	De grond voelt zacht aan met scherpe, ruwe deeltjes.	4c	7
C	Je vingers hebben een grijze kleur.	8	7f
Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
5	Maak de bruine grond zo nodig wat vochtig. Wrijf wat grond tussen je vingers.		
A	De vingers worden erg vies. De grond ruikt zuur. De grond ruikt naar planten en bos. Je vingers worden donkerbruin tot zwart.	5b	3b
B	De grond voelt zacht aan.	6	5c
C	Tussen je vingers voel je scherpe deeltjes.	6	3

Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
6	Pluk de grond uit elkaar.		
A	In de grond zitten vezels	6b	4
B	Tussen de vezels zitten zandkorrels.	10	9
Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
7	Maak de grond zo nodig vochtig. Wrijf de grond tussen je vingers. Ruik er goed aan.		
A	De grond voelt zacht en fettig aan tussen je vingers.	7b	2
B	De grond is grijs van kleur. Er kunnen kleine, witte, scherpe deeltjes inzitten.	7c	7e
C	Tussen je vingers voelt de grond glad en fettig aan.	7d	2
D	Je vingers worden grijs. Als dit opdroogt, veeg je het gemakkelijk schoon.	13	3
E	De grond is rood/bruin van kleur. Er zitten geen kleine, witte, scherpe deeltjes in.	7f	3
F	Je vingers worden rood/bruin. Als dit opdroogt, veeg je het gemakkelijk schoon.	14	3
Nr.	Vraag / opdracht	Ja ga naar	Nee ga naar
8	Maak de grond vochtig. Wrijf de grond stevig tussen je vingers.		
A	De grond voelt zacht en glad aan?	8b	2
B	Je voelt scherpe zandkorreltjes tussen je vingers.	8c	7
C	Van vochtige grond kun je een goed dobbelsteentje maken.	8d	2
D	Als je de dobbelsteen platdrukt, komen er veel barsten in of valt hij in stukjes uit elkaar.	15	8b
Grondsoort			
9	Deze grond is bruin tot zwart gekleurd. Deze grond bestaat uit vezels. Je vingers worden zwart van deze grond. Je kunt je vingers niet schoon vegen zonder water. De grond voelt zacht aan. Dit is een veengrond .		
10	Deze grond is bruin tot zwart gekleurd. Deze grond bestaat uit vezels. Wrijf de grond tussen je vingers. Je vingers worden zwart van deze grond. De grond voelt zacht aan. Je voelt ook scherpe deeltjes. Als je de grond uit elkaar trekt, zie je zandkorreltjes. De grond ruikt een beetje zuur of naar dode planten. Dit is een veengrond met zand of een zandgrond met veel humus erdoor gemengd.		
11	De grond is licht gekleurd. De grond voelt scherp aan tussen je vingers. De grond ruikt nergens naar. Je vingers wrijf je makkelijk weer schoon. Dit is een zandgrond .		
12	De grond is licht tot donker gekleurd. De grond voelt scherp aan tussen je vingers. De grond ruikt een beetje zuur. De grond ruikt naar dode planten. Je wrijft je vingers niet helemaal schoon. Je vingers blijven een klein beetje zwart. Dit is zandgrond met humus .		
13	De grond is grijs van kleur. Meestal zie je er kleine witte stukjes in zitten. Dit zijn schelpjes. Vochtige grond voelt zacht en glad aan tussen je vingers. Je vingers worden dan een beetje grijs. Als de grond aan je vingers opdroogt, veeg je het er gemakkelijk af. Deze grond heet zeeklei .		
14	Deze grond is rood/bruin van kleur. Er zitten geen kleine witte deeltjes in. Soms zitten er stukjes donkere schelp in. Vochtige grond voelt zacht en glad aan tussen je vingers. Je vingers worden dan een beetje rood/bruin. Als de grond aan je vingers opdroogt, veeg je het er gemakkelijk af. Deze grond heet rivierklei .		
15	Deze grond is grijs van kleur. Er zitten meestal kleine witte deeltjes in. Dit zijn stukjes schelp. Als de grond vochtig is, voelt hij zacht en glad aan. Tussen je vingers voel je ook duidelijk scherpe deeltjes. Dit zijn zandkorreltjes. Van vochtige grond maak je gemakkelijk een dobbelsteentje. Als je op het dobbelsteentje drukt, valt hij in stukjes uit elkaar. Soms in enkele stukjes. Soms in veel stukjes. Als het in meer stukjes uiteen valt, zit er meer zand in. Dit noemen we een zavelgrond .		

- Vragen 2.10**
- a Welke grondsoorten vind je in Nederland?
 - b Kleigrond, zandgrond en veen/dalgrond kunnen alle drie vocht vasthouden. Maar dat doen ze niet allemaal even goed. Welke grondsoort houdt het beste vocht vast en welke het slechtste?

Voedingsstoffen

De belangrijkste elementen bij voedingsstoffen zijn:

- stikstof (N);
- fosfor (P);
- kalium (K).

Stikstof (N) wordt gebruikt voor de vorming van bladgroen en eiwitten.

Fosfor (P) wordt gebruikt voor de vorming van erfelijk materiaal (DNA) en het maken van wortels en vruchten.

Kalium (K) wordt gebruikt voor het opnemen en vasthouden van water en voor de wortelgroei.

hoofdelementen Stikstof, fosfor en kalium noem je ook wel *hoofdelementen*. Het zijn noodzakelijke stoffen om planten te laten groeien.

sporenelementen Behalve hoofdelementen zijn er ook *sporenelementen*. Hiervan heeft de plant kleinere hoeveelheden nodig. Voorbeelden van sporenelementen zijn magnesium (Mg), borium (B), koper (Cu) en zink (Zn).

Figuur 2.15
Voor iedere plant de juiste voeding

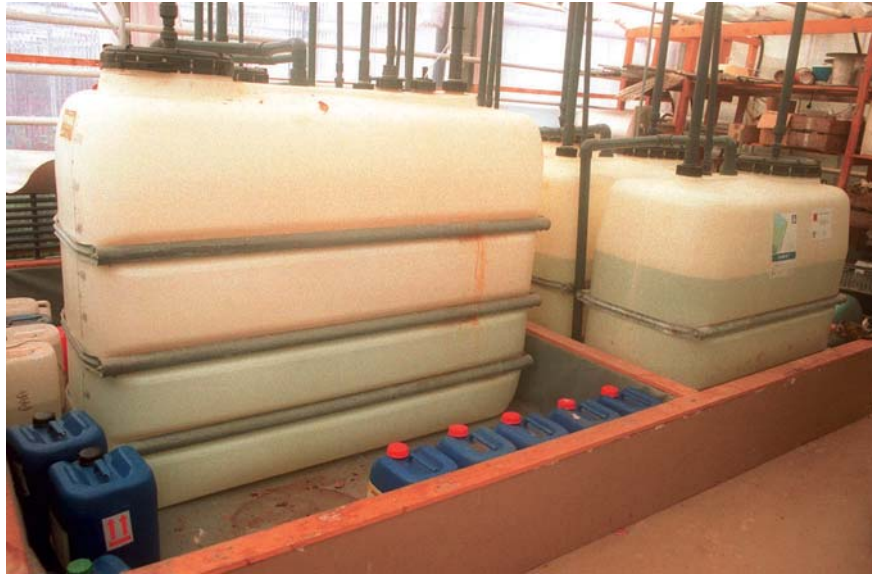


Mestvormen

Vaak is het zo dat de boer bepaalde voedingsstoffen aan het gewas moet geven. Deze voedingsstoffen kan hij op drie verschillende manieren geven:

- als vloeibare meststof;
- als kunstmest;
- als compost of organische stof.

Figuur 2.16
Een opslagplaats voor vloeibare meststoffen in een kas



Vloeibare mest en kunstmest worden in de fabriek gemaakt. Ze zijn niet goed voor het milieu. Compost maak je door alle tuinafval op een hoop te verzamelen en te laten verteren. Na verloop van tijd ontstaat er dan compost. Dit is niet schadelijk voor het milieu.

Vragen 2.11

- Wat zijn de belangrijkste voedingsstoffen voor planten?
- Wat zijn sporenelementen?
- In welke vormen kun je voedingsstoffen geven?

2.4 Compost

Plantaardig afval kun je *composteren*. Wat je dan doet, is plantaardige (natuurlijke) materialen verzamelen en laten verteren. Na verloop van tijd breng je de compost weer terug in de natuur.

Figuur 2.17
Zo zet je een
composthoop op.



Natuurlijke of niet-natuurlijke materialen

composthoop
organisch materiaal

Niet alle materialen zijn geschikt om te composteren. Op een *composthoop* mag je alleen natuurlijke materialen gooien. Dit zijn restanten van planten en dieren. Je noemt natuurlijke materialen ook wel *organisch materiaal*. Voorbeelden van natuurlijke materialen zijn hout, wol en groente-, fruit- en tuinafval (GFT). De natuur kan deze materialen zelf weer afbreken.

Materialen die slecht zijn voor het milieu en niet of slecht afbreekbaar zijn, mogen niet in de compostbak.

De gemiddelde tijd voor het verteren van organisch materiaal in een composthoop is zes tot negen maanden.

Figuur 2.18
Voorbeelden van
compostbakken



- Vragen 2.12**
- a Er zijn afbreekbare en niet afbreekbare stoffen. Wat wordt daarmee bedoeld?
 - b Het verteren van organisch afval heeft tijd nodig. Hoeveel tijd?

Een dierentuin aan bestjes

In principe zijn alle plantaardige materialen om te zetten in compost. In de composthoop zitten miljoenen bestjes, zoals wormen, torretjes, pissebedden, schimmels en bacteriën. Allemaal spelen ze hun rol bij het verteringsproces. Als de zuurgraad van een composthoop goed is, is de activiteit van deze organismen het grootst. De temperatuur in het midden van de hoop kan dan wel oplopen tot 60 °C.

Nederland heeft gespecialiseerde bedrijven die compost maken. Plantentelers maken veel gebruik van die compost. Die compost is plantenziektenvrij.

- Vragen 2.13**
- a Allerlei grote en kleine organismen breken compost af. Welke soorten gaan volgens jou het eerst aan het werk? Leg je antwoord uit.
 - b Waarom mogen er in compost die plantentelers gebruiken geen ziekten zitten?

2.5 Plantjes verspenen

Kleintjes worden groot. Dit geldt voor mensen, maar ook voor planten. Als je plantjes gezaaid hebt, moet je ze op een gegeven moment verspenen. Zo zorg je dat de groei en de ontwikkeling van de jonge plantjes door kan gaan.

Verspenen

Plantjes in een zaakistje groeien. Daardoor komen ze steeds dichters op elkaar te staan. Ze krijgen steeds minder ruimte, voeding, licht en lucht. Het risico op ziekte en besmetting wordt juist steeds groter. Om dit te voorkomen, verplant je de jonge kiemplantjes vanuit een zaakist naar een potje. Dit heet verspenen.

Figuur 2.19
Verspeende plantjes hebben meer ruimte, voeding, licht en lucht.



- Vragen 2.14**
- a Wat is verspenen?
 - b Noem redenen waarom je moet verspenen.

Figuur 2.20
Sla moet je ook
verspenen.



Oppotten

Iets dat veel op verspenen lijkt, is oppotten. Oppotten doe je echter met gestekte plantjes. Bij oppotten haal je de stekken uit de stekvist en zet die in een grotere pot. Ook hier worden de groeifactoren 'vernieuwd'. De stek krijgt nieuwe grond, nieuwe voeding, meer ruimte et cetera.

Figuur 2.21
Een stekbak met buxus



2.6 Afsluiting

Een plant bestaat meestal uit vier onderdelen, namelijk de wortels, de stengel, het blad en de bloem(en). Die onderdelen hebben de volgende functies:

- wortel: verankering in de grond en opname van voedingsstoffen;
- stengel: aanhechtingsplaats voor bladeren en transportbaan voor voedingsstoffen;
- blad: ademhaling, verdamping en maken van voeding;
- bloem: vormen van zaden.

Water en koolstofdioxide worden in het bladgroen omgezet in glucose en zuurstof. Dit proces kan alleen plaatsvinden onder invloed van (zon)licht en warmte. Dit heet fotosynthese.

Groefactoren zijn de voorwaarden die een plant nodig heeft om te leven. De groefactoren zijn:

- licht;
- warmte;
- lucht;
- water;
- grond;
- voeding.

De grondsoorten die in Nederland het meest voorkomen zijn:

- zee- en rivierklei;
- veen/dalgrond;
- zandgrond;
- lössgrond.

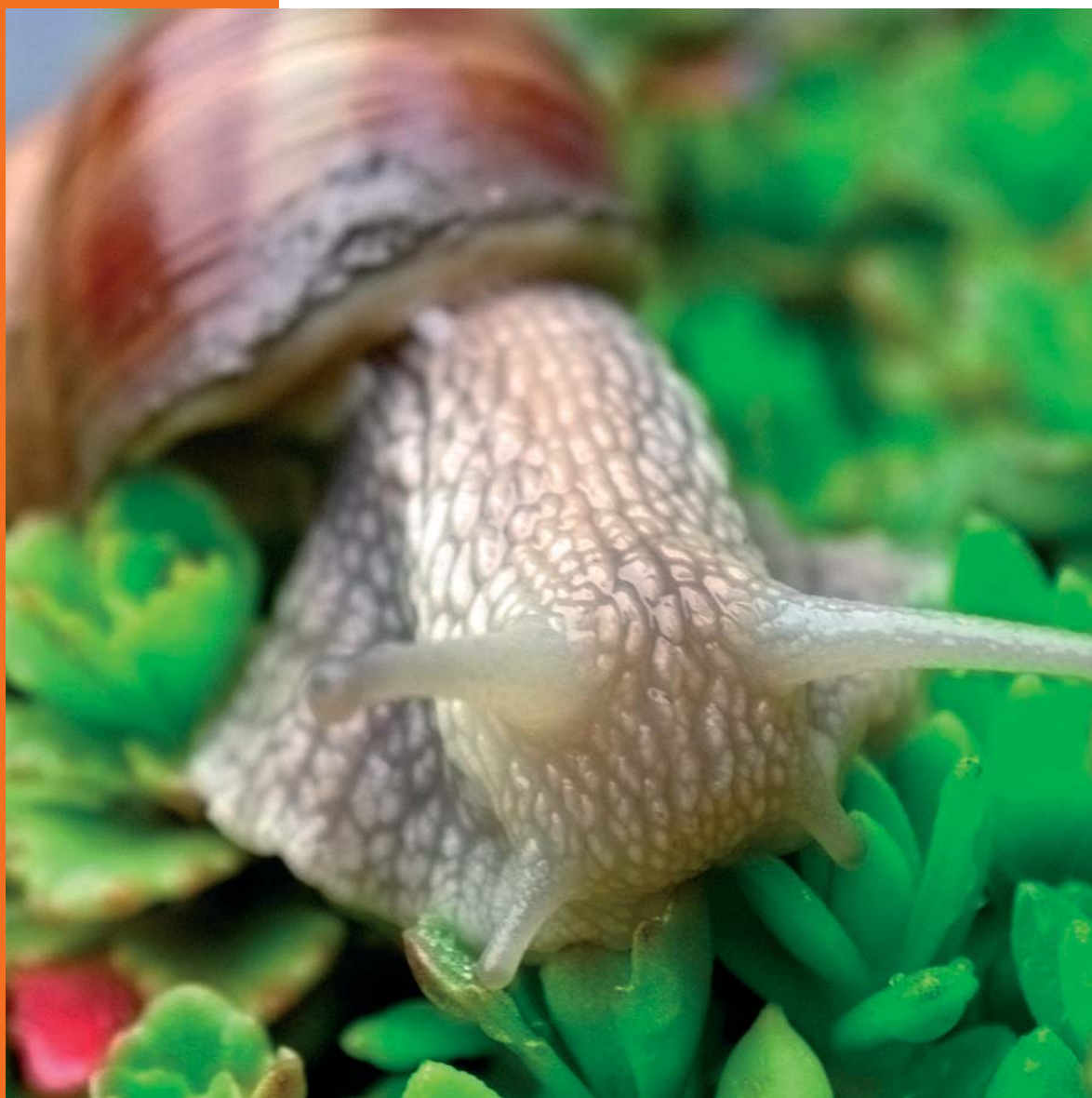
De drie belangrijkste voedingsstoffen zijn stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K).

Composteren is het proces waarbij natuurlijke materialen worden verteerd. Natuurlijke materialen worden ook wel organische materialen genoemd.

Verspenen is het overzetten van plantjes uit een zaakistje in een potje. Oppotten lijkt op verspenen, maar dat doe je met gestekte plantjes.

3

Plagen en ziekten



Onderzoek heeft aangetoond dat het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen is afgenomen. De middelen brengen meer schade toe aan het milieu dan eerst gedacht werd.

Figuur 3.1

Gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in enkele gewassen, 1995-2000

	Totaal gebruik ¹⁾			Verschil 2000 t.o.v. 1998	Gebruik per hectare ¹⁾			Verschil 2000 t.o.v. 1998	
	1995	1998	2000		1995	1998	2000		
	1 000 kg actieve stof				%	kg actieve stof			%
Akkerbouwgewassen									
Wintertarwe	336	404	328	-19	2,7	3,2	2,7	-14	
Pootaardappelen	784	667	599	-10	20,8	16,7	14,3	-14	
Consumptie-aardappelen	927	1 197	1 066	-11	11,6	14,2	12,2	-14	
Zetmeelaardappelen	652	628	617	-2	10,6	11,0	12,1	10	
Suikerbieten	414	395	395	0	3,6	3,5	3,6	2	
Snijmais	681	432	163	-62	3,1	2,0	0,8	-60	
Zaaiuien	201	306	298	-3	17,3	23,2	21,3	-8	
Tuinbouwgewassen									
Prei	27	30	24	-20	7,0	8,3	7,6	-8	
Lelies	407	442	528	20	123,5	115,4	104,2	-10	
Tomaten	18	43	30	-30	14,9	32,6	26,5	-19	
excl. zwavel en/of bacterieprep.	9	11	9	-17	7,0	8,2	7,9	-4	
Paprika	19	19	16	-18	18,9	18,8	13,5	-28	
excl. zwavel en/of bacterieprep.	7	4	5	26	7,0	3,9	4,3	10	
Rozen	78	58	57	-2	84,6	62,7	61,4	-2	
excl. zwavel en/of bacterieprep.	37	40	34	-15	40,7	42,8	36,4	-15	

Bron: CBS.

CBS/MC/okt02

1) Exclusief natte grondontsmettingsmiddelen (fumigantia), glasreinigings- en kasontsmettingsmiddelen.

2) Gemiddeld circa 7,5 teelten per jaar.

3.1 Plaag of ziekte?

Een plantenteler maakt onderscheid tussen een plaag en een ziekte. Om plagen en ziekten te kunnen bestrijden en voorkomen, moet hij verstand hebben van planten. Maar ook van schadelijke organismen en bestrijdingsmanieren.

Plagen

Een plaag is een overvloed aan schadelijke beestjes (bijvoorbeeld luizen) of onkruiden.

De beestjes lopen, springen of vliegen van plant tot plant en kunnen op deze manier een compleet gewas aantasten.

Vooral rond de ontkieming en opkomst van het gewas zijn onkruiden ongewenst. Ze pikken voedingsstoffen, ruimte en licht in die het cultuurgewas zo hard nodig heeft.

Ziekten

Schimmels, virussen en bacteriën zijn voorbeelden van ziekten. Een ziekte kan zich meestal niet zelf verspreiden. Ze wordt verplaatst door wind en water of 'lift' mee met organismen, mensen of machines.

Vragen 3.1

- a Leg het verschil uit tussen een plaag en een ziekte.
- b Op welke manier kan een plantenteler ziekten in zijn gewas krijgen?

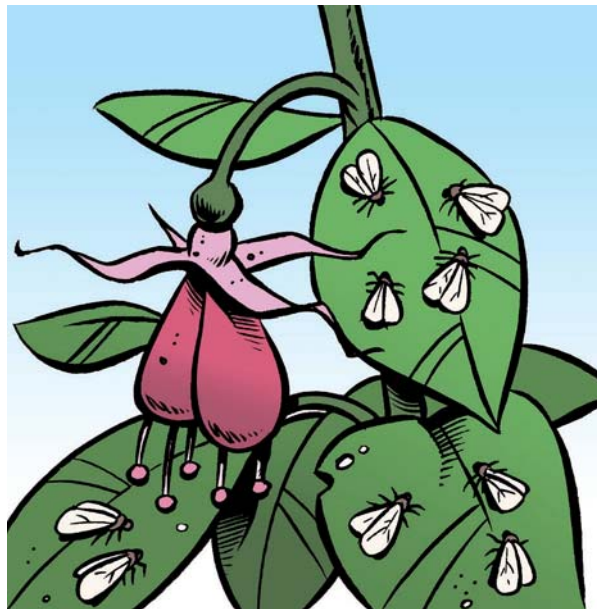
Plagen: schadelijke beestjes

Veel beestjes leven van de planten die een akkerbouwer of tuinder teelt. Vaak zijn dat insecten. Soms eten ze de planten helemaal kaal, soms eten ze een klein deel van de plant op. In alle gevallen leidt het tot extra kosten en daling van de opbrengst. Bekende schadelijke beestjes zijn:

- luis;
- trips;
- spint;
- witte vlieg;
- rupsen;
- slakken.

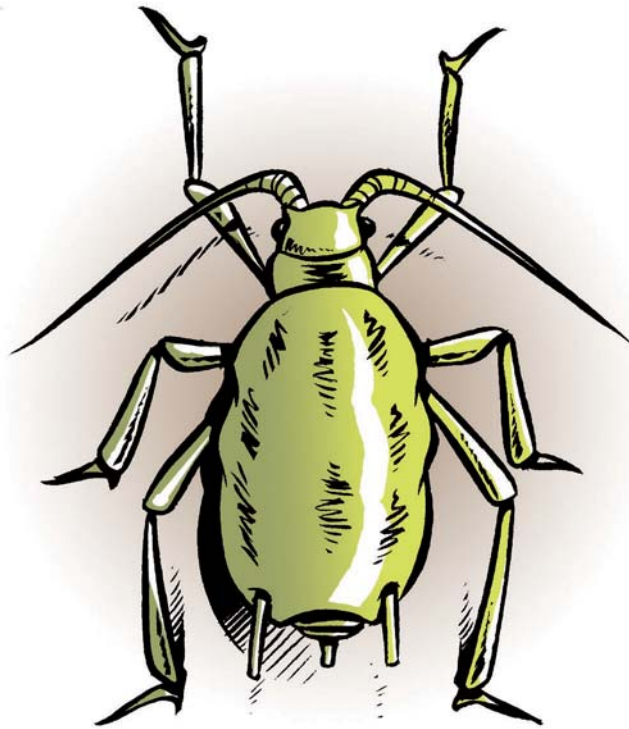
Figuur 3.2

Witte vlieg veroorzaakt zuigschade aan de plant.



Vooral luis is voor de plantenteler vervelend. Als er luis in een gewas snijbloemen komt, kunnen de bloemen ook nog eens virusziekten krijgen. De hele partij kan dan afgekeurd worden.

Figuur 3.3
Bladluizen laten
kleverige honingdauw
op de plant achter.
Daardoor kunnen
roetdauwschimmels
zich ontwikkelen.



- Vragen 3.2**
- a Welke gevolgen heeft een aantasting door schadelijke beestjes voor een gewas?
 - b Noem drie schadelijke beestjes.
 - c Welke bijkomende schade kunnen luizen met zich meebrengen?

Plagen: onkruiden

Onkruiden zijn lastig. Ze hebben een negatieve invloed op de groeifactoren van het *cultuurgewas*. De plantenteler doet dan ook altijd zijn uiterste best om de onkruiden zo veel mogelijk weg te halen.

Wat is een onkruid?

Over onkruid kun je zeggen: dit zijn eigenlijk alle planten die op een plek groeien waar je ze niet wilt hebben. Aardappelen zie je meestal niet als onkruid, maar als ze midden in een perceel met bieten groeien, wil je ze er toch zo snel mogelijk uit hebben. De bieten zijn op dat moment het cultuurgewas en de aardappelen het onkruid.

Onkruiden in een cultuurgewas hebben veel nadelen. Dit zijn de belangrijkste nadelen.

- Ruimteconcurrentie. De meeste onkruiden groeien sneller dan het cultuurgewas. Na een tijdje kunnen onkruiden het cultuurgewas overwoekeren.

- Voedingsconcurrentie. Onkruiden hebben voedingsstoffen nodig. Ze 'stelen' dit van het cultuurgewas.
- Waterconcurrentie. Onkruiden hebben water nodig. Net als de voedingsstoffen stelen ze dit van het cultuurgewas.
- Waardplant. Op veel onkruiden komen van nature ziekten en plagen voor. Deze kunnen overgaan op het cultuurgewas.
- Oogstmoeilijkheden. Vooral bij machinaal oogsten kunnen onkruiden voor problemen zorgen, bijvoorbeeld verstopping van de machines en vervuiling van het gewas.

Figuur 3.4
Onkruid in een
cultuurgewas

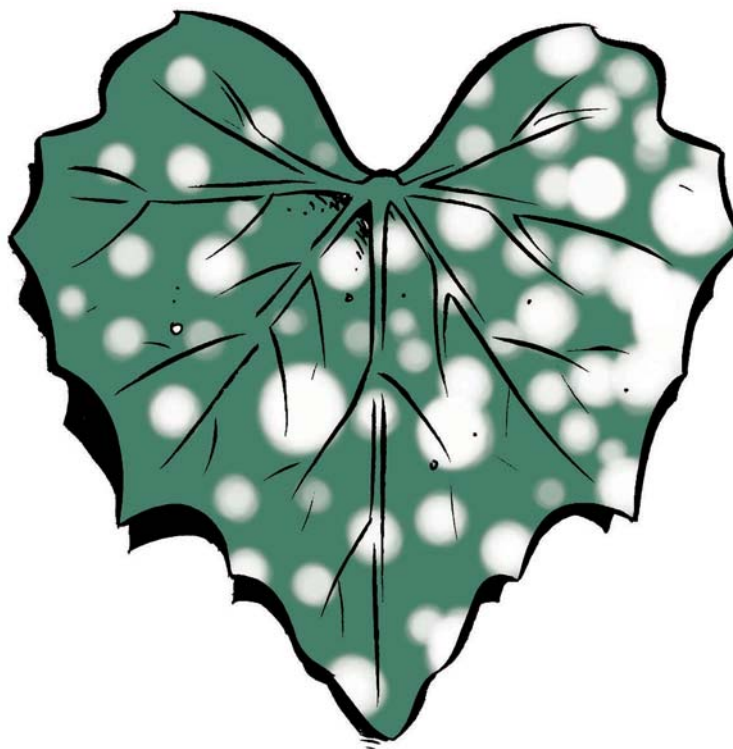


- Vragen 3.3**
- Geef een goede definitie van het begrip onkruid.
 - Welke nadelen heeft onkruid in een cultuurgewas?
 - In een perceel met mais staan ook gerstplanten. De boer verbouwt beide gewassen op zijn bedrijf. Wat is het cultuurgewas? Wat is het onkruid?

Ziekten: schimmels

Schimmels, virussen en bacteriën zijn de veroorzakers van vele ziekten in een gewas. Van deze drie zijn de schimmels de grootste groep.

Figuur 3.5
Meeldauw op een
komkommerblad



Herkenning

Een schimmelaantasting ziet eruit als pluis of korreltjes op de bladeren en stengels van planten. Schimmels kunnen allerlei kleuren hebben, maar meestal zijn ze wit, zwart of grijs. Ze kunnen op en onder het blad groeien en zelfs voor een deel (of volledig) in de plant.

Schimmels groeien meestal het beste als het vochtig en warm is. Ze groeien goed als het in de zomer veel geregend heeft en warm is. In een plantenkas, waar het vaak broeierig warm is, gedijen schimmels goed.

Leefwijze

parasieten

Schimmels heten ook wel *parasieten*. Dit betekent dat schimmels zich voeden met de sappen van de plant. Ze stelen dus een deel van de voeding.

Na verloop van tijd wordt een gewas dat door schimmels is aangetast ziek. Het groeit niet goed meer en kan zelfs uiteindelijk doodgaan.

- Vragen 3.4**
- a Waaraan kun je schimmels op planten herkennen?
 - b Onder welke omstandigheden groeien schimmels erg goed?
 - c Hoe noem je schimmels ook wel?
 - d Noem een kenmerk van een parasiet.

3.2 Voorkomen en bestrijden van plagen en ziekten

Het voorkomen van plagen en ziekten of het bestrijden ervan kan op vier manieren:

- mechanisch;
- chemisch;
- biologisch;
- geïntegreerd.

Figuur 3.6
De schoffelmachine is een voorbeeld van mechanische onkruidbestrijding.



gewasbescherming

Beschermen of bestrijden?

Bij *gewasbescherming* probeert de plantenteler te voorkomen dat het gewas een aantasting krijgt van een plaag of een ziekte. Bij *bestrijding* is het gewas al aangetast of ziek. Er is dan al enige schade.

bestrijding

De plantenteler zal de keus moeten maken of hij zijn gewas beschermt of op een later tijdstip ziekten of plagen bestrijdt. Om de juiste keuze te kunnen maken, moet hij verstand hebben van plantenziekten, beschadigingen, afwijkingen, oorzaken en omstandigheden, bestrijdingsmethoden, toepassingstechnieken en de werking van de middelen.

De overheid heeft voor gewasbescherming en bestrijding van ziekten en plagen regels gemaakt. Het gaat daarbij onder andere om veiligheidsvoorschriften, toepassingsvoorschriften en toegestane en verboden middelen.

Vragen 3.5

- a Wat is het verschil tussen (gewas)bescherming en bestrijding?
- b Als je gewasbescherming vergelijkt met ziekte- en plaagbestrijding, wat kun je dan zeggen over de aantasting?
- c Noem twee zaken waar de overheid regelgeving voor heeft gemaakt.

Mechanische gewasbescherming

schoffelen

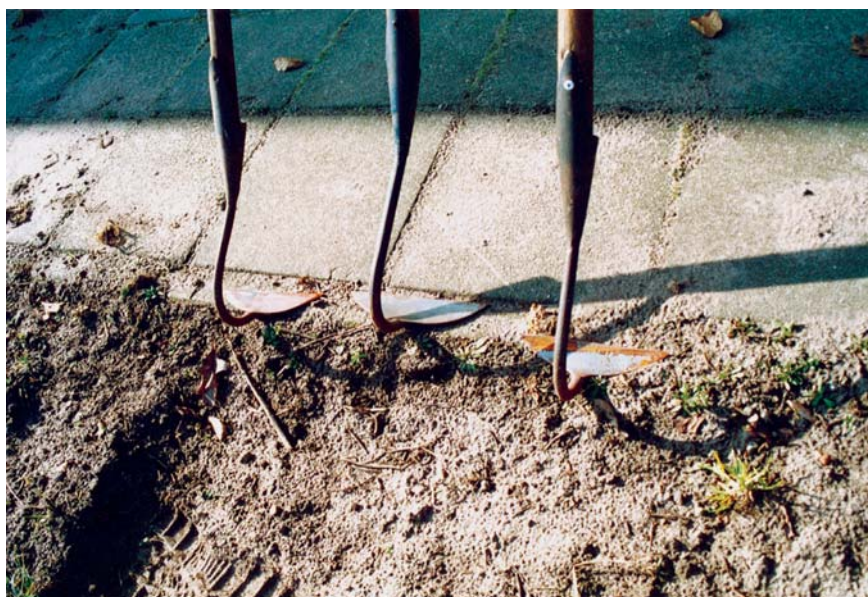
De mechanische methode gebruik je vooral bij onkruiden. De meest bekende manier van mechanisch onkruid bestrijden is *schoffelen*. Bij schoffelen snijdt de scherpe kant van de schop het plantje net onder de grond af. Onkruiden kun je prima schoffelen. Het nadeel van schoffelen is wel, dat het weer er geschikt voor moet zijn. De geschoffelde onkruiden moeten snel verdrogen en mogen niet opnieuw aangroeien. Het onkruid moet ook geschikt zijn voor schoffelen. Wortelonkruiden, bijvoorbeeld kweekgras, lopen na het schoffelen gewoon weer uit. Vaak komen er dan zelfs meer plantjes van.

Figuur 3.7
Een plant sterft af na
het schoffelen.



Onkruid komt ook voor in de rij tussen de gezaaide planten. Je kunt dan niet schoffelen. In zo'n geval kun je het onkruid beter met een hak weghalen. Met een hak kun je goed tussen planten werken.

Figuur 3.8
Door de smalle
uiteinden kun je goed
met een hak tussen de
planten werken.



- Vragen 3.6**
- a Wat is de meest voorkomende manier van mechanische onkruidbestrijding?
 - b Bij welk weertype kun je het beste schoffelen? Leg uit waarom dat is.
 - c Waarom kun je wortelonkruiden beter niet schoffelen?

Chemische gewasbescherming

Veel plantentelers voorkomen en/of bestrijden de plagen en ziekten op een chemische manier. Chemische gewasbescherming bestaat uit toepassing van:

- herbiciden;
- fungiciden;
- insecticiden;
- acariciden.

De herbiciden zijn de middelen die onkruiden bestrijden. De fungiciden bestrijden de schimmels, de insecticiden de insecten en de acariciden de mijten.

Figuur 3.9
De veldspuit
bedrijfsklaar maken



- Vragen 3.7**
- Uit welke vier groepen bestaat chemische gewasbescherming?
 - Een tarwegewas is aangetast door een roestschimmel. Uit welke groep moet de boer zijn bestrijdingsmiddel kiezen?

Gebruik beperken

De chemische bestrijdingsmiddelen zijn gemaakt van chemische stoffen. Wanneer hiervan te veel in het milieu komt, is dit schadelijk voor de natuur. Er zijn verschillende redenen waarom je het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk moet beperken.

- Bestrijdingsmiddelen zijn giftig.
- Bestrijdingsmiddelen kunnen zich ophopen in de bodem.
- Resten van bestrijdingsmiddelen kunnen achterblijven in de plant.
- Natuurlijke vijanden kunnen worden gedood.
- Bestrijdingsmiddelen kunnen de gezondheid van mensen in gevaar brengen.
- Van veel middelen zijn neveneffecten op lange termijn (nog) onbekend.
- Bestrijdingsmiddelen zijn gevaarlijk voor kinderen.
- Huisdieren kunnen bestrijdingsmiddelen binnenkrijgen.

Verboden middelen

De overheid heeft strenge regels opgesteld voor het gebruik van chemische middelen. Regelmatig verbiedt de regering bepaalde middelen, omdat ze te schadelijk zijn. De industrie brengt echter ook steeds weer nieuwe middelen op de markt. Daarvoor moeten ze wel eerst toestemming hebben.

De Gewasbeschermingsmiddelengids is voor de leverancier van bestrijdingsmiddelen en voor de boer een goed hulpmiddel. Hierin staat precies aangegeven of een bepaald middel wel of niet is toegestaan.

Figuur 3.10
Gewasbeschermings-
middelengids



- Vragen 3.8**
- a Om welke reden kan de overheid een bestrijdingsmiddel verbieden?
 - b Een leverancier van bestrijdingsmiddelen moet weten of een bepaald middel wel of niet toegestaan is. Welke hulpmiddel kan hij hiervoor gebruiken?

Bekende middelen

Er zijn heel veel bestrijdingsmiddelen te koop. Twee middelen die al vrij lang op de markt zijn, zijn Gramoxone en Roundup.

Gramoxone spuit je tijdens droog en zonnig weer. De plant sterft vervolgens volledig af. Wortelonkruiden zoals kweekgras lopen echter weer gewoon uit.

Figuur 3.11 Met Gramoxone kun je onkruiden bestrijden.



Bijzondere gevaren:
Giftig bij opname door de mond, bij inademing en bij aanraking met de huid.

Veiligheidsaanbevelingen:
Draag rubber handschoenen, een gelaatsscherm en beschermende kleding. Vermijd aanraking van het middel met de huid en de ogen. Bij aanraking met de huid onmiddellijk met overvloedig water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen. Verontreinigde kleding onmiddellijk uittrekken en de huid wassen. Was de kleren voor u ze opnieuw gebruikt. Niet eten, drinken of roken tijdens gebruik. Buiten bereik van kinderen bewaren. Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder. Bij ongevallen met dit produkt onmiddellijk een arts raadplegen (indien mogelijk hem dit etiket tonen). Mensen die dit produkt hebben geslikt of in de mond hebben gehad moeten onmiddellijk naar een ziekenhuis worden vervoerd waaraan een beademingscentrum is verbonden.

Wettelijk gebruiksvoorschrift
Toegestaan is uitsluitend het gebruik van:

a. als onkruidbestrijdingsmiddel:

1. in de teelt van **aardappelen**, mits toegepast voor of tijdens de opkomst, alsmede nadat het aardappelloof volledig is afgestorven, kort voor rooien;
2. in de teelt van **asperges**, mits direct na het steken toegepast, voordat er weer koppen boven de grond zijn gekomen;
3. in de **graszaadteelt**, mits pleksgewijs toegepast;
4. in de teelt van **andere gewassen**, mits toegepast voor opkomst of voor het planten, alsmede na opkomst slechts met gebruikmaking van een afschermkap, tussen de rijen van de gewassen;
5. in **grasland**, waarin geen vee aanwezig, mits alleen pleksgewijs toegepast op pollen van ongewenste grassen;
6. in de **fruitteelt** onder **vruchtbomen, bessen-, bramen- en frambozenstruiken**, alsmede onder **windschermen**;
7. op tijdelijk **onbeteeld land**, alsmede op **akkerlanden** met dien verstande, dat sloottaluds niet mogen worden behandeld;
8. op **permanent onbeteelde terreinen**, mits niet openbaar toegankelijk;
9. in de teelt van **Vergeet-mij-niet** voor zaadwinning;
10. in de teelt van **maïs**, na opkomst van het gewas middels een gerichte bespuiting onder het bladerdek door.

STORL
verpakking

Roundup is een middel dat ook goed tegen wortelonkruiden werkt. Roundup spuit je tijdens groeizaam weer. Het middel gaat tegen de sapstroom van de plant in. Daardoor komt het door de hele plant. Roundup verstoort de groei van de plant. De hele plant, dus ook de wortels, sterven na verloop van tijd af.

- Vragen 3.9**
- a Bekijk het etiket van Gramoxone in figuur 3.11 goed. Welke veiligheidsaanbevelingen zijn er voor dit product?
 - b Een veelgebruikt bestrijdingsmiddel is Roundup. Hoe werkt dit?

eenzaadlobbigen
tweezaadlobbigen

Een- en tweezaadlobbige planten

Om te voorkomen dat bij een gewasbespuiting ook het cultuurgewas doodgaat, heeft de chemische industrie onderscheid gemaakt in twee plantengroepen. De twee groepen zijn *eenzaadlobbigen* en *tweezaadlobbigen*. Een eenzaadlobbige plant heeft één kiemblaadje. Een voorbeeld van een eenzaadlobbige plant is kweekgras. Een tweezaadlobbige plant heeft twee kiemblaadjes. Een voorbeeld daarvan is paardebloem. Voor elke groep heeft de chemische industrie speciale middelen ontwikkeld.

Stel, een akkerbouwer heeft in zijn tarwegewas (éenzaadlobbig) veel tweezaadlobbige onkruiden staan. Hij kan dan de tweezaadlobbige onkruiden doodspuiten zonder de tarwe te beschadigen.

Figuur 3.12
Een tweezaadlobbige
plant



- Vragen 3.10**
- a Bij de keuze van een bestrijdingsmiddel kun je ook letten op de kiembladeren van het onkruid. Welke twee groepen kun je aan de hand daarvan onderscheiden?
 - b Welke kenmerken hebben de beide groepen?

Biologische gewasbescherming

Een boer die op biologische wijze zijn bedrijf runt, probeert zo veel mogelijk rekening te houden met de natuur. Hij zal dan ook geen chemische middelen gebruiken. Hij maakt gebruik van andere, 'biologische', middelen.

Figuur 3.13
Vraatschade door de
rups. Hoe lost de
biologische boer dit op?



plaaginsecten

Natuurlijke vijand

Sinds de jaren zeventig is er veel geëxperimenteerd met biologische middelen. Inmiddels zijn voor allerlei *plaaginsecten* biologische bestrijdingsmiddelen gevonden. Het idee van biologische bestrijding is, dat elk insect een *natuurlijke vijand* heeft. Als er (plaag)insecten in gewassen zitten, plaatst de boer of tuinder de natuurlijke vijand van die plaaginsecten tussen de gewassen. Die natuurlijke vijand eet dan de plaaginsecten op.

Voorbeeld

Een komkommernewas kan veel schade ondervinden van de witte vlieg. Je kunt dan de sluipwesp uitzetten. De sluipwesp is de natuurlijke vijand van de witte vlieg.

Ook zijn er schimmels en spinachtigen die de natuurlijke vijand zijn van gewasaantastingen.

Figuur 3.14
Veel plagen en ziekten
kun je tegenwoordig
ook biologisch
bestrijden.



- Vragen 3.11**
- a Leg uit wat 'natuurlijke vijanden' zijn.
 - b Welke natuurlijke vijand heeft de witte vlieg?

Voor- en nadelen

Het voordeel van biologische gewasbescherming is dat het milieuvriendelijker is dan het gebruik van chemische middelen. Een ander voordeel is dat plaaginsecten niet *resistent* kunnen worden voor hun natuurlijke vijanden. Resistent wil zeggen dat de plaaginsecten immuun zijn voor het bestrijdingsmiddel. Ze reageren dan niet meer op het middel.

Een nadeel van biologische gewasbescherming is, dat er in een open veld weinig of moeilijk controle over is. Je kunt luis bijvoorbeeld bestrijden met lieveheersbeestjes. Maar als je die uitzet op een akker vliegen ze al snel naar andere voedselbronnen. Biologische middelen zijn daarom vooral goed bruikbaar in een afgesloten omgeving, zoals een kas.

Figuur 3.15
Zakjes en kaartjes met
eitjes van biologische
vijanden



Bekende bedrijven in Nederland die zich speciaal richten op de biologische gewasbescherming zijn Koppert BV, De Groene Vlieg en Entocare.

- Vragen 3.12**
- a Noem twee voordelen van het gebruik van biologische bestrijding.
 - b Welk nadeel heeft het gebruik van biologische bestrijding?

Biologische methoden

De biologische gewasbescherming kent drie methoden.

- Het sterftecijfer verhogen. Parasiterende natuurlijke vijanden worden in het gewas uitgezet en eten het schadelijke insect op.
- De voortplanting afremmen. Van het schadelijke insect worden steriel er mannetjes in het gewas uitgezet die *steriel* zijn. Het onvruchtbare mannetje hecht zich aan een vruchtbaar vrouwtje, maar levert bij geslachtsgemeenschap geen nieuwe nakomelingen op. Het gevolg is dat de insecten uitsterven. Het *biotoop* verstoren. Je kunt het biotoop (de leefomgeving) van het schadelijke organisme verstoren. Bijvoorbeeld door vruchtwisseling toe te passen of veranderingen aan te brengen in vochtigheid, licht of temperatuur. Het plaaginsect voelt zich niet langer thuis in het gewas en vertrekt.

biotoop

- Vragen 3.13**
- a Volgens welke drie methoden werkt de biologische gewasbescherming?
 - b Wat houden deze drie methoden in?

Geïntegreerde gewasbescherming

Soms is een biologische gewasbeschermingsmethode niet voldoende. Bijvoorbeeld als de plaag of aantasting niet helemaal verdwijnt. Je kunt dan kiezen voor een combinatie van biologische en chemische gewasbescherming. Dit heet 'geïntegreerde gewasbescherming'.

Figuur 3.16
Een bezoek aan deze site is alleen al vanwege de foto's de moeite waard.



3.3 Niet zonder risico's

Ziekten en plagen voorkomen of bestrijden is niet zonder risico's. De meeste ongelukken ontstaan, doordat mensen de voorgeschreven veiligheidsvoorschriften niet opvolgen. Van de drie methoden (mechanische, chemische en biologische) is de biologische methode de minst gevaarlijke.

Risico's bij de mechanische methode

Een ringvinger wordt afgerukt door de aftakas of een voet komt onder een freesmachine. Bij mechanische bestrijding loop je bij de grote machines dat soort risico's. Ook de kleine handgereedschappen zoals schoffel, hak, hark of snoeischaar brengen bij onjuist gebruik gevaren met zich mee.

De gevolgen van risico's bij de mechanische methode merk je meestal direct. Denk maar aan kneuzingen, breuk of amputatie.

Maar je kunt ook gehoorbeschadiging oplopen. Dat merk je vaak pas als het te laat is.

Figuur 3.17
Een ongeluk zit in een klein hoekje.



- Vragen 3.14**
- a Bedenk een praktijkvoorbeeld van een mechanische beschermingsmethode waaraan een bepaald gevaar verbonden is.
 - b Waardoor ontstaan de meeste ongelukken tijdens het uitvoeren van gewasbescherming?

Risico's bij de chemische methode

Aan het werken met chemische bestrijdingsmiddelen zijn veel risico's verbonden. De overheid heeft daarom strenge regels opgesteld. Zo moet je bijvoorbeeld het lichaam beschermen, mag je restanten niet wegspoelen en moet je een diploma hebben om te mogen spuiten.

Schadelijke gevolgen van verkeerd toepassen van de chemische methode zijn bedwelming, verbranding of acute vergiftiging. Dit zijn gevolgen op directe termijn.

Bij de chemische methode heb je ook ernstige gevolgen die zich pas na langere tijd voordoen. Voorbeelden zijn beschadigde longen, kanker, huidirritaties en onvruchtbaarheid.

Chemische middelen kunnen op verschillende manieren het lichaam binnenkomen:

- via de mond en de neus;
- via de huid.

Afhankelijk van het middel dat je toepast, moet je een masker dragen of volledige lichaamsbescherming.

Figuur 3.18
Gezichtsbescherming



Figuur 3.19
Een volledige
beveiliging



- Vragen 3.15**
- Noem twee voorbeelden van mogelijke gevaren bij de chemische methode.
 - Op welke manieren kunnen chemische bestrijdingsmiddelen ons lichaam binnendringen?

Risico's bij de biologische methoden

De biologische gewasbeschermingsmethode kent nauwelijks risico's. Een fruitkweker die een valkenkast tussen zijn bomen heeft staan, loopt daarbij zelf weinig of geen gevaar. Ook sluipwespen en roofmijten zijn voor de mens ongevaarlijk.

Vragen 3.16

- a Welke van de drie gewasbeschermingsmethoden is het minst gevaarlijk? Leg je antwoord uit.
- b Bedenk zelf iets waar je aan moet denken in verband met veiligheid bij de biologische methode.

3.4 Afsluiting

Een plaag is een aantasting door schadelijke beestjes of onkruiden. Voorbeelden hiervan zijn luizen en kweekgras. Schimmels, virussen en bacteriën zijn voorbeelden van ziekten.

Een plaag of ziekte leidt in vrijwel alle gevallen tot een daling van de opbrengst.

Er zijn vier manieren om ziekten en plagen te bestrijden, namelijk:

- mechanisch;
- chemisch;
- biologisch;
- geïntegreerd.

De mechanische methode gebruik je vooral voor de onkruidbestrijding. De meest bekende mechanische bestrijdingsmethode is schoffelen.

De chemische gewasbeschermingsmethode bestaat uit toepassing van:

- herbiciden: deze bestrijden de onkruiden;
- fungiciden: deze bestrijden de schimmels;
- insecticiden: deze bestrijden de insecten;
- acariciden: deze bestrijden de mijten.

De chemische bestrijdingsmiddelen zijn ingedeeld naar twee plantengroepen:

- eenzaadlobbige planten: deze planten hebben één kiemblaadje (bijvoorbeeld kweekgras);
- tweezaadlobbige planten: deze planten hebben twee kiemblaadjes (bijvoorbeeld paardebloem).

Het idee van biologische bestrijding is, dat elk insect een natuurlijke vijand heeft. Als er plaaginsecten in gewassen zitten, plaatst de boer of tuinder de natuurlijke vijand van die plaaginsecten tussen de gewassen. Die natuurlijke vijand eet dan de plaaginsecten op.

De biologische gewasbescherming werkt volgens drie methoden:

- het verhogen van het sterftecijfer;
- het afremmen van de voortplanting;
- het veranderen van het biotoop.

Bij het voorkomen en bestrijden van ziekten en plagen loop je de meeste risico's als je niet of onvoldoende rekening houdt met de veiligheidsvoorschriften. De biologische gewasbescherming kent nauwelijks risico's.

4

Voortplanting: een nieuw begin



Als planten bevrucht zijn, ontstaan er zaden. Die zaden zorgen voor nieuwe planten. Insecten zoals de hommels en de bij spelen bij het bevruchten van gewassen een rol.

Figuur 4.1



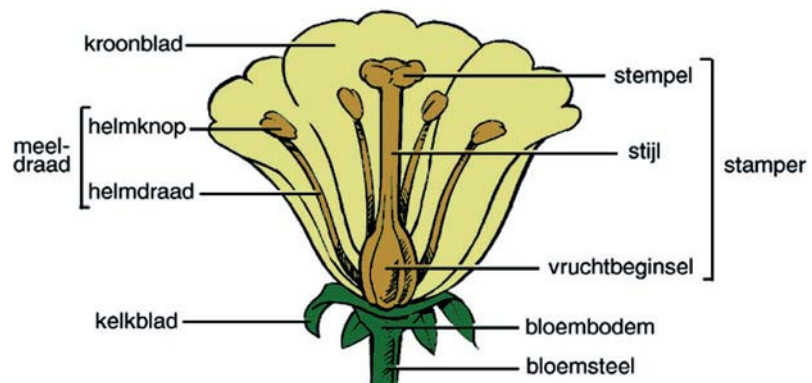
4.1 Bloemen en zaad

Voor voortplanting heb je zaad nodig. Maar waar komt zaad vandaan? Om dat te kunnen uitleggen, moet je weten hoe een bloem is opgebouwd en wat bestuiving en bevruchting is.

Opbouw van een bloem

De bloem bezit een stamper en meeldraden. De stamper is het vrouwelijke geslachtsorgaan van de bloem en bevat de eicellen. De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van de bloem. Ze vormen het stuifmeel met daarin de zaadcellen.

Figuur 4.2
Stamper en meeldraden van een bloem



Het onderste deel van de stamper is het vruchtbeginsel. Hierin liggen de eicellen. Na bevruchting groeien hier vruchten.

Vragen 4.1

- a Wat is het vrouwelijke geslachtsorgaan van de plant?
- b Waar in het vrouwelijke geslachtsorgaan bevinden zich de eicellen?
- c Wat is het mannelijke geslachtsorgaan van de plant?
- d Waar in het mannelijk geslachtsorgaan bevinden zich de zaadcellen?

Verschillende manieren van bestuiving

Bestuiven is het overbrengen van het stuifmeel van de meeldraad naar de stamper. Het bestuiven kan op twee manieren gebeuren:

- door insecten;
- door de wind.

Insectenbloeiers

Als de bestuiving plaatsvindt door insecten, dan vallen die planten onder de insectenbloeiers. De bloemen van insectenbloeiers zijn vaak fel van kleur en hebben een zoete geur. De kleur en de geur spelen een belangrijke rol bij het lokken van insecten.

Figuur 4.3

Een boeket bloemen bestaat voor het grootste deel uit insectenbloeiers.



Windbloeiers

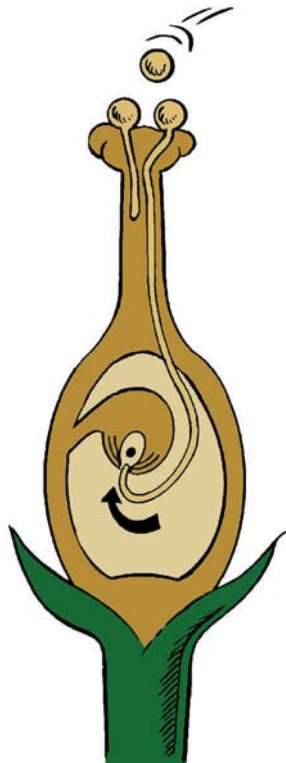
Als de wind het stuifmeel vervoert, dan behoren die planten tot de groep windbloeiers. Bloemen van windbloeiers hebben geen opvallende kleuren en geen zoete geur. Hun meeldraden steken boven de bloem uit. Zo kan de wind zoveel mogelijk stuifmeel meenemen.

- Vragen 4.2**
- a Bekijk de strip aan het begin van het hoofdstuk nog eens. Is de plant een insectenbloeiër of een windbloeiër?
 - b De kroonbladeren van een insectenbloeiër zijn fel gekleurd en ruiken zoetig. Waarom is dat?
 - c Waarom steken de meeldraden bij een windbloeiër boven de bloem uit?

Bestuiving en bevruchting

Als het stuifmeel op de stamper van de juiste soort komt, dan spreek je van bestuiving. Na de bestuiving groeit de stuifmeelkorrel de stamper in. Hij groeit naar het vruchtbeginsel toe. In het vruchtbeginsel versmelt de zaadcel uit de stuifmeelkorrel met de eicel in het vruchtbeginsel. Dat is de bevruchting.

Figuur 4.4
Bij de bevruchting smelten zaadcel en eicel samen.



- Vragen 4.3**
- a Wat is bestuiving?
 - b Wat is bevruchting?

Geslachtelijke vermeerdering

zaad Het *zaad* ontstaat na de bevruchting in het vruchtbeginsel. Het vruchtbeginsel groeit dan uit tot de vrucht waarin de zaden zitten. Een voorbeeld daarvan is de appel. In het klokhuis van de appel zitten de nieuwe zaden. Uit het zaad kan later een plantje (appelboom) groeien.

generatieve
vermeerdering

Dit type vermeerdering heet geslachtelijke of *generatieve vermeerdering*. De geslachtelijke of generatieve vermenigvuldiging gebeurt met zaden of met sporen. Generatieve vermenigvuldiging met sporen zie je bij varens. De meeste planten vermenigvuldigen zich echter met zaad.

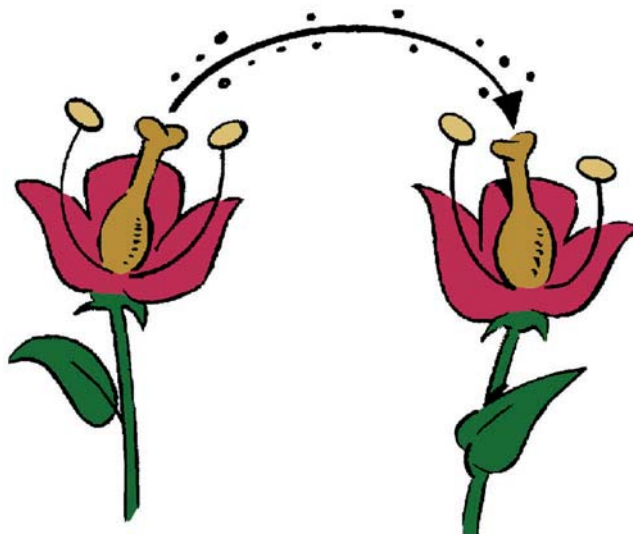
Vragen 4.4

- Hoe heet geslachtelijke vermeerdering ook wel?
- Op welke twee manieren kan er geslachtelijk worden vermeerderd?
- Welke van deze twee manieren is voor de plantenteler het meest interessant?

Kruisbestuiving

Als een pruimenboom in z'n eentje in de tuin staat, dan is de kans groot dat er nooit pruimen komen. Voor pruimen moet je een tweede pruimenboom in de buurt plaatsen. De bloemen van de pruim vormen namelijk alleen vruchten, als zij worden bestoven door een andere boom. Deze manier van bestuiving heet kruisbestuiving. Het stuifmeel van de bloem van de ene plant komt dan terecht op een stamper van een andere plant van dezelfde soort.

Figuur 4.5
Kruisbestuiving



Vragen 4.5

- Waarom geeft een perenboom die alleen staat waarschijnlijk geen peren?
- Hoe heet de vorm van bestuiving bij perenbomen?

Zelfbestuiving

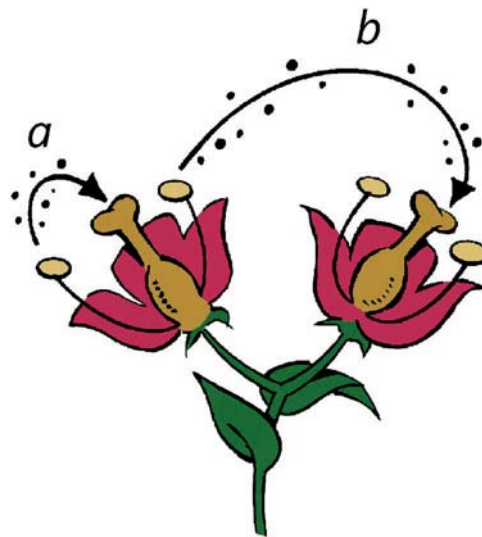
Bij tomaten gaat het anders. De stampers van tomatenplanten worden bestoven door het stuifmeel van dezelfde bloem. Deze manier van bestuiven heet zelfbestuiving. Een belangrijke rol is

daarbij weggelegd voor de hommels. Hommels zorgen voor de bestuiving. In veel tomatenkassen maakt de kweker gebruik van deze insecten.

Een voordeel van zelfbestuivende rassen is, dat je als kweker de bestuiving kunt stimuleren. De tomatenkweker doet dat door met een trilstaaf de meeldraden aan te raken.

Door veredeling zijn er al veel zelfbestuivende rassen op de markt gebracht.

Figuur 4.6
Bij zelfbestuiving komt stuifmeel van de ene bloem op de stamper van dezelfde bloem (a) of een andere bloem van dezelfde plant (b).



- Vragen 4.6**
- a Leg het begrip zelfbestuiving uit.
 - b Op welke manier kan een tomatenkweker de bestuiving van zijn gewas stimuleren?

4.2 Ontkieming van zaad

Zaden moeten ontkiemen, willen ze tot een plant uit kunnen groeien. Zaden ontkiemen pas, als de omstandigheden daarvoor gunstig zijn.

Vernalisatie

De meeste zaden ontkiemen pas, nadat ze een koudeperiode hebben doorgemaakt. Zo'n koudebehandeling heet vernalisatie. Na die noodzakelijke koudeperiode loopt het zaad uit. Dat komt, doordat het dan warmer wordt.

Een akkerbouwer zaait om die redenen zijn wintertarwe rond half oktober. De tarwezaden krijgen in de winter hun noodzakelijke kou en ontkiemen dan in het voorjaar.

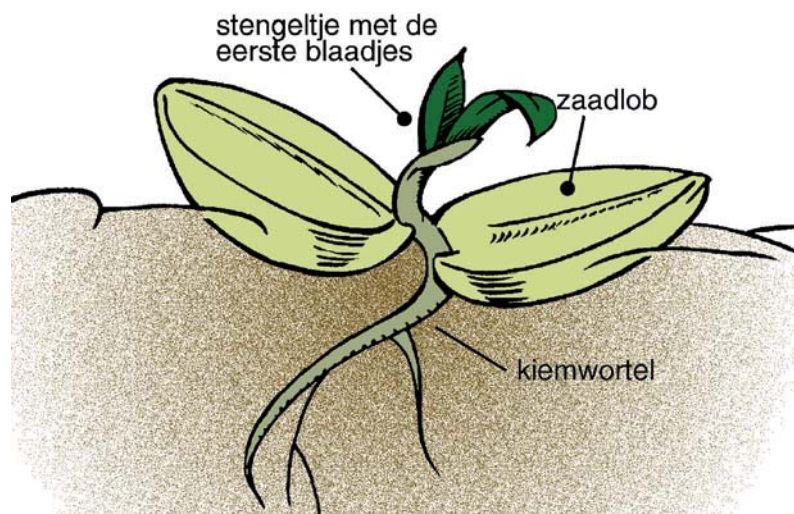
- Vragen 4.7**
- a Wat is vernalisatie?
 - b Waarom zaait een akkerbouwer zijn wintertarwe niet in het voorjaar?

Zaadlobben

De zaadlobben of kiemblaadjes bevatten voedsel voor het kiemplantje. Dit voedsel zit in het kiemwit. Het kiemwit bevat ook *enzymen*. Deze enzymen zetten het kiemwit om in glucose. De kiem gebruikt de glucose voor de groei en de ontwikkeling. Door de glucose groeien de wortel, de stengel en de blaadjes van het kiempje.

De enzymen werken het beste bij warm weer. Warmte is dus belangrijk voor de ontkieming.

Figuur 4.7
Als het vochtig en warm is, ontkiemt het zaad het beste.



zaadhuid De *zaadhuid* van het zaad is vaak een harde laag. Dat is om de kiem en het kiemwit te beschermen. De zaadhuid wordt zacht door veel water. Als hij zacht is, groeit het jonge plantje erdoorheen. Het zaadje heeft dus water nodig om tot ontkieming te kunnen komen. Water is verder onmisbaar voor de verdere ontwikkeling van het plantje.

Doppinda

Een voorbeeld van een plantje waarbij je de zaadlobben heel duidelijk kunt zien, is de doppinda. Bij doppinda's zit om het zaad een bruine vliesje. Dat is de zaadhuid. Als je het vliesje eraf haalt,

zie je twee helften. Dat zijn de zaadlobben. De zaadlobben bevatten voedsel voor het kiempje. Het kiempje van een pinda is erg klein. Het lijkt op een tulp.

Figuur 4.8
De twee zaadlobben en het kiempje van een pinda.



- Vragen 4.8**
- a Waar zijn de zaadlobben van een plant mee gevuld?
 - b Wat is de taak van de zaadhuid?
 - c Welke werking hebben de enzymen in het eiwit in de zaadlobben?

Zaaimedium

Water en warmte is niet het enige wat een zaadje nodig heeft om te ontkiemen. Het heeft ook grond nodig. De grond waarin je zaait, heet zaaimedium. Niet iedere grond is geschikt om als zaaimedium te dienen.

Figuur 4.9
Verschillende soorten
zaaimedium



- voorwaarden Een zaaimedium moet aan een aantal voorwaarden voldoen. De grond waarin je zaait moet:
- vocht vast kunnen houden;
 - luchtig zijn;
 - goed warmte op kunnen nemen;
 - fijn (niet te grof) van structuur zijn;
 - vrij van ziektekiemen zijn;
 - voedselarm zijn;
 - onkruidvrij zijn.

Bedrijven die potgrond leveren, hebben vaak ook zaaigrond. Die zaaigrond voldoet aan al de genoemde eisen.

Figuur 4.10
Voldoet deze grond als
zaaigrond?



- Vragen 4.9**
- Wat is een zaaimedium?
 - Aan welke eisen moet een zaaimedium voldoen?
 - Vraag aan de docent naar de samenstelling van de grond waarin op school gezaaid wordt. Voldoet deze grond aan de eisen voor zaaigrond?

4.3 Zaaïen

Zaaïen kan op vele manieren. Die manieren hebben voor- en nadelen.

Voor- en nadelen van zaaïen

In de plantenteelt zijn er twee manieren om planten te vermeerderen, namelijk geslachtelijk (zaaïen) en ongeslachtelijk. Vergelijk je beide manieren met elkaar, dan heeft zaaïen de volgende voor- en nadelen.

Voordelen van zaaïen

- Je hebt na zaaïen vrij snel een groot aantal nieuwe planten.
- De kans op het overbrengen van virusziekten is kleiner.

Nadelen van zaaïen

- Het is niet altijd eenvoudig om zaden te winnen.
- Het duurt langer voordat er een kant-en-klare plant is die de markt op kan.
- Omdat het zaad afkomstig is van een moederplant en van een vaderplant, heeft die ook twee verschillende groepen van eigenschappen. De nieuwe planten die uit het zaad ontstaan,

kunnen daardoor sterk afwijken van de ouderplanten. Ze kunnen beter of slechter zijn.

Figuur 4.11
Een tuincentrum verkoopt veel verschillende soorten zaadjes van planten.



- Vragen 4.10**
- a Noem twee voordelen van zaaien.
 - b Noem twee nadelen van zaaien.

ter plaatse **Ter plaatse of niet ter plaatse**
In de landbouw worden de gewassen *ter plaatse* gezaaid. Ter plaatse wil zeggen dat je zaait op de plaats waar de planten kunnen blijven groeien tot ze oogstbaar zijn. Ter plaatse zaaien kan breedwerpig of in rijen gebeuren.

niet ter plaatse In de tuinbouw zaaien de tuinders ter plaatse en *niet ter plaatse*. Niet ter plaatse zaaien wil zeggen dat de tuinder de plantjes na een lange of korte periode verplaatst. Dit gebeurt onder andere met de meeste een- en tweejarige planten.

zaaitray De tuinder zaait eerst in speciale zaibakken of in zaaitrays. Een *zaaitray* is een voorgevormde plastic plaat waar zaadjes machinaal in kleine kluitjes aarde worden gezaaid. Na het ontkiemen zet de tuinder de plantjes met het inmiddels doorgewortelde kluitje in een pot. Het grote voordeel van deze methode (vergeleken met verspenen) is dat je de wortels niet beschadigt. Hierdoor krijg je een snelle doorgroei.

wachtbed In de groenteteelt werken ze daarnaast ook nog met het zogenaamde *wachtbed*. Dat wil zeggen, dat je het gewas op een tijdelijke plek zaait. Later rooi je zaaigoed voorzichtig op, om het

vervolgens op een definitieve plaats te planten. Dit doe je bijvoorbeeld met prei.

- Vragen 4.11**
- a Wat gebeurt er met zaden die je niet ter plaatse zaait?
 - b Noem een voorbeeld van een groentegewas dat je op een wachtbed zaait.

Verskillende zaaimethoden

Zaaien gebeurt op drie manieren:

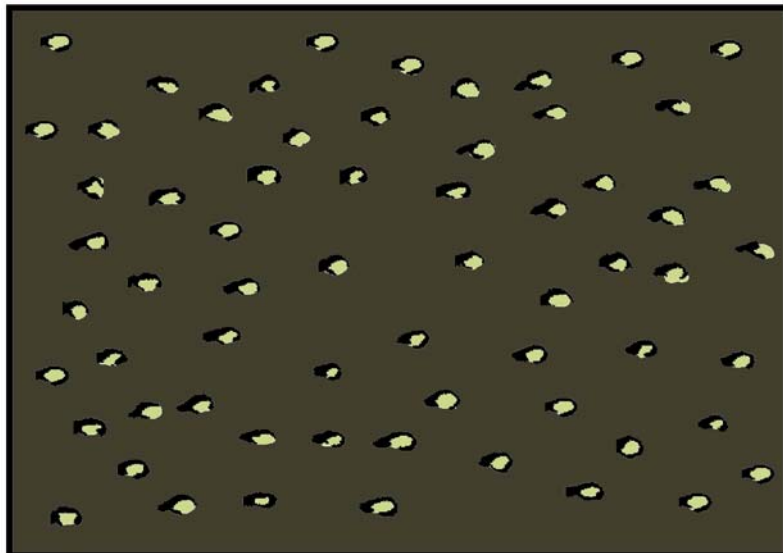
- breedwerpig;
- zaaien op rij;
- precisiezaai.

Breedwerpig zaaien

Bij breedwerpig zaaien strooi je het zaad over het gehele perceel. Eerst maak je de grond fijn en los. Daarna verdeel je het zaad zo regelmatig mogelijk over het perceel. Breedwerpig zaaien is mogelijk met kleinere zaden. Het moet erg gelijkmatig gebeuren. Na het zaaien moet je soms lichtjes met een hark over het perceel gaan. Hierna bedek je de zaden met een dun laagje aarde. Vervolgens rol je de grond, zodat de zaden goed in contact komen met de vochtige grond. De zaden ontkiemen kriskras over het perceel verspreid. Het is dan ook moeilijk om op een later moment het onkruid tussen de planten te verwijderen.

Breedwerpig zaaien gebeurt bij gras, spinazie en groenbemesters.

Figuur 4.12
De zaden liggen over het hele perceel verspreid.



Vragen 4.12

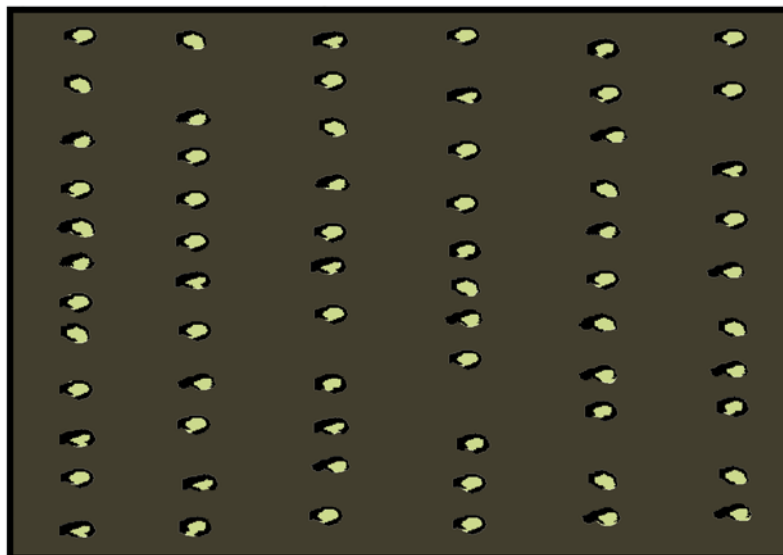
- Wat doe je met het zaad bij breedwerpig zaaien?
- Waarom moet je na het zaaien rollen?
- Waarom is het bij breedwerpige zaai lastig om op een later moment onkruid te bestrijden?

Zaaien op rij

Bijna alle gewassen in de land- en tuinbouw worden op rij gezaaid. Denk maar aan wortels, maïs en granen. Eerst trek je in de grond kleine geultjes. De diepte van de geultjes is afhankelijk van de grootte van de zaden: hoe groter de zaden, hoe dieper de geultjes. Het zaaien doe je met een zaaimachine. Na het zaaien maak je het geultje dicht en druk je de grond zachtjes aan.

Let erop dat de onderlinge rijenafstand groot genoeg is. Je moet het onkruid mechanisch kunnen bestrijden. De rijenafstand moet dan ook passen bij de spoorbreedte van de tractor.

Figuur 4.13
De onderlinge rijenafstand moet passen bij de spoorbreedte van de tractor.



Vragen 4.13

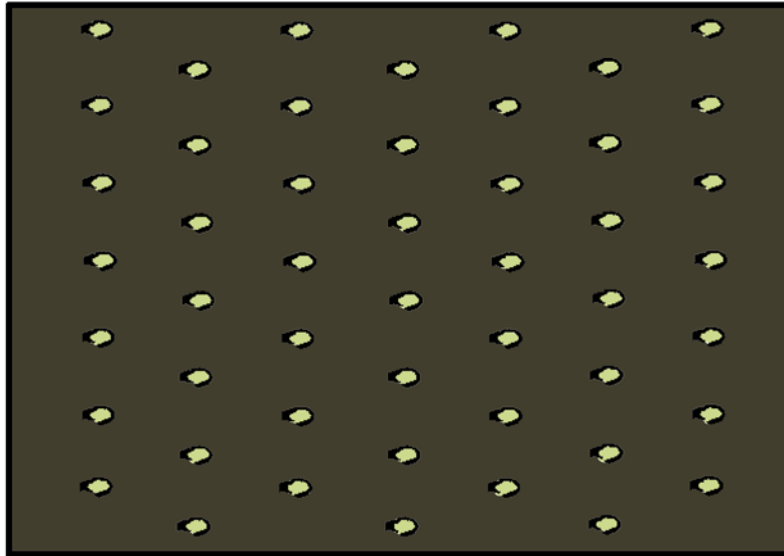
- Is de diepte van het geultje waarin je zaait, altijd even diep? Leg je antwoord uit.
- Noem twee gewassen die je op rij zaait.

Precisiezaai

Precisiezaai is een vorm van op rij zaaien. Bij op rij zaaien liggen de zaden op een rechte rij, met tussen de rijen steeds eenzelfde afstand. Als je dat met een gewone zaaimachine doet, liggen de zaadjes in de rij op willekeurige afstand van elkaar. Later in het groeiseizoen moet je dan soms de rijen uitdunnen. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij wortelen.

Bij precisiezaai is de afstand tussen de zaadjes in de rij gelijk. Precisiezaai pas je toe in de suikerbieten- en maisteelt.

Figuur 4.14
Precisiezaai: alle zaden
liggen op gelijke
afstand van elkaar



Vergelijk je zaaien op rij met precisiezaai, dan heeft precisiezaai de volgende voordelen:

- besparing van zaden (dus goedkoper);
- een betere zaadverdeling;
- onkruid verwijderen gaat makkelijker;
- uitdunnen gaat makkelijker (en sneller).

- Vragen 4.14**
- Suikerbieten hebben soms een doorsnede van wel 25 cm. Welke zaaimethode wordt bij de suikerbietenteelt toegepast? Leg uit waarom.
 - Noem twee voordelen van precisiezaai ten opzichte van zaaien op rij.

4.4 Voorbehandelingen van zaad

voorbehandeling Heel veel zaaizaad ondergaat een *voorbehandeling*. Dat kan zijn om het zaad te beschermen, van voedsel te voorzien of geschikt te maken voor machinaal zaaien.

Bescherming en voedselvoorziening

Een zaadje dat in de grond komt, staat direct bloot aan allerlei gevaren. Schimmelaantasting en voedseltekort bijvoorbeeld. Het zaadje moet ervoor zorgen dat het zo snel mogelijk ontkiemt. In de meeste gevallen is daarom het zaaizaad voorbehandeld.

Een van de voorbehandelingen is het ontsmetten van zaad. Daarbij wordt een laagje om het zaad aangebracht. Dat laagje voorkomt dat het zaad gaat schimmelen.

Ook zitten er soms meststoffen in dat beschermlaagje. Deze zorgen dan voor een snelle ontkieming en een snelle eerste groei. De kleine worteltjes krijgen het voedsel kant-en-klaar aangeboden en hoeven niet direct op zoek naar voedsel.

Vragen 4.15

- a Noem twee gevaren waaraan onbehandeld zaad bloot komt te staan na het zaaien.
- b Welk voordeel heeft het aanbrengen van voedsel in het beschermlaagje rondom het zaadje?

Geschikt voor machinale zaai

Een andere reden om zaad een voorbehandeling te geven, is aanpassing van de vorm. Zaden hebben niet altijd dezelfde vorm. Een tarwekorrel is redelijk glad en ovaalrond, tomatenzaad is dun en plat en een suikerbietenzaadje is een ruw en hoekig zaadje. Die zaadjes kun je niet zomaar machinaal zaaien. Het komt ook voor dat zaad te klein is om machinaal te zaaien. Slazaad is hiervan een goed voorbeeld. Zonder aanpassing van de vorm zou de zaaimachine teveel in één keer zaaien of juist gaten in het zaaibeeld laten zien.

Om kleine zaadjes geschikt te maken voor machinale zaai, breng je een laagje klei rondom het zaadje aan. Hierdoor is het zaadje groter en is machinaal zaaien mogelijk. Ook om de ruwe vorm van een bietenzaadje kun je zo'n kleilaagje aanbrengen. Het ruwe bietenzaad verandert in een kogelrond pilletje en is prima machinaal te zaaien.

Zaadjes waar een extra laagje omheen is aangebracht, noem je *gepilleerd zaad* of *pillenzaad*.

gepilleerd zaad
pillenzaad

Figuur 4.15
Verschillende soorten
zaaizaad dat een
akkerbouwer op zijn
bedrijf krijgt.



- Vragen 4.16**
- a Wat is gepilleerd zaad?
 - b Waarom wordt zaad qua vorm aangepast?

4.5 Afsluiting

De bloem bezit een stamper en meeldraden. De stamper is het vrouwelijke geslachtsorgaan van de bloem en bevat de eicellen. De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van de bloem. Ze vormen het stuifmeel met daarin de zaadcellen.

Als stuifmeel op de juiste stamper komt, is er sprake van bestuiving. Op basis van de manier van bestuiven, door insecten of door de wind, deel je planten in naar insectenbloeiers en windbloeiers. Bij de bestuiving maak je verder onderscheid tussen kruisbestuiving en zelfbestuiving.

Bevruchting is als de zaadcel van een plant versmelt met de eicellen in het vruchtbeginsel van een andere plant. Het zaad ontstaat na de bevruchting in het vruchtbeginsel. Dit type vermeerdering heet geslachtelijke of generatieve vermeerdering.

Zaden moeten ontkiemen, willen ze tot een plant uit kunnen groeien. Zaden ontkiemen pas, als de omstandigheden daarvoor gunstig zijn.

Veel zaden hebben een vernalisatiebehoefte. Vernalisatie is een koudebehandeling. De zaden hebben dat nodig om tot ontkieming te kunnen komen.

Een kiemplantje bestaat uit zaadlobben of kiemblaadjes. De zaadlobben bevatten voedsel voor het kiemplantje. Dit voedsel zit

in het kiemwit. Het kiemwit bevat ook enzymen. Deze enzymen zetten het kiemwit om in glucose.

Een kiemplantje heeft naast water en warmte ook grond nodig om te groeien. Een goed zaaimedium voldoet aan de volgende eisen.

- Het kan vocht vasthouden.
- Het is luchtig.
- Het kan goed warmte opnemen.
- Het is niet te grof van structuur.
- Het bevat geen ziektekiemen.
- Het is voedselarm.
- Het is onkruidvrij.

Zaaien kan op drie manier gebeuren: breedwerpig zaaien, zaaien op rij en precisiezaai.

Zaden hebben verschillende vormen. Om machinaal zaaien mogelijk te maken worden sommige zaden voorzien van een omhulsel van klei. Dat heet dan 'gepilleerd zaad'. Het omhulsel bevat ook vaak ontsmettingsmiddel en voedingsstoffen.



5

Vermeerderen zonder seks



Rachid loopt stage in een kwekerij. Hieronder lees je een deel van een gesprek met Jeffrey, zijn stagebegeleider.

Figuur 5.1



5.1 Ongeslachtelijke vermeerdering

Naast geslachtelijke of generatieve vermeerdering is er nog een andere manier van vermeerderen. Deze manier heet *ongeslachtelijke vermeerdering* of vegetatieve vermeerdering.

Vegetatieve vermeerdering

Er is niet altijd bevruchting nodig om nieuwe planten te kweken. Je kunt ook vermeerderen door een deel van de plant te halen. Dat deel laat je dan uitgroeien tot een nieuwe plant. Deze vorm van vermeerderen heet vegetatieve vermeerdering of ook wel ongeslachtelijke vermeerdering. Bij ongeslachtelijke vermeerdering heb je dus geen stampers en meeldraden nodig.

- Vragen 5.1**
- Hoe noem je vegetatieve vermeerdering ook wel?
 - Welke onderdelen van de bloem heb je bij vegetatieve vermeerdering niet meer nodig?

moederplant
moerplant

Klonen

De plant waar je een deel van af neemt, heet *moederplant* of *moerplant*. De nieuwe plant ziet er precies hetzelfde uit als de moederplant. Hij heeft ook precies dezelfde eigenschappen als de moederplant. Een andere naam voor vegetatief vermeerderen is klonen. In de praktijk houdt klonen dus in, dat je van een witbloeiende aardappelplant nooit paarsbloeiende klonen kunt krijgen.

Toepassing van klonen

Klonen wordt veel toegepast in de aardappelpootgoedteelt. Uit een aardappelgewas dat bestemd is voor het pootgoed selecteer je de beste knollen. Die knollen dienen als uitgangsmateriaal voor het volgende jaar.

Je kiest ook voor klonen, als het de enige manier is om nakomelingen van een plant te krijgen.

Figuur 5.2
Een akkerbouwer die
zieke planten uit
pootaardappelen haalt.



- Vragen 5.2**
- Hoe noem je de plant waar de nakomelingen vanaf worden gehaald?
 - Zijn er variaties mogelijk als je een plant vegetatief vermeerdert? Leg je antwoord uit.
 - In welke teelt wordt klonen vaak toegepast?

Voor- en nadelen

Voordelen van ongeslachtelijke vermeerdering zijn onder meer dat:

- je op korte termijn grote nieuwe planten hebt;
- je weet wat je krijgt: variatieverschillen zijn uitgesloten.

Nadelen van ongeslachtelijke vermeerdering zijn onder andere dat:

- als de moederplant een ziekte heeft, de nakomelingen die ziekte ook hebben;
- er in vergelijking met de geslachtelijke methode meer moederplanten nodig zijn.

- Vragen 5.3**
- Noem twee voordelen van ongeslachtelijke vermeerdering.
 - Noem twee nadelen van ongeslachtelijke vermeerdering.

5.2 Manieren van vegetatieve vermeerdering

Er zijn veel manieren waarop je planten kunt vermeerderen zonder dat daar bevruchting aan te pas komt. Bekende manieren zijn:

- stekken;
- scheuren;
- enten;
- oculeren.

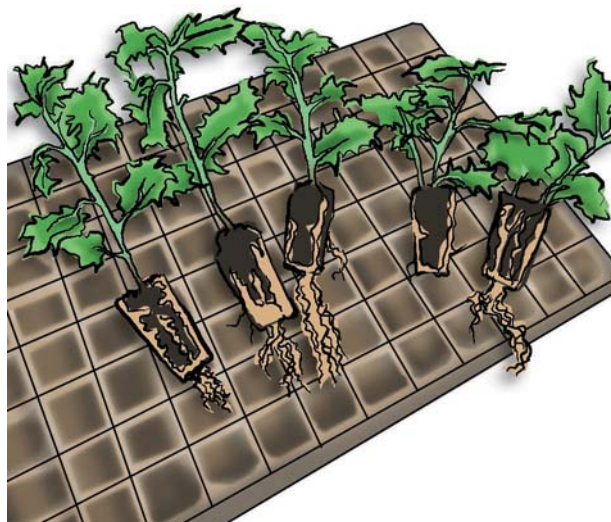
Stekken

Stekken is de meest voorkomende en bekendste vorm van vegetatief vermeerderen. Bijna altijd snijd je stek van een stengeldeel met ogen.

Stek kun je maken van:

- het uiteinde van een scheut;
- het middendeel van de stengel;
- het blad;
- okselknoppen.

Figuur 5.3
Stekmateriaal moet uiteraard gezond zijn.



Welke vorm van stekken je toepast, is afhankelijk van de plantensoort.

Meestal duurt het drie tot vijf weken voordat de stekken voldoende geworteld zijn om te verpotten. Dit is als de knoppen in de bladoksels zwellen of uitlopen. Je kunt de stekken dan nog het beste twee tot drie weken in de grond laten staan en ze pas dan verpotten.

Vragen 5.4

- Er is één voorwaarde die aan vrijwel alle stekken wordt gesteld. Welke is dat?
- Geef een voorbeeld van een plant die je via een scheut kunt vermeerderen.
- Geef een voorbeeld van een plant die je via een middendeel van de stengel kunt vermeerderen.
- Geef een voorbeeld van een plant die je via het blad kunt vermeerderen.

Figuur 5.4
Een stekunnel met
ficusstekken



Zomerstek
scheutstek

Zomerstek noem je ook wel *scheutstek*. Zoals de naam al zegt, maak je zomerstek in de zomer. Je snijdt met een scherp mes een scheut van een plant af. De lengte van de stek is ongeveer 6 centimeter. De onderste blaadjes verwijder je. Doe je dat niet en komen de blaadjes in de grond te staan, dan verrotten de blaadjes. Schimmels en andere ziekteverwekkers kunnen de stek dan aantasten.

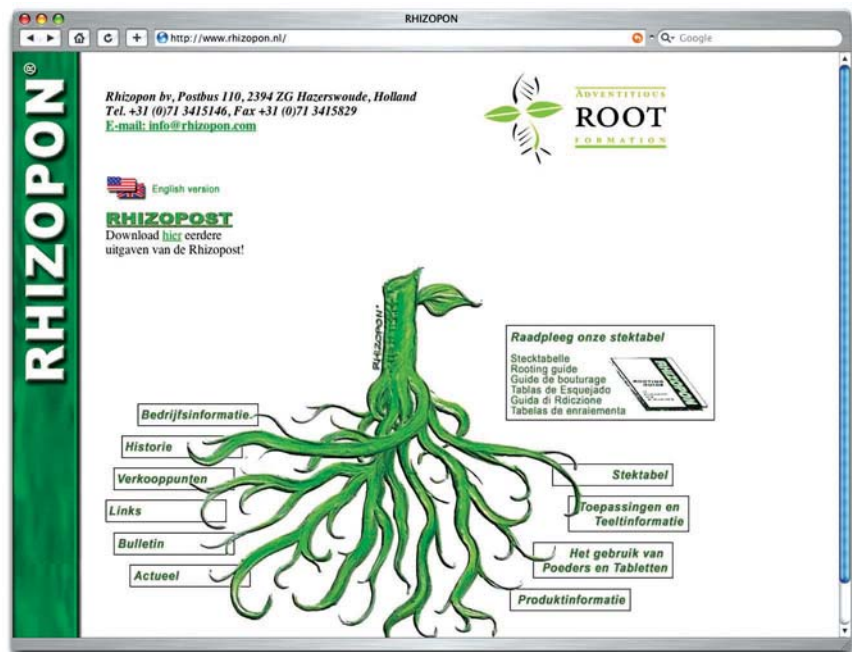
stekpoeder

De onderkant van de stek snij je onder een oog recht af. Hierdoor blijft de wond zo klein mogelijk en is de kans op infectiegevaar ook minder groot. Op het snijvlak kun je *stekpoeder* aanbrengen. Bijvoorbeeld Rhizopon. Stekpoeder vermindert de kans op infectie. Bovendien zorgt het voor een prikkel tot het vormen van wortels.

Figuur 5.5

Als je je aanmeldt bij Rhizopon, mag je hun stehtabellen gebruiken.

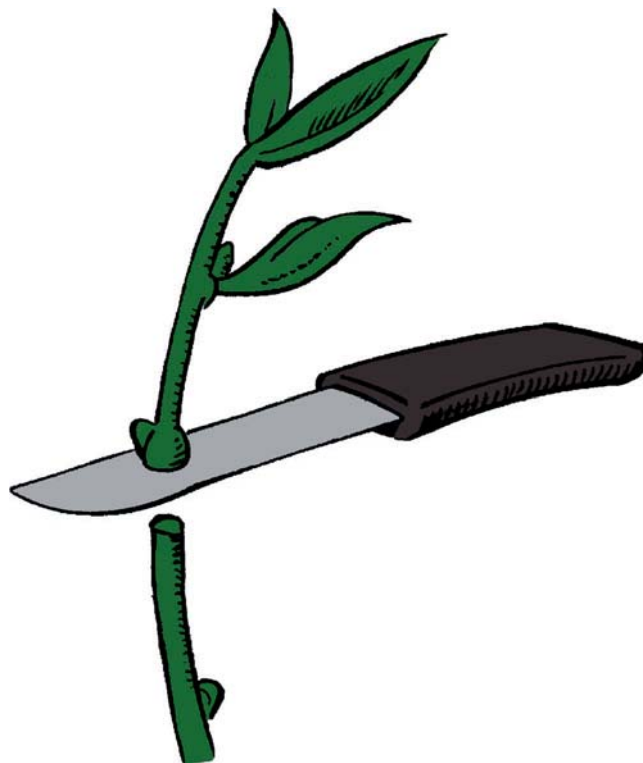
Dat zijn onmisbare hulpmiddelen bij het stekken.



Staan de stekken eenmaal in de grond, dan geef je ze voorzichtig water. Dek de stekbak vervolgens af met geperforeerd plastic (dun en doorzichtig), acryldoek of glas. Op die manier blijft er veel waterdamp rond de stekjes en drogen ze niet zo snel uit. Let er bij glas op dat er overdag regelmatig frisse lucht bij komt. Luchttoetreding vermindert de luchtvochtigheid rondom de stekken en voorkomt dat de stekken gaan schimmelen of rotten. Na enige tijd vormt de stek wortels. Als de stek goed geworteld is, kun je hem verplanten.

Scheutstek pas je vooral toe bij kamerplanten. Ook bij tuinplanten (buxus en taxus) en sommige snijbloemen (roos en chrysanthe) doe je dat.

Figuur 5.6
Snij de stek net onder
een oog recht af.



- Vragen 5.5**
- a Wat is een andere naam voor zomerstek?
 - b Bedenk een reden waarom het mes waarmee je stekt zo scherp moet zijn.
 - c Als de wond van het snijvlak klein en recht is, is de kans op infectiegevaar kleiner. Leg dit uit.
 - d Welk nadeel heeft het afdekken met glas ten opzichte van doek en geperforeerd plastic?

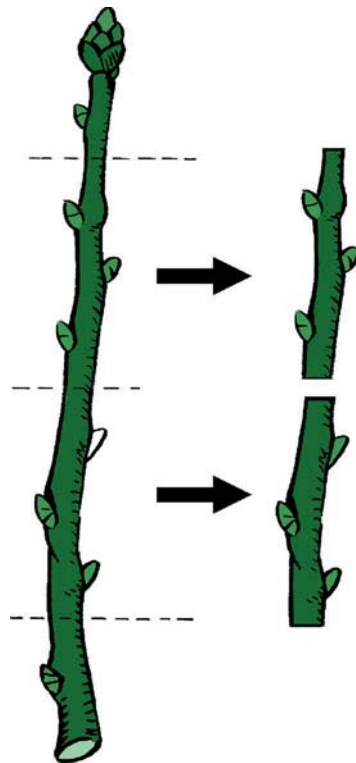
Winterstek

twijgstek
houtstek

Ook in de winter kun je stekken. Winterstek, ofwel *twijgstek* of *houtstek*, is een eenvoudige manier van stekken. Je past het vooral toe bij heesters. Je knipt de tak of twijg in stukken van ongeveer 25 centimeter. De twijgen kun je niet over de hele lengte gebruiken. Het onderste deel is soms te hard en het bovenste topje is vaak te zacht. De beste stekken krijg je van het middelste gedeelte van de takken.

Net als bij zomerstek moet je het snijvlak zo klein mogelijk houden. Hierdoor is er minder kans op infectie en ziekten. Als je genoeg stekken hebt, bundel je ze in bosjes van twintig stuks. Zorg dat de boven- en de onderkanten bij elkaar zitten. Voorzie ze van de juiste plantennaam. Graaf ze daarna voor de helft in op een vorstvrije plek. Dit voorkomt uitdroging van de stek.

Figuur 5.7
Het onderste en
bovenste deel van een
twijg is niet te gebruiken
als stek.



stek steken

In maart/april graaf je de bundels op en maak je ze los. De stekken steek je vervolgens een voor een in de grond (*stek steken*). In mei/juni vormen zich wortels en nieuwe scheuten. Na ongeveer twee à drie groeiseizoenen is de winterstek uitgegroeid tot een volwassen heester. Je kunt hem dan opgraven en op de juiste plek in de tuin zetten.

Vragen 5.6

- Bij het bundelen van de stekken is het belangrijk dat je de onder- en bovenkant van de stekken goed uit elkaar houdt. Waarom is dat?
- Als je winterstek maakt, gebruik je een snoeischaar en geen mes. Leg dit uit.
- Wat gebeurt er bij het stek steken?
- Hoe lang duurt het voordat een stek uitgegroeid is tot een volwassen heester?

Bladstek

Bladstek wordt voornamelijk in de bloemteelt gebruikt. Bij bladstekken groeit het blad (of een gedeelte ervan) uit tot een nieuwe plant. Bladstekken neem je van planten die gemakkelijk knoppen vormen. Deze knoppen ontstaan op plaatsen waar het blad of de bladsteel is doorgesneden. Op de wonden ontstaat

callus wondweefsel of *callus*. Dat lijkt op een wondkorstje zoals mensen hebben. Het korstje sluit de wond af. Uit het callus komen de nieuwe worteltjes te voorschijn. Hierop verschijnen de bladknoppen. Het is van groot belang dat de bladeren van een bladstek gaaf zijn, dus niet beschadigd. Een beschadiging vergroot de kans op infectie en daarmee de kans dat de stek afsterft.

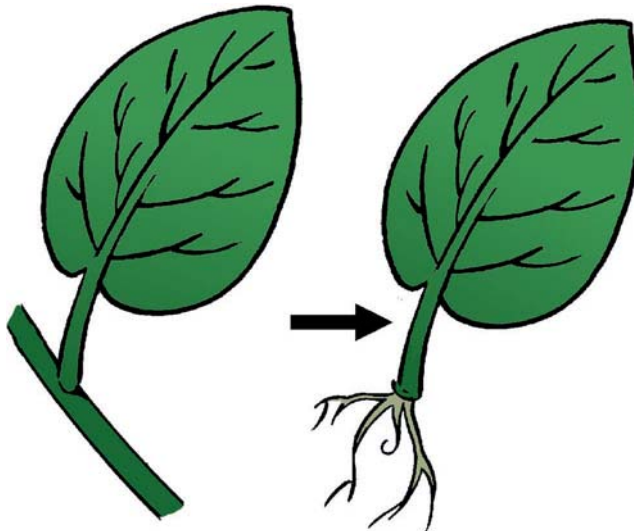
Figuur 5.8
Van een struikmargriet kun je veel stekken halen.



Er zijn drie typen bladstek.

- Bladstek van een heel blad: toegepast bij bijvoorbeeld Saint Paulia, het Kaaps viooltje. De worteltjes ontwikkelen zich op de plaats waar je de steel hebt afgesneden.

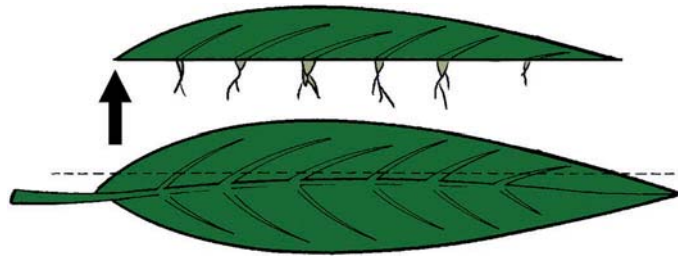
Figuur 5.9
Bladstek van een heel blad



- Bladstek van een half blad: toegepast bij bijvoorbeeld Streptocarpus. Hierbij snij je de hoofdnerf weg en gebruik je de beide bladhalften als stek. Op de wonden van de zijnerf

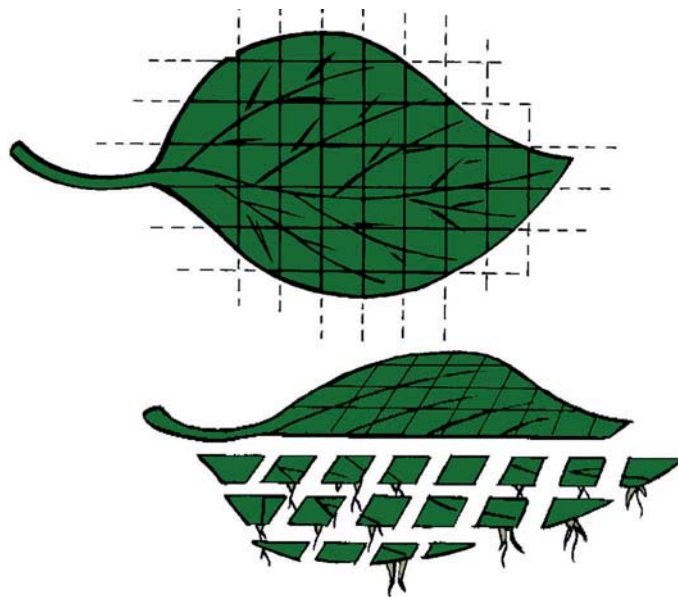
ontstaat callus. Hierop komen de knoppen waaruit de jonge plantjes groeien.

Figuur 5.10
Bladstek van een half
blad



- Bladstek van een gedeelte van het blad: toegepast bij bijvoorbeeld bladbegonia (Begonia Rex). Hierbij snij je het blad in stukjes van ongeveer 1,5 x 1,5 centimeter. Op ieder stukje blad moet een nervf zitten. Op de wonden van de zijnerfven ontstaat callus. Hieruit groeien uiteindelijk weer nieuwe plantjes.

Figuur 5.11
Bladstek van gedeelten
van het blad



- Vragen 5.7**
- Wat is callus? Waar ontstaat dit?
 - Wat gebeurt er met een bladstek van de begonia als er geen nervf in zit? Leg dit uit.

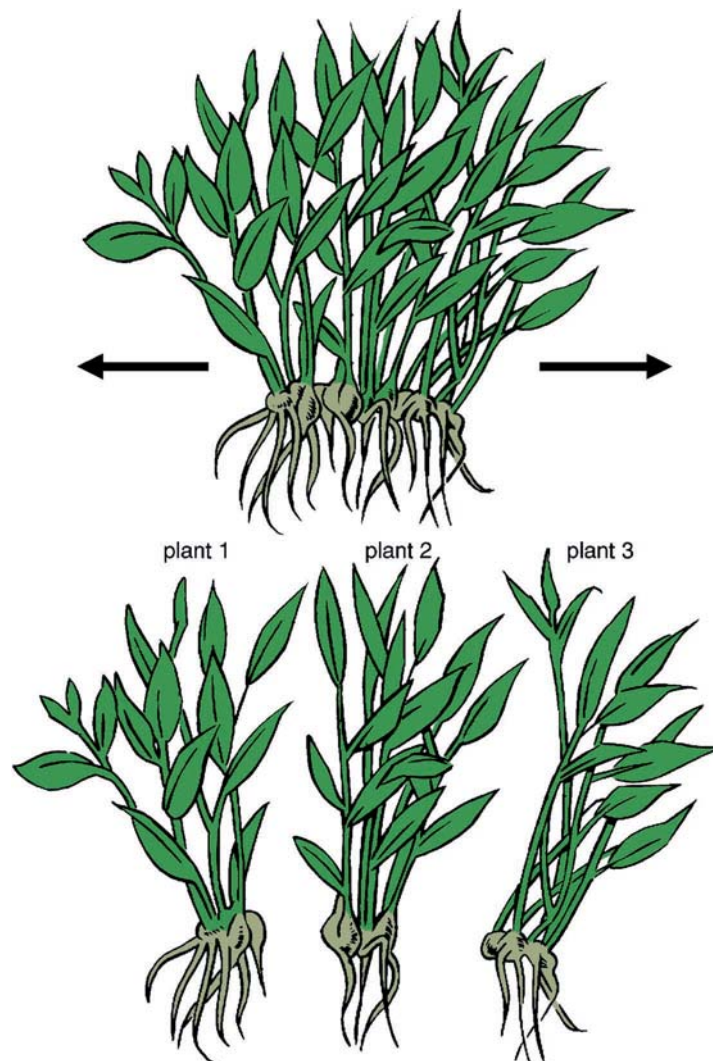
Scheuren

Sommige planten kun je gewoon doormidden scheuren, breken of snijden. Deze methode heet scheuren. Het is een ideale methode als je snel flinke nieuwe planten wilt hebben. Veel vaste planten in de tuin kun je op deze manier vermeerderen, bijvoorbeeld vrouwenmantel, geraniums en asters.

Het scheuren van planten moet zo gebeuren dat elk deel weer kan uitgroeien tot een nieuwe plant. Niet iedere plant is hiervoor geschikt. De planten die je kunt scheuren moeten meer dan één groeipunt hebben. Elk nieuw deel moet vervolgens voldoende wortels hebben of kunnen vormen.

Bij oudere planten gebruik je alleen de buitenste delen. Hierop bevinden zich de jonge ogen die gemakkelijk uitlopen. Bij jonge planten kun je de hele plant nemen. De planten die je voor het scheuren gebruikt, heten moederplanten of moerplanten.

Figuur 5.12
Na het scheuren heb je al weer snel een 'volwassen' plant.



- Vragen 5.8**
- a Wanneer kies je er als plantenteler voor om planten te scheuren?
 - b Kun je alle planten scheuren? Leg je antwoord uit.
 - c Hoe heten de planten waarvan je de nieuwe scheurt?

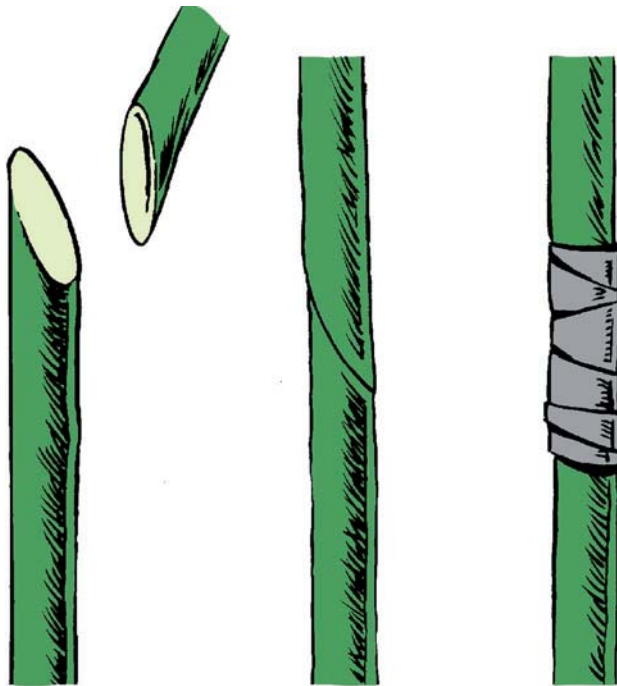
Enten

Enten is een vermeerderingsmethode die vooral in de fruitteelt wordt toegepast. Ook bij sierbomen pas je deze methode toe. Een voorbeeld is een roos op stam.

onderstam
ent
griffel

Bij het enten bevestig je twee verschillende delen van planten op elkaar. Deze delen laat je met elkaar vergroeien. Het onderste deel is geworteld en heet *onderstam*. Het bovenste deel vormt later de kroon van de boom met daarin de vruchten. Dit deel heet *ent* of *griffel*. De plantdelen die je met elkaar combineert, moeten van hetzelfde geslacht zijn. Een appelboom kun je niet op een perenboom enten, maar een Jona Gold (een appelsoort) wel op een Elstar (een andere appelsoort). De belangrijkste reden om te enten is dat je eigenschappen met elkaar kunt combineren. Een sterk wortelstelsel van de ene appelsoort kun je bijvoorbeeld combineren met de lekkere smaak van een andere appelsoort.

Figuur 5.13
De verschillende
stappen van enten



De ent moet ten minste drie ogen of oogparen bezitten. Het aanwezige blad verwijder je zonder dat je daarbij de knoppen in de oksels beschadigt. Ent en onderstam moeten ongeveer dezelfde dikte hebben. De ent en de onderstam snijd je schuin af. En wel zo, dat beide helften goed op elkaar aansluiten. De beide helften bind je vast met raffia of een rubberen strip. Daarover breng je entwas of zuivere bijenwas aan. Dit voorkomt verdroging van de snijvlakken en mogelijke aantasting door schimmels en bacteriën. Beiden

wondweefsels zullen na verloop van tijd met elkaar vergroeien. De enting is geslaagd als de knoppen op de ent zwellen of uitlopen.

- Vragen 5.9**
- a Waarom moeten de ent en de onderstam familie van elkaar zijn?
 - b Waarom moet je entwas op de raffia of de rubberen strip aanbrengen?

Oculeren

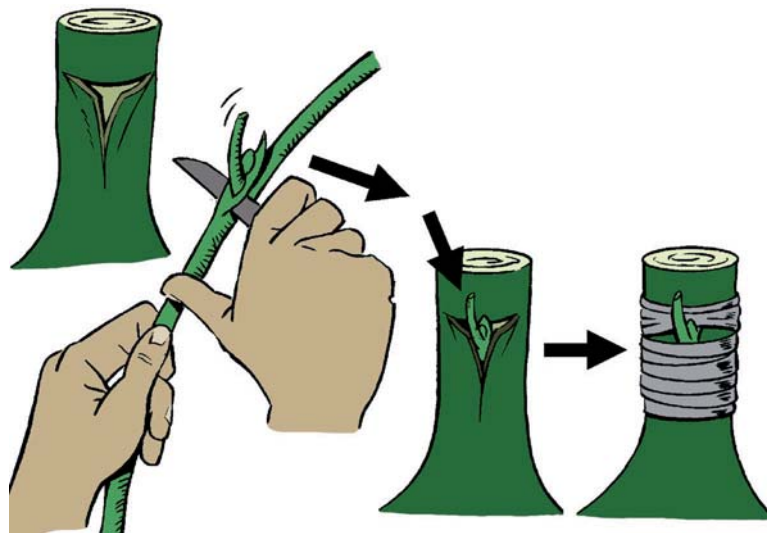
Bij oculeren plaats je één oog van een plant op een bestaande onderstam. Het is noodzakelijk dat de plant, boom of struik waarvan je het oog wegneemt familie is van de onderstam. Is dat niet het geval, dan wordt het oog afgestoten en sterft het af. Oculatie voer je bij voorkeur in de zomer uit. De sapstroom in de plant wordt dan al wat minder sterk en de bast van de stengel laat dan ook goed los.

Oculeren doe je als volgt. Breng in de bast van de onderstam een oppervlakkige T-vormige snede aan. Maak aan weerszijden van de verticale snede de bast voorzichtig los van het hout. Buig vervolgens de bast vanaf de bovenzijde (de dwarssnede) open.

Snij dan voorzichtig een oog met een stukje bast los van de plant die je wilt vermeerderen. Plaats het oog in de opengewerkte T-snede. Druk het goed aan tegen het binnenin gelegen hout. Bind de wond samen met raffia of een rubberen strip.

De oculatie is geslaagd, wanneer het oog is uitgelopen. Direct hierna snoei je in het voorjaar de onderstam boven de oculatie weg. Oculeren pas je vooral toe bij het vermeerderen van rozen.

Figuur 5.14
De T-snede en het oog zijn goed te zien.
Daarnaast zie je de geoculeerde onderstam met een oog te binden oog.



- Vragen 5.10**
- Surf op internet naar de site www.rozendorp.nl. Ga dan naar het infoblok 'rozeninformatie'. Welke vermeerderingsmethode passen ze hier toe?
 - Geef voor iedere foto op deze site een kort passend onderschrift in eigen woorden.

5.3 Overige manieren van vegetatieve vermeerdering

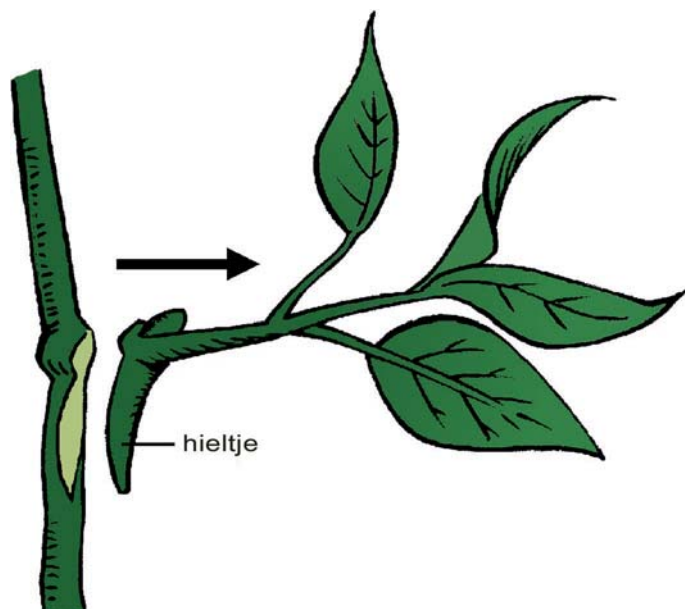
Minder bekende manieren van vegetatieve vermeerdering zijn:

- hielstek;
- wortelstokken;
- afleggen;
- weefselkweek;
- klisten.

Hielstek

Bij deze vorm van stekken gebruik je een deel van een zijstengel en een gedeelte van de hoofdstengel. Je trekt voorzichtig een jonge zijscheut van de moederplant. Deze stek lijkt een beetje op een been met een voet. De overgang tussen zijstengel en hoofdstengel noem je ook wel de 'hiel'. Op het wondweefsel van het hielkje vormen zich de worteltjes.

Figuur 5.15
Een hielstek



Het hielkje moet een stukje hout en bast hebben. Hout is het witgekleurde deel van de oudere stengel; bast is de buitenkant van de stengel. Er mogen twee tot drie bladeren aan de stek blijven. De

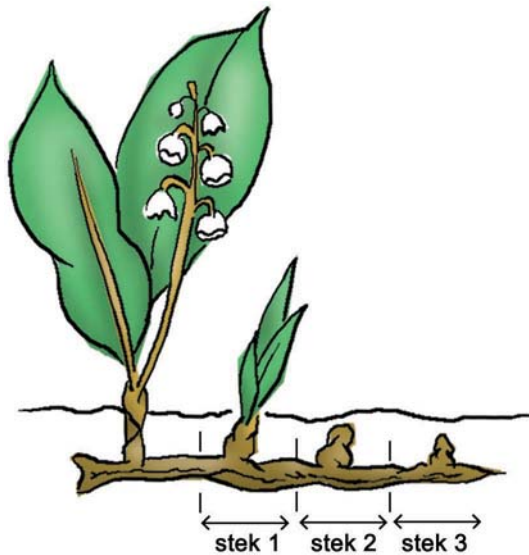
rest van de bladeren moet je verwijderen om verdamping tegen te gaan. De stek plaats je in een steekstok en zet je weg op een warme plek. Als de stek goed is gaan wortelen, kun je hem verplanten.

- Vragen 5.11**
- a Als je alle verdamping wilt voorkomen, kun je ook alle bladeren van de stek weghalen. Maar waarom is dat niet verstandig?
 - b Het hielkje moet een stukje hout en bast hebben. Leg uit hoe dat eruit ziet.

Wortelstokken

Planten als kweek en het lelietje van dalen hebben ondergrondse stengels. Deze ondergrondse stengels heten wortelstokken. De wortelstokken hebben knoppen die gemakkelijk uitlopen tot nieuwe plantjes. Als je de wortelstokken doorsnijdt, stimuleer je de ontwikkeling van de ondergrondse knoppen.

Figuur 5.16
Het lelietje van dalen vermeerderd zich met wortelstokken.



Kweek is een grassoort die in percelen met akkerbouwgewassen voor veel overlast kan zorgen. Met schoffelen los je het probleem niet op. Juist doordat je de wortelstokken afsnijdt, laat kweek zich na het schoffelen binnen enkele dagen in dubbele aantallen weer zien.

- Vragen 5.12**
- a Wat zijn wortelstokken?
 - b Waarom helpt schoffelen niet als je het lelietje van dalen wilt verwijderen?

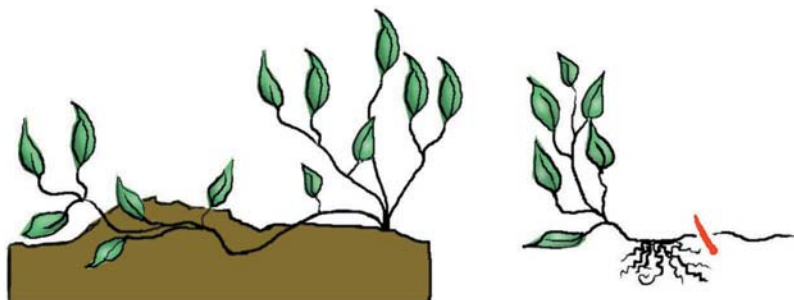
Afleggen

Afleggen is de meest eenvoudige manier van vermeerderen. Afgezien van een snoeischaar en een schop heb je hier geen gereedschappen voor nodig.

Veel bloeiende (tuin)planten hebben de stengels over de grond liggen of zijn er makkelijk naar toe te buigen. Bij afleggen bedek je het stengeldeel dat op de grond ligt met een laagje grond. Dit deel moet wel ten minste drie bladeren met ogen hebben.

Hoe ga je te werk? Je verwondt de stengel op het gedeelte ter hoogte van de bladeren. Dat doe je door de bast voorzichtig los te maken met een mes. De stengel met verwondingen leg je over een laagje verse aarde en dek je af met grond. Vervolgens druk je de grond licht aan. Let er hierbij wel op dat de top van de scheut met minimaal drie tot vijf bladeren en/of knoppen buiten het grondhoopje uitsteekt.

Figuur 5.17
De afgelegde stengel
(links) en de
uitgegraven gewortelde
stengel (rechts)



Als je in het begin van de zomer aflegt, dan zijn de afgelegde stengels in het najaar beworteld. Je kunt dan de grondafdekking voorzichtig weghalen. De plaats waar de wortels zijn ontstaan, bepalen de plek waar je de gewortelde scheut losknijpt van de moederplant.

Afleggen kan bij klimplanten zoals clematis, klimhortensia en passiebloem. Maar ook heesters als zuurbes en herfstsering kun je met afleggen vermeerderen.

Vragen 5.13

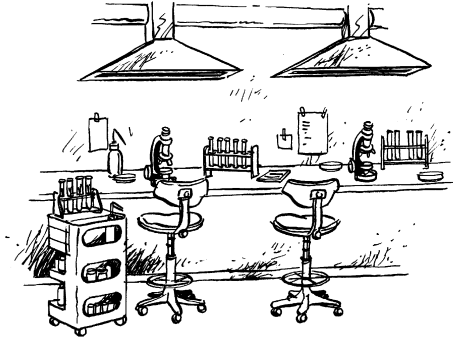
- Wat heb je allemaal nodig voor het afleggen?
- Waarom is het bij afleggen moeilijk om aan te geven op welke plaats je de bewortelde stek kunt doorknippen?

Weefselkweek

Weefselkweek is een methode van vermeerderen die niet in de grond plaatsvindt maar in het laboratorium. Je kweekt de planten of plantendelen op kunstmatige voedingsbodems onder steriele

agar-agar

Figuur 5.18
Kweken in een
laboratorium



omstandigheden. De voedingsbodems bestaan onder andere uit meststoffen, suiker, vitaminen, combinaties van plantenhormonen en agar-agar.

De voedingsbodems worden in gesteriliseerde reageerbuizen gegoten. Tijdens het steriliseren zijn alle ziektekiemen gedood. In een speciale ruimte worden de plantjes of plantendelen in de voedingsbodem gezet.

Weefselkweek is op dit moment een van de meest toegepaste methoden van vermeerderen in de sierteelt. Bij deze methode kun je in korte tijd grote aantallen planten kweken. Door het toedienen van plantenhormonen bevordert je de wortelvorming. Dit hele proces speelt zich in laboratoria af.

De zijn verschillende redenen om via weefselkweek te vermeerderen. Weefselkweek levert:

- allemaal dezelfde nakomelingen;
- in korte tijd veel nakomelingen;
- nakomelingen die allemaal ziektevrij zijn.

- Vragen 5.14**
- Waarom vindt weefselkweek plaats in laboratoria en niet gewoon in de kwekerij?
 - Welk groot voordeel heeft weefselkweek ten opzichte van alle andere vermeerderingsmethoden?

Klisteren

klusters
kralen

Een groep planten die op het gebied van vermeerdering een aparte plek inneemt, zijn de bollen en knollen. Als je bollen of knollen plant, dan vormen deze na de bloei vaak vanzelf een aantal jonge bolletjes. Deze bolletjes, ook wel *klusters* of *kralen* genoemd, vormen de bollen en knollen voor het volgende jaar.

Bekende bolgewassen zijn tulpen en narcissen. Maar ook de ui is een bekende bol. Uienteelt vind je op veel akkerbouwbedrijven in de Flevopolder. Bekende knollen zijn de krokus, cyclaam en de aardappel.

Het is ook mogelijk om bollen kunstmatig te vermeerderen. Dit kan op twee manieren, namelijk:

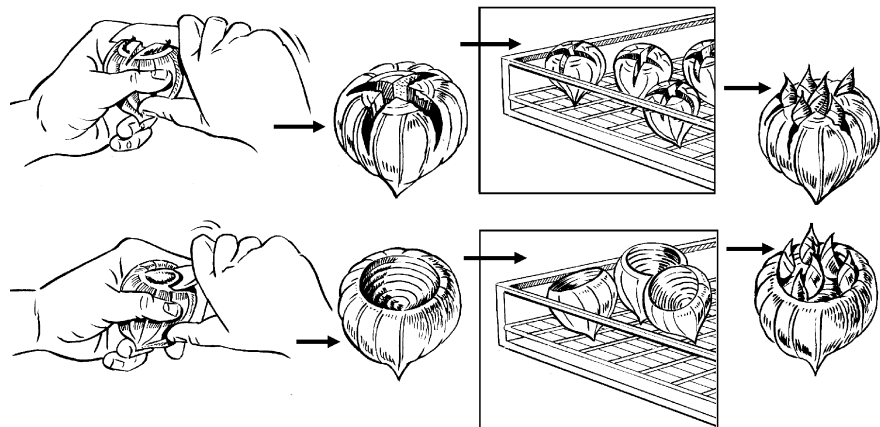
- door het kruisen van bollen;
- door het hollen van bloembollen.

Bij het kruisen van bollen maak je twee of drie inkepingen in de bolschijf. Deze moeten gelijk verdeeld zijn over het oppervlak. De bol zet je vervolgens met de inkeping naar boven op een rek, op een warme plaats (25 °C).

Bij het hollen van bloembollen hol je met een mesje de bolschijf zodanig uit, dat alle rokken zijn aangesneden. Net als bij het kruisen zet je ook deze bollen op een rek, met de open kant naar boven, op een warme plek (25 °C).

Belangrijke voorwaarde bij beide methoden is, dat er een zeer hoge relatieve luchtvochtigheid is.

Figuur 5.19
Het kruisen (boven) en hollen (onder) van bloembollen



In beide gevallen verschijnen na twee tot drie maanden de nieuwe bolletjes op de wondvlakken. Je kunt dan de bollen van de rekken halen en buiten ondersteboven in de grond planten. Daarbij moeten de kleine jonge bolletjes net onder de grond zitten. In de lente gaan de bolletjes groeien en bladeren vormen. Aan het einde van het seizoen maak je de bolletjes los van de oorspronkelijke bol. De oude bol is dan bijna geheel leeggezogen en verteerd.

De nieuwe bolletjes plant je in het najaar. De bolletjes vormen bladeren en bloeien in het voorjaar. Je rooit ze aan het begin van de zomer, als het loof is afgestorven. Daarna pel je ze en sorteer je ze. In het najaar plant je de bollen weer en herhaalt het groeiproces zich.

Afhankelijk van de bolsoort zijn de bollen na drie tot vijf jaar zo groot, dat ze geschikt zijn voor de verkoop.

Vragen 5.15

- a Op welke manieren kun je bollen kunstmatig vermeerderen?
- b De moederbol is verteerd als er zich nieuwe bolletjes hebben gevormd. Hoe komt dat?

5.4 Afsluiting

Vermeerderen zonder bevruchting noem je ongeslachtelijke of vegetatieve vermeerdering. Bij deze methode neem je een deel van de plant en dit deel groeit uit tot een nieuwe plant. De plant waar je het deel vanaf neemt, heet moederplant of moerplant.

Bekende manieren van vegetatieve vermeerdering zijn:

- stekken;
- scheuren;
- enten;
- oculeren.

Bij het stekken zijn zomerstek, winterstek en bladstek de meest bekende manieren.

Het maken van bladstek kan:

- met een heel blad;
- met een half blad;
- met gedeelten van een blad;

Minder bekende manieren van vegetatieve vermeerdering zijn:

- hielstek;
- wortelstokken;
- afleggen;
- weefselkweek;
- klisteren.

Klisteren is de vermeerderingsmethode die wordt toegepast bij de bollen en knollen. Het kunstmatig vermeerderen van bollen kan op twee manieren, namelijk door:

- het kruisen van de bollen;
- het hollen van de bollen.



Trefwoordenlijst

A

acariciden 57
afleggen 103
agar-agar 104

B

bestrijding 55
bestuiving 73
bevruchting 73
biologische gewasbescherming 62
biotoop 64
bladeren 11, 29
bladrozet 17
bladstek 95
bladverliezend 15
bloem 30
bollen 19
bomen 11
breedwerpig zaaien 81

C

callus 96
chemische gewasbescherming 57
composteren 42
composthoop 43
coniferen 15
cultuurgewas 51
cultuurvariëteit 22

D

dalgrond 37
determinatiesleutel 24
determineren 24

E

eenjarigen 17
eenzaadlobbigen 61
ent 99
enten 99
enzymen 76

F

fotosynthese 32, 32
fungiciden 57

G

geïntegreerde gewasbescherming 65
generatieve vermeerdering 74
gepilleerd zaad 84
geslachtelijke vermeerdering 73
geslachtsnaam 22
gewasbescherming 55
glucose 32
griffel 99
groeifactoren 30
groenblijvend 15
grondsoorten 37
grondsoortendeterminatietabel 38

H

heesters 15
herbiciden 57
hielstek 101
hoofdelementen 41
houtachtige planten 15
houtstek 94
huidmondjes 33

I

insectenbloeiers 72
insecticiden 57

K

kegeldragende bomen 15
klisteren 104
klisters 20, 104
klonen 90
knollen 21
kralen 104
kroon 11
kruidachtige planten 17
kruisbestuiving 74

L

Latijnse naam 22
licht 31
lössgrond 37
lucht 33

M

mechanische gewasbescherming 55
mestvormen 42
moederplant 90
moerplant 90

N

naaldbomen 15
natuurlijke vijand 62

O

oculeren 100
onderstam 99
ongeslachtelijke vermeerdering 89
onkruiden 51
oppotten 46
optimale temperatuur 33
opwaartse waterstroom 35
organisch materiaal 43
overblijvende planten 18
overjarige planten 18

P

parasieten 53
pillenzaad 84
plaaginsecten 62
plagen 49
precisiezaai 82

R

resistent 63
rivierklei 37
rokken 19

S

schadelijke beestjes 50
scheuren 97
scheutstek 92
schimmels 52
schoffelen 55
schubben 16
soortaanduiding 22
sporenelementen 41
stam 11
stek steken 95
stekken 91

stekpoeder 92
stengel 28
stengellid 29
steriel 64
structuur 38

T

takken 11
tweejarigen 17
tweezaadlobbigen 61
twijgstek 94

V

vaatbundels 28
veengrond 37
vegetatieve vermeerdering 89
vernalisation 75
verspenen 45
voedingsstoffen 41
voorbehandeling 83
voorjaarsbloeiërs 21
vruchtbaarheid 38

W

wachtbed 80
warmte 33
water 34
weefselkweek 103
windbloeiërs 72
winterstek 94
wortels 11, 28
wortelstokken 102

Z

zaad 73
zaadhuid 76
zaadlobben 76
zaaien op rij 82
zaaimedium 77
zaaitray 80
zandgrond 37
zeeklei 37
zelfbestuiving 74
ziekten 50
zomerbloeiërs 21
zomerstek 92