

4

Voortplanting

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

ONGESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

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

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

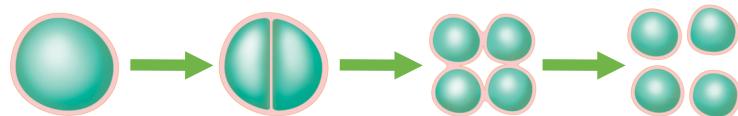
DELING

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

► **Afb. 44** Deling bij een boomalg.



1 microscopische foto



2 voortplanting door deling (schematisch)

STEKKEN

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

▼ Afb. 45



1 Snijd met een scherp mes een blad af.

2 Maak een snee in een nervus van het blad.

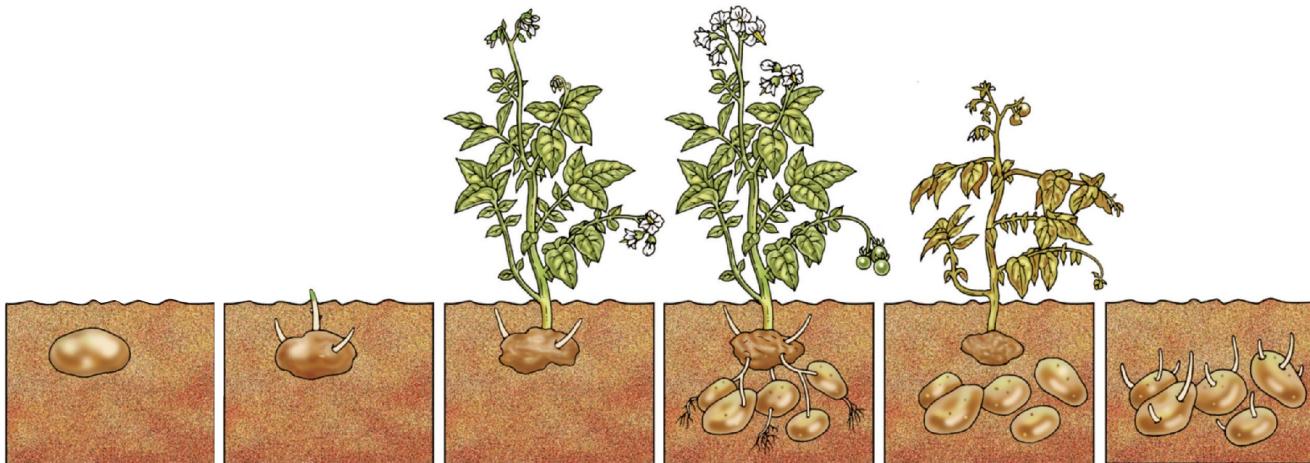
3 Leg het blad op potgrond. Uit de snee groeit een nieuw plantje.

KNOLLEN

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

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

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



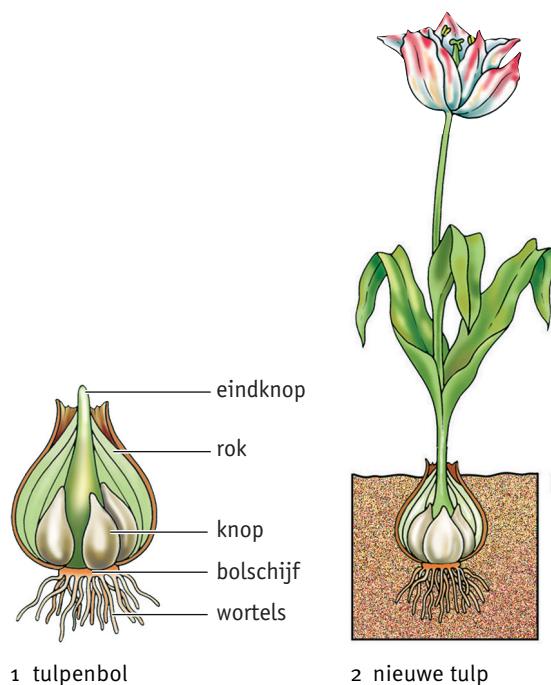
BOLLEN

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

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

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

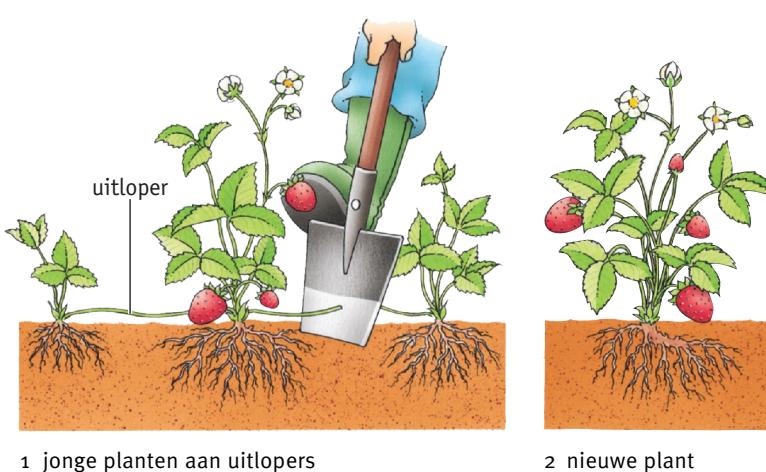
► **Afb. 47** Ongeslachtelijke voortplanting door een bol (bij een tulp).



UITLOPERS EN WORTELSTOKKEN

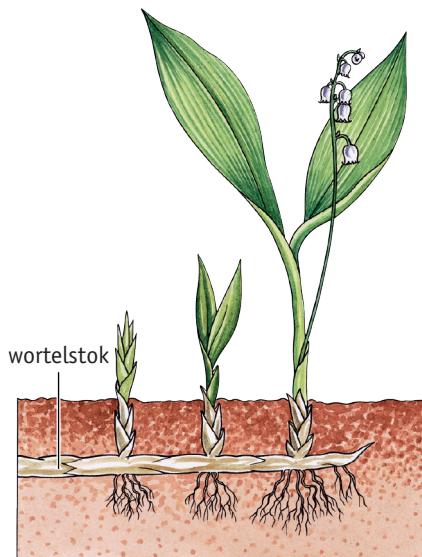
In afbeelding 48 zie je dat aardbeiplanten uitlopers vormen. **Uitlopers** zijn stengels waaruit jonge planten ontstaan. De uitlopers groeien bovengronds. Als de uitlopers worden doorgestoken, groeien de jonge planten zelfstandig verder.

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



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

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



opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is het verschil tussen uitlopers en wortelstokken?

Uitlopers groeien bovengronds, wortelstokken groeien ondergronds.

- Ontstaan er nieuwe erfelijke eigenschappen bij voortplanting door uitlopers?

Nee.

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

De koolraap is een *knol*.

De ui is een *bol*.

▼ Afb. 50



1 koolraap



2 ui

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

Hoe heet deze manier van voortplanten?

Stekken.

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

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

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

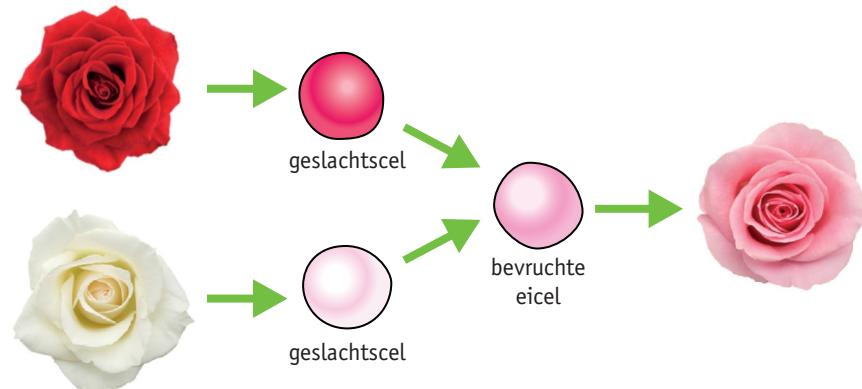
GESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

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

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

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

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

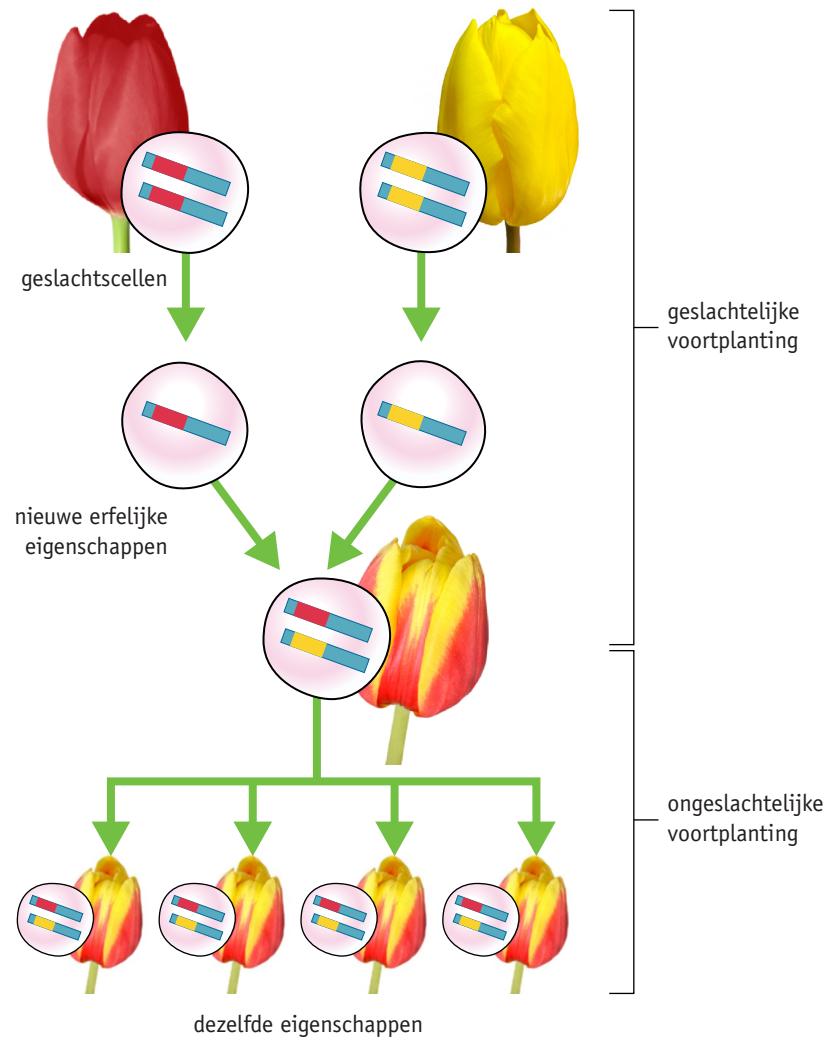


NIEUWE PLANTEN KWEKEN

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

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

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



opdracht 28

Zet een kruisje in de juiste kolom.

- 1 Waar hoort het woord of de zin bij?

Zet een kruisje bij Geslachtelijke voortplanting of bij Ongeslachtelijke voortplanting.

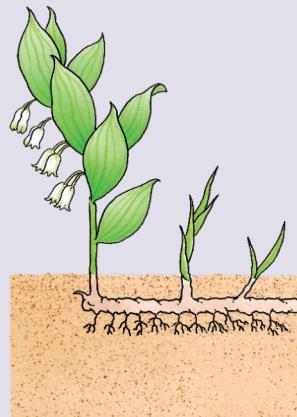
Waar hoort dit bij?	Geslachtelijke voortplanting	Ongeslachtelijke voortplanting
Geslachtscellen	X	
De nakomelingen lijken erg op hun ouders.		X
Bloemen	X	
Knollen		X
Eicel	X	
Wortelstokken en uitlopers		X
Voortplanting door deling		X
Geslachtsorganen	X	

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 53 zie je een tekening van een salomonszegel.

▼ Afb. 53



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

Aan de wortelstokken.

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

Aan de bloemen.

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

Kwekers willen graag tulpen met nieuwe kleuren.

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

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

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

opdracht 30

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

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

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

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

Wit.

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

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

Roze.

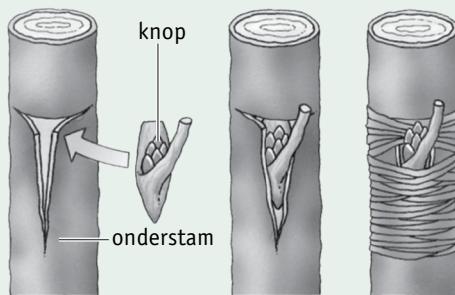
▼ Afb. 54

Oculeren

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

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

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

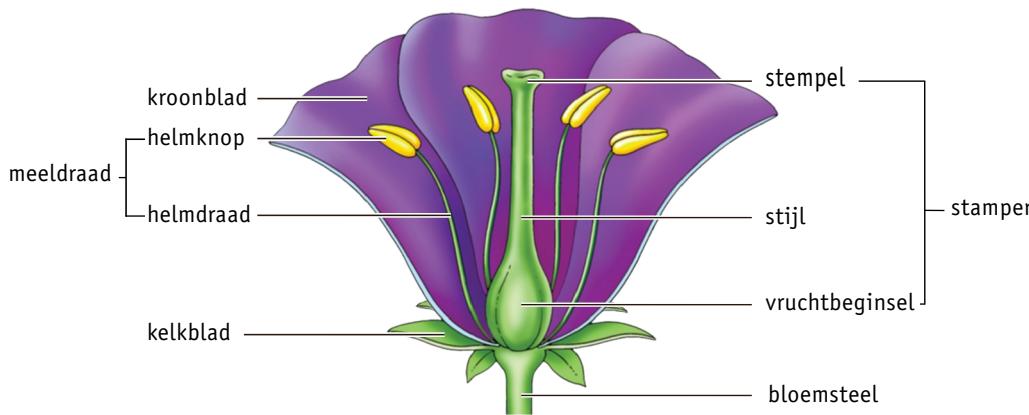


BOUW EN FUNCTIE VAN BLOEMEN

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

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

► Afb. 55



KROONBLADEREN

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

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

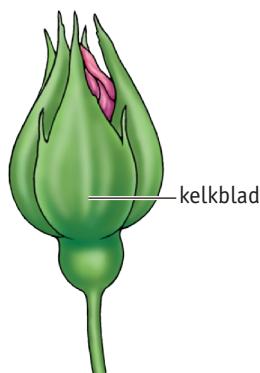
▼ Afb. 56 Opvallend gekleurde kroonbladeren.



▼ Afb. 57 Bloemen van een gras.



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



KELKBLADEREN

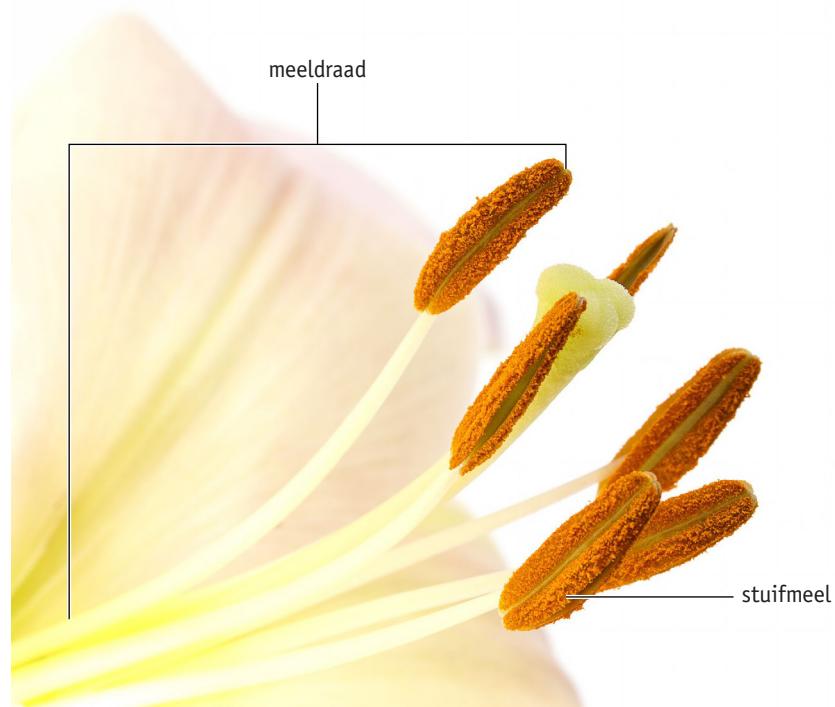
De bloemkelk bestaat uit **kelkbladeren**. De kelkbladeren zijn meestal groen.

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

MEELDRADEN

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

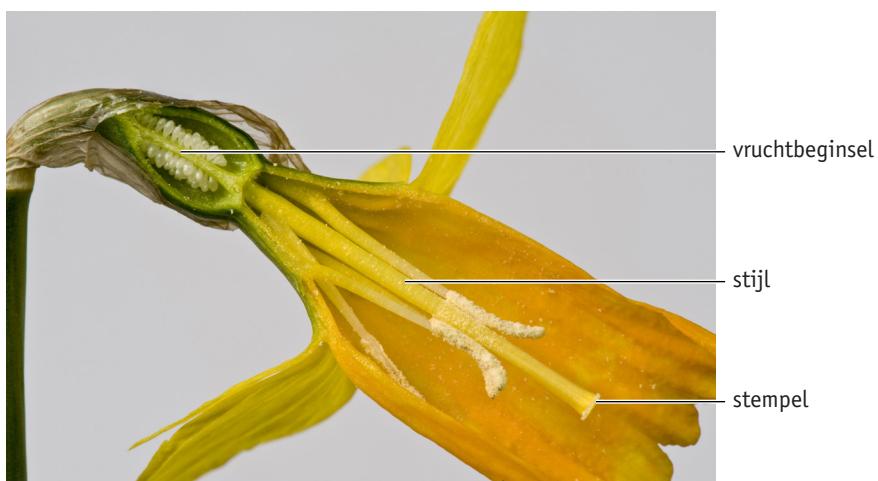
► **Afb. 59** Bloem met meeldraden vol met stuifmeel.



STAMPERS

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

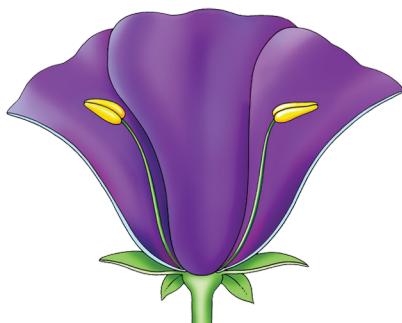
► **Afb. 60** Doorsnede van een bloem met stamper.



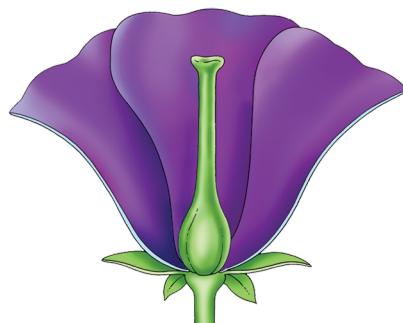
EENSLACHTIGE EN TWEESLACHTIGE BLOEMEN

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

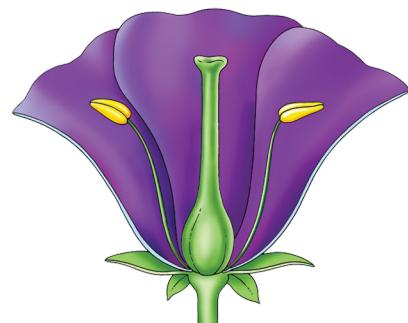
▼ Afb. 61 Eenslachtige en tweeslachtige bloemen.



1 eenslachtige bloem (mannelijk)



2 eenslachtige bloem (vrouwelijk)



3 tweeslachtige bloem

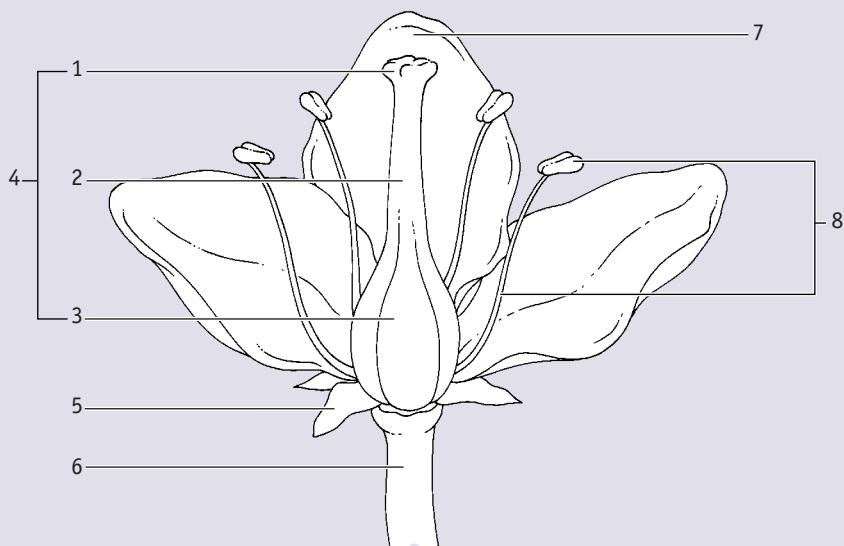
opdracht 31

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

Schrijf de namen van de bloemdelen achter de nummers.

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

▼ Afb. 62 Een bloem (schematisch).



opdracht 32

Streep de foute woorden door.

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

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

▼ Afb. 63

Wat heb je nodig?

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

Wat moet je doen?

Je maakt drie tekeningen.

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



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Bloem.

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

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Meeldraad.

Stamper.

opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen.

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

- 1 Hebben de bloemen meeldraden of stampers?

Meeldraden.

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

Nee.

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

Uit een vrouwelijke bloem.

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

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

om te onthouden

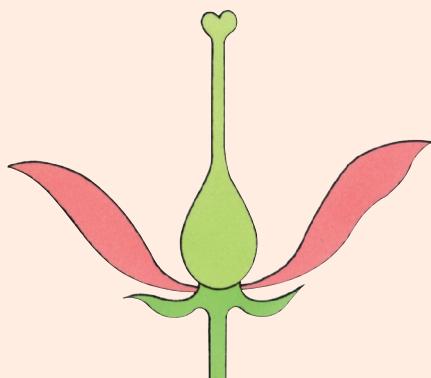
- **Planten kunnen zich ongeslachtelijk en geslachtelijk voortplanten.**
- **Bij ongeslachtelijk voortplanting groeit een deel van de plant uit tot een nieuwe plant.**
 - Er ontstaan nakomelingen met dezelfde erfelijke eigenschappen.
 - De nakomelingen lijken erg op de ouderplanten.
- **Dit zijn voorbeelden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

opdracht 35**test jezelf**

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

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

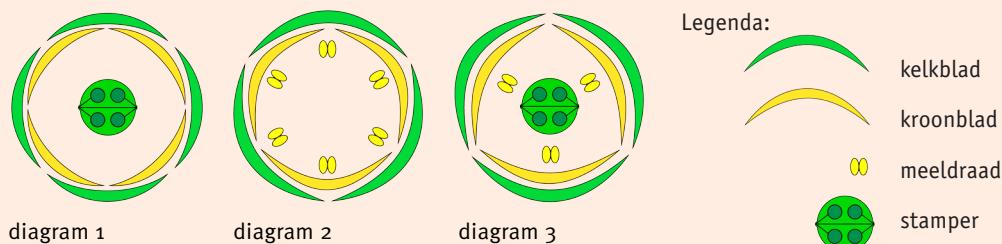
▼ Afb. 64



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

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

▼ Afb. 65

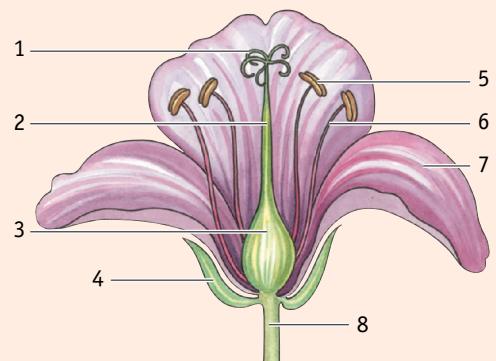


Beantwoord de volgende vragen.

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

In nummer 3.

▼ Afb. 66



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

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

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

Kijk je antwoorden van opdracht 35 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.