

# bvj



NAAM EN KLAS:



# bvj

**3 VMBO-B deel A**

**Biologie voor jou**

**Biologie voor vmbo-bovenbouw**

**Eindredactie**

Lineke Pijnappels  
Linie Stam

**Auteurs**

Nicolien Dijkstra  
Rik Smale  
Tom Tahey

 **MAX** Release 8.0

[www.biologievoorjou.nl](http://www.biologievoorjou.nl)  
Malmberg, 's-Hertogenbosch

# Aan de slag met *Biologie voor jou*

Biologie is overal om je heen. Met *Biologie voor jou* heb je alles binnen handbereik om dit te ervaren, te beleven en te ontdekken! Je leert waar het vak biologie om draait, waarom het belangrijk is en wat je ermee kunt. Natuurlijk ben je met deze methode ook goed voorbereid op je examen.

**BASISSTOF**

## 2 De bouw van een organisme

**LEERDOELEN**

1.2.4. Je kunt de organisatie niveau's binnen een organisme benoemen en beschrijven.  
1.2.5. Je kunt tien orgaanstelsels van een mens noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN IN OPRACHLEN
1,2,a	1,2,b
Omhouden	4, 5ab
Begrijpen	1, 2, 5c, 7
Toepassen	3, 4, 6c, 8a
Analysen	6d, 8b, 9

Als je sporteert, gebruik je je spieren en je longen. Spieren en longen zijn voorbeelden van organen. Je lichaam is opgebouwd uit organen.

**ORGANEN**

Een orgaan is een deel van een organisme met een of meer functies. Een spier is een orgaan met als functie bewegen. Je longen zijn organen met de functie ademhalen. Ook planten en dieren hebben organen. Organen van planten zijn bijvoorbeeld wortels, stengels en bladeren.

**BORSTHOLTE EN BUIKHOLTE**

In afbeelding 1 zie je een tekening van de romp van een mens. Je ziet het middendief. Het middendief is een spier. Boven het middendief ligt de borstholtte. De borstholtte is een deel van de romp van de mens. In de borstholtte liggen onder andere de longen. Onder het middendief ligt de buikholtte. In de buikholtte liggen ook organen, bijvoorbeeld de darmen.

**Abd. 1 Organen in de borstholtte en in de buikholtte.**

**Abd. 2 Organen in de borstholtte en in de buikholtte.**

**OPDRACHTEN VOORKENNIS**

**1**

In afbeelding 1 zie je twee tekeningen van een torso van een vrouw.

a Zet de namen bij de genummerde organen.

Afb. 1 Torsos van een vrouw.

b In een orgaanstelsel werken organen samen aan een taak. Welk orgaanstelsel hoort bij de taak?

1 Je voedsel verteren

ADEMHALINGSSSTELSEL / BLOEDVATENSTELSEL / VERTERINGSSTELSEL

**EXTRA STOF**

**Practica**

**Afsluiting**

**Examenopgaven**

**Om te oefenen**

**Basissysteem**

**Test**

**Opdrachten**

**Extra stof**

**Practica**

**Afsluiting**

**Examenopgaven**

**Om te oefenen**

**INTRODUCTIE**

**THEMA 1 ORGANEN EN CELLEN**

## Wat weet je al over organen en cellen?

**LEERDOELEN**

1 Je kunt organen benoemen in orgaanstelsels van mensen.  
2 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantelijke cellen met hun kenmerken en hun functies.  
3 Je kunt de ontwikkeling van een zaadplant beschrijven.  
4 Je kent twee soorten ontwikkeling bij de mens.  
5 Je kunt de levensfasen van de mens noemen.

In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met organen en cellen. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

**OPDRACHTEN VOORKENNIS**

**1**

In afbeelding 1 zie je twee tekeningen van een torso van een vrouw.

a Zet de namen bij de genummerde organen.

Afb. 1 Torsos van een vrouw.

b In een orgaanstelsel werken organen samen aan een taak. Welk orgaanstelsel hoort bij de taak?

1 Je voedsel verteren

ADEMHALINGSSSTELSEL / BLOEDVATENSTELSEL / VERTERINGSSTELSEL

**EXTRA STOF**

**Practica**

**Afsluiting**

**Examenopgaven**

**Om te oefenen**

**Basissysteem**

**Test**

**Opdrachten**

**Extra stof**

**Practica**

**Afsluiting**

**Examenopgaven**

**Om te oefenen**

## Werk in je boek én online!

Er zijn twee boeken per leerjaar en een online leeromgeving. Je docent kiest wat je online doet (met laptop, tablet of telefoon) en wat in je boek. Elk thema bestaat uit de volgende onderdelen. **Introductie**: test wat je al weet. **Basisstof**: aan het begin van elke basisstof staan de leerdoelen. In een tabel zie je het taxonomieniveau van de opdrachten. **Extra stof**: als je meer wilt weten of tijd over hebt. **Om te onthouden**: hierin staat de belangrijkste informatie uit de basisstof bij elkaar. **Practica**: staan tussen de opdrachten en zijn herkenbaar aan de blauwe kleur. **Afsluiting**: de samenvatting en alle begrippen uit het thema. **Examenopgaven**: om te oefenen.

## Voordelen van online

- Je ziet snel wat je goed of fout doet.
- Je krijgt direct feedback op je antwoorden.
- Je bekijkt filmpjes en animaties.
- Je leert de begrippen en overhoort jezelf met de flitskaarten.
- Je toetst of je de stof beheerst met de test jezelf, oefentoets, diagnostische toets of examenopgaven.
- Je kunt op een ander niveau en leerjaar werken.
- Je docent volgt hoe het met je gaat.

## Samenhang

Aan het einde van de basisstof staat de **samenhang**. Dit is een tekst over biologie in de wereld om je heen. Alles wat je hebt geleerd, mag je hier gebruiken. Zo ontdek je hoe bij biologie alles met elkaar samenhangt.

**SAMENHANG**

### Samenhang

**LUISTEREN MET JE LONGEN**

Elk voorjaar zoeken vrouwtjeskikkers een mannetjeskikker om mee voort te planten. Mannetjes kwaken zo hard ze kunnen, in de hoop dat een vrouwtje hen hoort en hen weet te vinden. En dat is nog niet zo gemakkelijk. Er zijn veel verschillende soorten kikkers. Hoe weet een vrouwtje nou een mannetje van dezelfde soort te vinden?

**TOONHOOGTE**

Boomkikkers hebben daar een speciaal trucje voor. In de voortplantingstijd zoeken mannetjes het water op. Daar blijven ze kwaken tot een vrouwtje hen gevonden heeft. Vrouwtjes zitten in het struikgewas en horen veel verschillende soorten kikkers kwaken. Zodra ze op zoek gaan naar een mannetje, vullen ze hun longen met lucht.

Bij boomkikkers loopt er een buis vanaf de longen naar het middenoor. Daardoor hebben de gevulde longen invloed op het trommelsel. Geluiden van alle toonhoogten worden tegengehouden, behalve de toonhoogte waarop de boomkikkermannetjes kwaken. De vrouwtjes horen dus alleen de boomkikkermannetjes. Zo kunnen de vrouwtjes het juiste mannetje vinden.

**VORTRPLANLEN**

Als een vrouwtje een mannetje heeft gevonden, zet zij haar eitjes af in het water. Het mannetje bevrucht de eitjes. Uit de eitjes komen kikkervisjes. Deze kikkervisjes eten vooral algen en ademen met kieuwen. Uiteindelijk ontwikkelen de kikkervisjes zich tot kikkers. Mannetjes zijn na één jaar volwassen, vrouwtjes na twee jaar. Volwassen kikkers eten vooral insecten. Die vangen ze met hun tong. Ademen doen ze met hun huid en hun longen.

**Afb. 1** Een boomkikker.

## Goede voorbereiding op de toets en het examen!

Een thema eindigt met een afsluiting (**samenvatting** en **begrippen**). In de online leeromgeving vind je hier ook de **flitskaarten** en er is een **diagnostische toets**. Twijfel je of je de stof voldoende beheerst? Maak dan de **test jezelf** of **oefentoets**.

Bij elk thema staan een aantal **examenopgaven**, online zijn er nog meer.

**EXAMENOPGAVEN**

### Examenopgaven

**AMANDELEN**

*(Bron: examen vmbo-bb, 2016-1, vraag 2.)*

Petra is geoperereerd aan haar amandelen. Na de operatie krijgt ze een waterpijsje. Door het eten van het ijsje verminderd de pijn. Er ontstaan dan minder impulsen door de kou van het ijsje.

**Opdracht 1** Schrijf een orgaanstelsel op dat door deze kou plaatselijk minder gevoelig wordt voor pijn.

**DE CITROENMELISSE**

*(Bron: examen vmbo-bb, 2017-1, vraag 12 en 13.)*

De citroenmelisse is een plant met een sterke citrusgeur. De plant heeft van juli tot en met september witte bloemen. Deze bloemen worden vaak bezocht door honingbijen. Door de uitlopers van de wortels kan de plant zich na de winter snel verspreiden.

**Opdracht 2** In afbeelding 1 zie je een schematische tekening van een plantencel. Deel P bevindt zich in de citroenmelisse geurstoffen. Hoe heet dit deel van de cel?

**Afb. 1** Een plantencel.

**SUPERCOOLE EEKHOORN**

*(Bron: examen vmbo-bb, 2018-1, vraag 37.)*

Een toendra-eekhoorn in winterslaap heeft een lichaamstemperatuur van  $\approx 3^{\circ}\text{C}$ . Dat is  $11^{\circ}\text{C}$  lager dan bij andere dieren die een winterslaap hebben. Tijdens een winterslaap wordt ook de hartslag en ademhaling vertraagd.

**Opdracht 3** In de informatie is een aantal levenskenmerken genoemd. Schrijf een ander levenskenmerk op.

**Afb. 2** Een tablet met een diagram van een eekhoorn in winterslaap.

## Voordelen van het boek

- Je hebt snel overzicht in wat je gaat leren.
- Je leest lange teksten op papier.
- Je markeert in de tekst en maakt aantekeningen.
- Je tekent en kleurt zodat je de leerstof goed onthoudt.

## Betekenis symbolen

- Deze opdracht maak je het best in je boek.
- Ga naar de online leeromgeving voor handige extra's.
- Dit is de tijdsduur van het practicum.
- Deze opdracht biedt extra uitdaging.

# Inhoud

## DEEL 3A

### Thema 1 Organen en cellen

#### INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	8
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	

#### BASISSTOF

1 Organismen	10
2 De bouw van een organisme	16
3 Werken met een loep en een microscoop	26
4 Cellen van dieren en planten	40
5 Groei en ontwikkeling bij een mens	50
6 Biologisch onderzoek Samenhang: <i>Luisteren met je longen</i>	56
	65

#### EXTRA STOF

7 Je lichaam in getallen	68
8 Celdeling	71

#### AFSLUITING

Samenvatting	80
Flitskaarten	
Diagnostiche toets	

#### EXAMENOPGAVEN

Extra examenopgaven	
---------------------	--

### Thema 2 Voortplanting en seksualiteit

#### INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	90
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	

#### BASISSTOF

1 Voortplantingsstelsel van de man	92
2 Voortplantingsstelsel van de vrouw	100
3 Veranderingen in de puberteit	109
4 Bevruchting en zwangerschap	120
5 Geboorte	134
6 Voorbehoedsmiddelen	141
7 Seksueel overdraagbare aandoeningen	152
8 Seksualiteit Samenhang: <i>Samen in de baarmoeder</i>	162
	170

#### EXTRA STOF

9 Voortplanting bij dieren	173
10 Noodmaatregelen	178

#### AFSLUITING

Samenvatting	183
Flitskaarten	
Diagnostiche toets	

#### EXAMENOPGAVEN

Extra examenopgaven	
---------------------	--

### Thema 3 Ordening

#### INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	200
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	

#### BASISSTOF

1 Organismen ordenen	202
2 Bacteriën en schimmels	210
3 Planten	225
4 Dieren	231
5 Geleedpotigen en gewervelden	237
6 Organismen determineren Samenhang: <i>Lief en schattig, of toch niet?</i>	250
	255

#### EXTRA STOF

7 Bedektzadigen en naaktzadigen	259
8 Parasieten	265

#### AFSLUITING

Samenvatting	268
Flitskaarten	
Diagnostiche toets	

#### EXAMENOPGAVEN

Extra examenopgaven	
---------------------	--

#### Register

276

#### Colofon

278

# Inhoud

## DEEL 3B

### Thema 4 Stevigheid en beweging

#### INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis  
Voorkennistoets  
Filmpjes voorkennis



#### BASISSTOF

- 1 Het skelet van de mens
  - 2 Kraakbeenweefsel en beenweefsel
  - 3 Beenverbindingen
  - 4 Spieren
  - 5 Houding en beweging
  - 6 Blessures
- Samenhang

#### EXTRA STOF

- 7 Hoge hakken
- 8 Een voetbalknie

#### AFSLUITING

Samenvatting  
Flitskaarten  
Diagnostische toets



#### EXAMENOPGAVEN

Extra examenopgaven



### Thema 5 Ecologie

#### INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis  
Voorkennistoets  
Filmpjes voorkennis



#### BASISSTOF

- 1 Fotosynthese en verbranding
  - 2 Eten en gegeten worden
  - 3 Organismen en hun leefomgeving
  - 4 Aanpassingen bij dieren
  - 5 Aanpassingen bij planten
- Samenhang

#### EXTRA STOF

- 6 Biologisch evenwicht
- 7 Exoten

#### AFSLUITING

Samenvatting  
Flitskaarten  
Diagnostische toets



#### EXAMENOPGAVEN

Extra examenopgaven



### Thema 6 Duurzaam leven

#### INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis  
Voorkennistoets  
Filmpjes voorkennis



#### BASISSTOF

- 1 De mens en het milieu
  - 2 Voedselproductie
  - 3 Duurzame landbouw
  - 4 Energie
  - 5 Klimaatverandering
  - 6 Water, bodem en afval
- Samenhang

#### EXTRA STOF

- 7 Elektrisch rijden
- 8 Stikstofvervuiling

#### AFSLUITING

Samenvatting  
Flitskaarten  
Diagnostische toets



#### EXAMENOPGAVEN

Extra examenopgaven



#### EXAMENTRAINER



# 1

# Organen en cellen

Organen zijn delen van organismen. Voorbeelden zijn je maag en je oog. Organen bestaan uit cellen. Cellen van planten zien er anders uit dan cellen van dieren. Maar ook in jouw lichaam zijn er veel verschillende cellen.

## INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	8
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	

## BASISSTOF

1 Organismen	10
2 De bouw van een organisme	16
3 Werken met een loep en een microscoop	26
4 Cellen van dieren en planten	40
5 Groei en ontwikkeling bij een mens	50
6 Biologisch onderzoek Samenhang	56
<i>Luisteren met je longen</i>	65

## EXTRA STOF

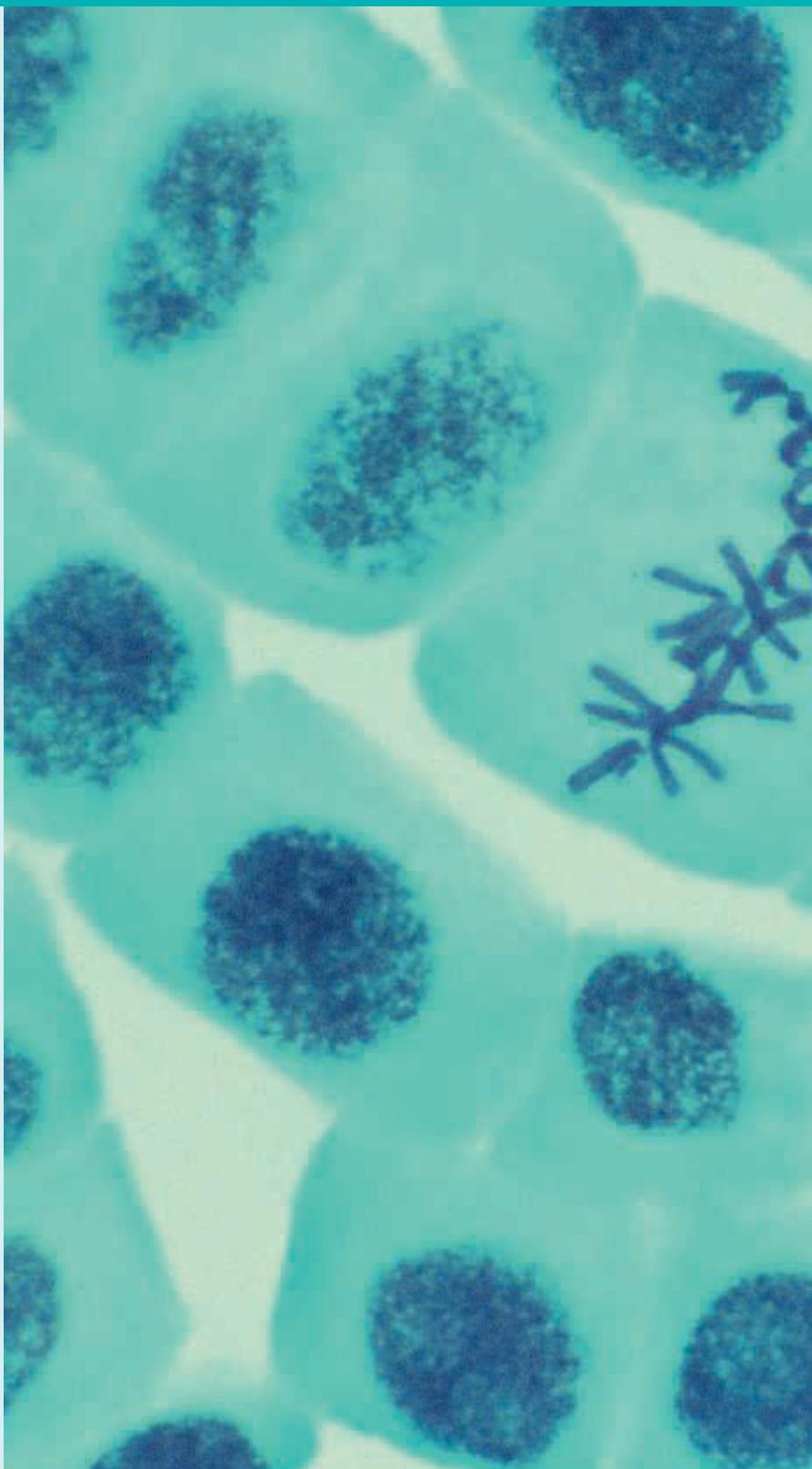
7 Je lichaam in getallen	68
8 Celdeling	71

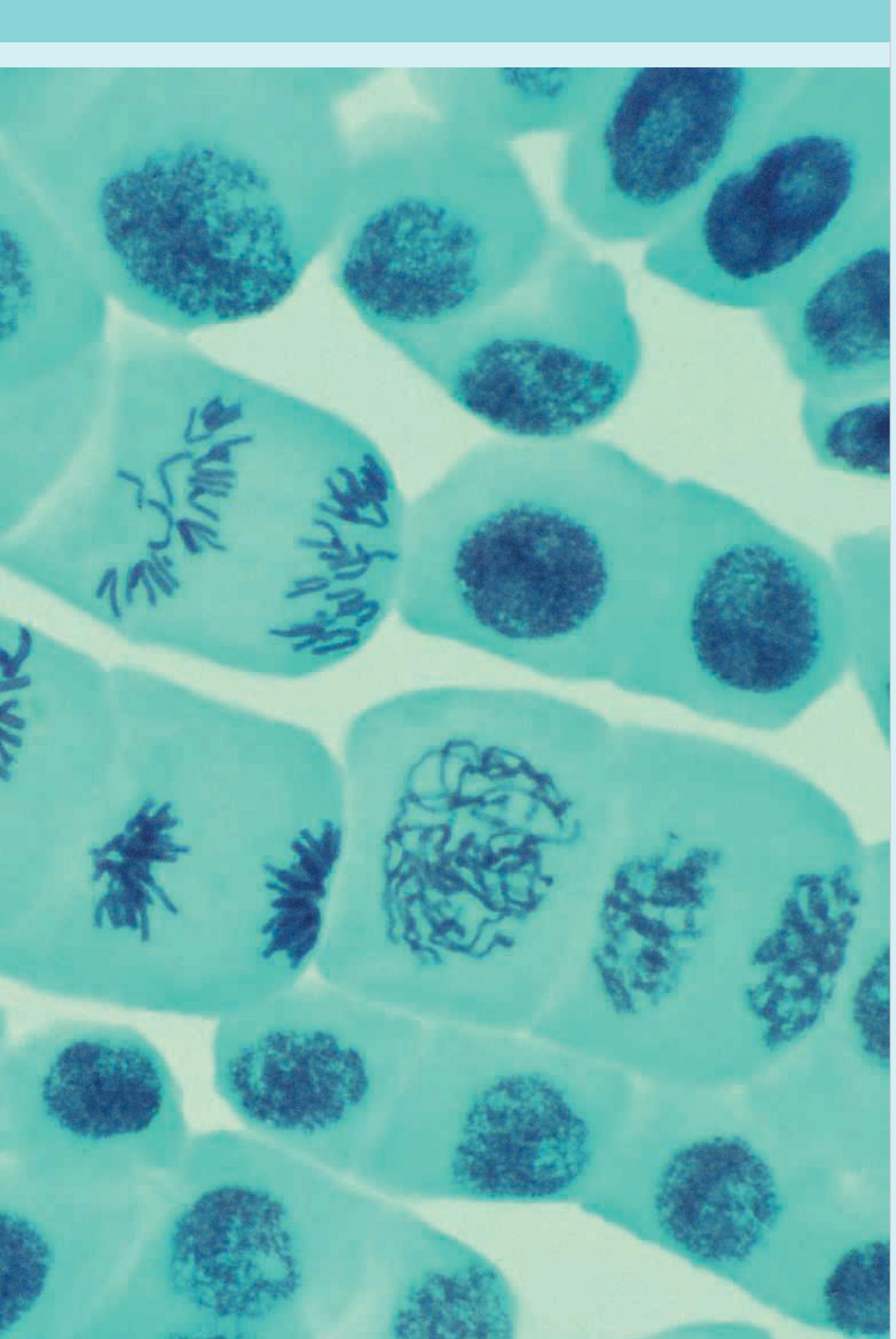
## AFSLUITING

Samenvatting	80
Flitskaarten	
Diagnostische toets	

## EXAMENOPGAVEN

86





# Wat weet je al over organen en cellen?

## LEERDOELEN

- 1 Je kunt organen benoemen in orgaanstelsels van mensen.
- 2 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en hun functies.
- 3 Je kunt de ontwikkeling van een zaadplant beschrijven.
- 4 Je kent twee soorten ontwikkeling bij de mens.
- 5 Je kunt de levensfasen van de mens noemen.

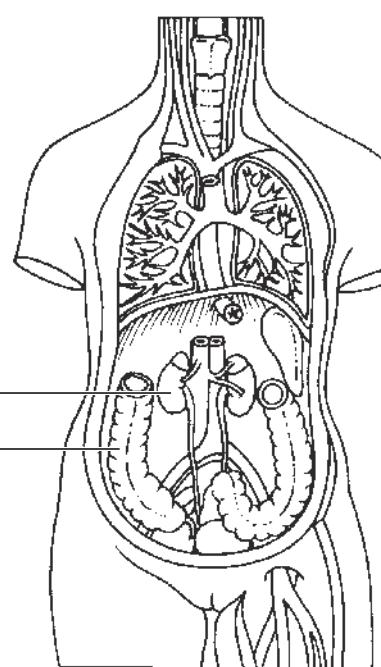
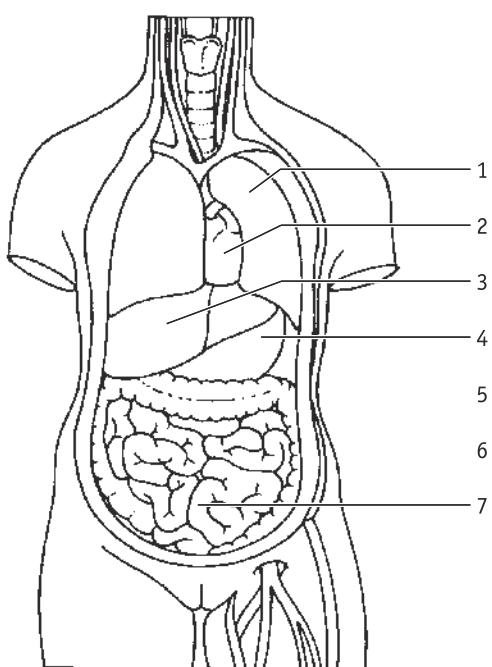
In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met organen en cellen. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

## OPDRACHTEN VOORKENNIS

1

- In afbeelding 1 zie je twee tekeningen van een torso. Zet de namen bij de genummerde organen.

Afb. 1 Torso.



- 1 = .....  
2 = .....  
3 = .....  
4 = .....  
5 = .....  
6 = .....  
7 = .....

2

- Gaat de zin over geestelijke ontwikkeling of over lichamelijke ontwikkeling?

- |  |   |
|--|---|
| 1 Een jongen krijgt baardgroei.              | GEESTELIJKE / LICHAMELIJKE ontwikkeling |
| 2 Een meisje wordt voor het eerst ongesteld. | GEESTELIJKE / LICHAMELIJKE ontwikkeling |
| 3 Je muzieksmaak verandert.                  | GEESTELIJKE / LICHAMELIJKE ontwikkeling |
| 4 Je wordt voor het eerst verliefd.          | GEESTELIJKE / LICHAMELIJKE ontwikkeling |

**3**

Een bruine boon is een zaad. Een zaad kan zich ontwikkelen en uitgroeien tot een volwassen plant.

Hierna staat de groei en ontwikkeling van een bruine boon in zeven stappen. Zet de stappen in de juiste volgorde. Drie stappen zijn al voorgedaan.

- 1 ..... Een bruine boon zit in een potje met vochtige aarde.
- ..... De bruine boon neemt water op via het poortje.
- ..... De zaadlobben komen boven de grond.
- 4 ..... Het stengeltje begint te groeien.
- ..... Het kiemplantje wordt groter en de zaadlobben verdwijnen.
- ..... Het worteltje komt naar buiten.
- 7 ..... Er is een volwassen plant ontstaan.

**4**

In afbeelding 2 zie je schematische tekeningen van een plantaardige cel en van een dierlijke cel.

Zet de namen bij de genummerde delen.

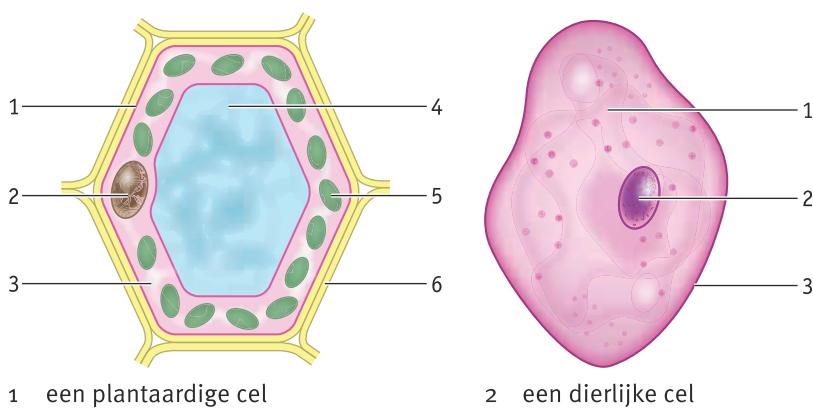
**Plantaardige cel**

- 1 = .....
- 2 = .....
- 3 = .....
- 4 = .....
- 5 = .....
- 6 = .....

**Dierlijke cel**

- 1 = .....
- 2 = .....
- 3 = .....

**Afb. 2** Twee cellen.



Ga naar de *Voorkennistoets* en de *Filmpjes*.

# 1 Organismen

## LEERDOELEN

- 1.1.1 Je kunt uitleggen wat een organisme is.
- 1.1.2 Je kunt negen levenskenmerken van organismen noemen.
- 1.1.3 Je kunt onderscheiden of iets levend, dood of levenloos is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	1.1.1	1.1.2	1.1.3
Onthouden	1a	2a, 3ad	
Begrijpen	1b	2bc, 3bc	4abc
Toepassen		2d, 5ab, 6a	4de
Analyseren		3e, 6b	4f, 5c

Een bioloog kan alle levende wezens op aarde bestuderen. Hij kan bijvoorbeeld duiken naar gevaarlijke haaien. Of onderzoeken hoe koeien meer melk gaan geven.

## LEVENSKENMERKEN

Biologen noemen alle levende wezens **organismen**.

Alle bacteriën, schimmels, planten en dieren zijn organismen. Ook jij bent een organisme (zie afbeelding 1).

Een organisme kun je herkennen aan **levenskenmerken**. Door de aanwezigheid van levenskenmerken merk je dat een organisme leeft.

Er zijn negen levenskenmerken:

- **groei**; hierbij kan ook **ontwikkeling** plaatsvinden
- **reageren op prikkels**, bijvoorbeeld door **beweging**
- **stofwisseling**; hierbij horen **voeding**, **ademhaling** en **uitscheiding** van afvalstoffen
- **voortplanting**

Afb. 1 Mensen zijn organismen.



Alle organismen kunnen zich voortplanten. Een voorbeeld hiervan zie je in afbeelding 2.1. De kat heeft zich voortgeplant. Daaraan kun je zien dat de kat leeft. Voortplanting is dus een levenskenmerk.

Organismen kunnen groeien. Het kleine katje in afbeelding 2.2 wordt groter en zwaarder. Ook groei is een levenskenmerk.

Tijdens de groei kan de kat zich ontwikkelen. Bij ontwikkeling zijn er veranderingen in de bouw van een organisme. Een pasgeboren katje heeft bijvoorbeeld nog geen tanden. Als later de tandjes doorkomen, verandert de bouw van het dier.

Ook bij mensen komt ontwikkeling voor. De bouw van het lichaam verandert dan. Zo verandert je lichaam tijdens de puberteit. Je krijgt bijvoorbeeld haar onder je oksels, je schouders of je heupen worden breder, en je geslachtsorganen beginnen te werken.

In afbeelding 2.3 ziet de kat een vogeltje. De kat reageert op het vogeltje door het vogeltje te besluipen. Het vogeltje is een prikkel voor de kat. Organismen reageren op prikkels, bijvoorbeeld door te bewegen. Bewegen en reageren op prikkels zijn ook levenskenmerken.

**Afb. 2** Enkele levenskenmerken bij een kat.



1 voortplanten



2 groeien



3 reageren op prikkels



1

a Een ander woord voor levend wezen is .....

b Geef drie voorbeelden van organismen of groepen organismen.

.....  
.....  
.....

2

a Wat zijn de negen levenskenmerken?

1 .....

6 .....

2 .....

7 .....

3 .....

8 .....

4 .....

9 .....

5 .....

b Wanneer heeft een dier zich ontwikkeld?

.....

c Hoe kan een dier reageren op prikkels?

.....

d Het zaad van een plant kan niet zelf bewegen. Toch kan het reageren op prikkels. Zo ontkijmt een plantenzaadje bij voldoende licht en water. Welke andere levenskenmerken kun je zien bij een kiemend zaadje?

.....

## STOFWISSELING

In je lichaam worden stoffen omgezet in andere stoffen. Dit heet stofwisseling. Voedingsstoffen worden bijvoorbeeld verbrand in je lichaam. Bij deze omzetting komt energie vrij, waardoor je warm blijft en kunt bewegen. De levenskenmerken voeding, ademhaling en uitscheiding horen bij het levenskenmerk stofwisseling.

- Organismen voeden zich. De voedingsstoffen in voeding zijn nodig om in leven te blijven. Als een organisme zich voedt, merk je dat het leeft.
- De opgenomen voedingsstoffen worden in je lichaam omgezet, bijvoorbeeld suikers in vetten. Hiervoor is zuurstof nodig. Tijdens de ademhaling neemt een organisme zuurstof op uit de lucht en wordt koolstofdioxide afgegeven. Als een organisme ademhaalt, merk je dat het leeft.
- Bij stofwisseling ontstaan afvalstoffen. Deze afvalstoffen moeten het lichaam uit. Dit heet uitscheiding. De longen scheiden koolstofdioxide uit. De nieren scheiden andere afvalstoffen uit, die samen de urine vormen (zie afbeelding 3).

**Afb. 3** Urine bevat allerlei afvalstoffen uit het lichaam.



**3**

- a Welke drie levenskenmerken horen bij het levenskenmerk stofwisseling?

- 1 .....  
2 .....  
3 .....

- b Waarom is stofwisseling een levenskenmerk?

Stofwisseling is een levenskenmerk, omdat .....  
.....

- c Bij welk levenskenmerk gaan afvalstoffen via je nieren uit je lichaam?

bij .....

- d Bij welk levenskenmerk neemt je lichaam zuurstof op?

bij .....

- e Halen planten ook adem? Leg je antwoord uit.

want .....  
.....

## LEVEND, DOOD EN LEVENLOOS

Een organisme is **levend**. Dit kun je herkennen aan de levenskenmerken die je ziet bij het organisme. Alle organismen gaan **dood**. Een dood organisme heeft geen levenskenmerken meer. Het kan niet meer ademhalen, groeien of bewegen. Vroeger kon het die dingen wel. Ook delen van een organisme kunnen dood zijn. Bijvoorbeeld een blad dat van een boom is gevallen.

In de natuur zijn er ook dingen die nooit hebben geleefd. Zoals een steen.

Dingen die nooit hebben geleefd, noem je **levenloos**. Levenloze dingen hebben nooit levenskenmerken gehad. Ze zullen die ook nooit krijgen.

Voorbeelden van levenloze dingen zijn:

- lucht
- steen
- water

Levenloze dingen zijn belangrijk voor organismen. Zonder lucht en water kun je niet leven.

4 a Wanneer is iets levenloos?

.....  
.....

b Waarmee eindigt het leven van elk organisme?

.....  
.....

c Wanneer is een organisme dood?

Een organisme is dood als .....

.....  
.....

d Is een boom levend, dood of levenloos? Leg je antwoord uit.

.....  
.....

e Is een kiezelsteen uit je voortuin levend, dood of levenloos? Leg je antwoord uit.

.....  
.....

f Is koemelk levend, dood of levenloos? Leg je antwoord uit.

.....  
.....

**5**

Kijk naar afbeelding 4.

Een vlinder legt een ei. Uit dat ei komt een rups. Doordat een rups veel eet, wordt hij groter en zwaarder. Daarna verpopt de rups zich. Uit de pop komt een vlinder tevoorschijn.

a Een rups wordt groter en zwaarder.

Is dit een voorbeeld van groei of van ontwikkeling? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

b De rups verandert in een vlinder.

Is dit een voorbeeld van groei of van ontwikkeling? Leg je antwoord uit.

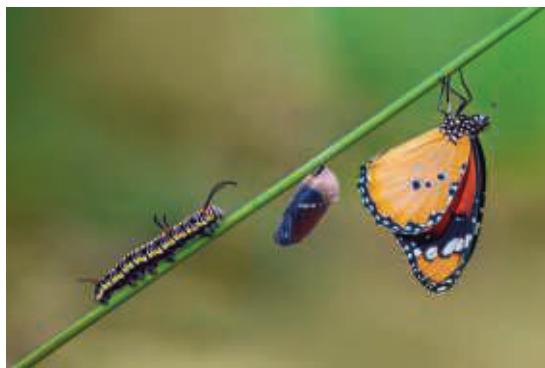
.....  
.....  
.....

c Er zijn vlinders die overwinteren in bijvoorbeeld schuurtjes. Ismaël vindt zo'n vlinder in zijn schuurtje. Hij denkt dat de vlinder dood is.

Welke levenskenmerken kan Ismaël het best onderzoeken om te kijken of de vlinder dood of juist levend is? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

**Afb. 4** Van rups tot vlinder in één foto.

**+ 6**

a Fenne ziet een hert.

Over welk levenskenmerk gaat deze zin? .....

b Planten maken zuurstof. Een groot deel van de zuurstof gaat uit de planten via huidmondjes in de bladeren. Zo geven planten zuurstof af aan de lucht.

Over welk levenskenmerk gaat bovenstaande tekst? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

## OM TE ONTHOUDEN

### 1.1.1 Je kunt uitleggen wat een organisme is.

- Een organisme is een levend wezen.
  - Bacteriën, schimmels, planten en dieren zijn organismen.
- Een organisme leeft als het levenskenmerken heeft.

### 1.1.2 Je kunt negen levenskenmerken van organismen noemen.

- Er zijn negen levenskenmerken:
  - groei en ontwikkeling
  - reageren op prikkels en beweging
  - stofwisseling: ademhaling, voeding en uitscheiding
  - voortplanting
- Stofwisseling: alle omzettingen van de ene stof in de andere stof in een organisme.
  - In je lichaam worden bijvoorbeeld voedingsstoffen omgezet in andere stoffen.

### 1.1.3 Je kunt onderscheiden of iets levend, dood of levenloos is.

- Als een organisme geen levenskenmerken meer heeft, is het dood.
  - Ook delen van een organisme kunnen dood zijn.
- Iets dat nooit levenskenmerken heeft gehad, is levenloos.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

## 2 De bouw van een organisme

### LEERDOELEN

- 1.2.1 Je kunt de organisatie niveaus binnen een organisme benoemen en beschrijven.
- 1.2.2 Je kunt tien orgaanstelsels van een mens noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	1.2.1	1.2.2
Onthouden	4, 5ab	3
Begrijpen	1, 2, 5c, 7	
Toepassen	5d, 6abc, 8a	
Analyseren	6d, 8b, 9	

Als je gaat sporten, gebruik je je spieren en je longen. Spieren en longen zijn voorbeelden van organen. Je lichaam is opgebouwd uit organen.

### ORGANEN

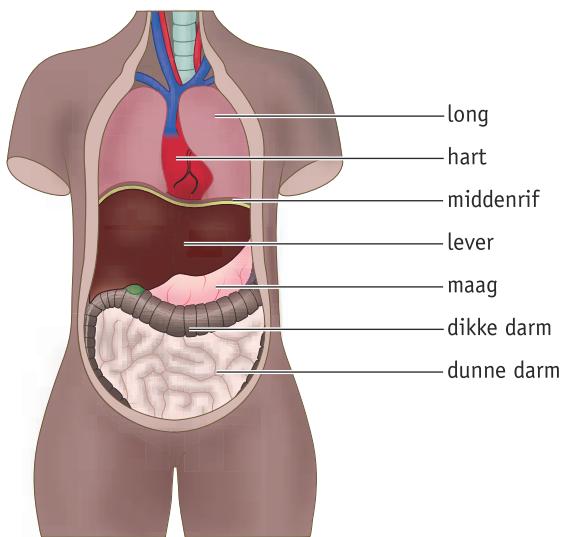
Een **orgaan** is een deel van een organisme met een of meer functies. Een spier is een orgaan met als functie bewegen. Je longen zijn organen met de functie ademhalen. Ook planten en dieren hebben organen. Organen van planten zijn bijvoorbeeld wortels, stengels en bladeren.

### BORSTHOLTE EN BUIKHOLTE

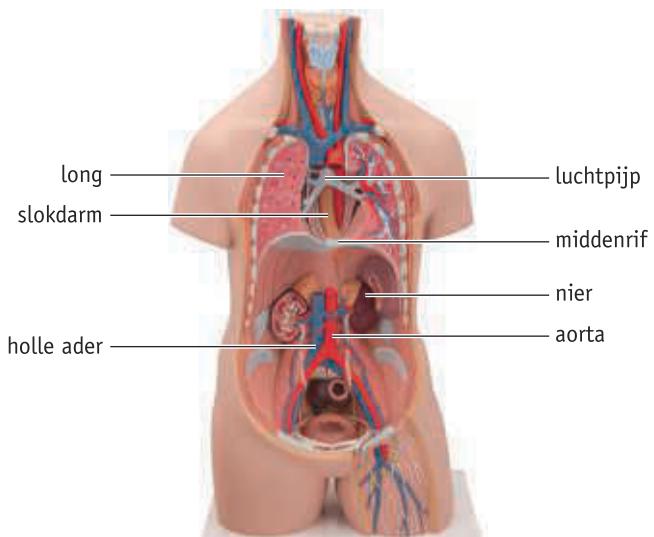
In afbeelding 1 zie je een tekening van de romp van een mens. Je ziet het middenrif. Het middenrif is een spier. Boven het middenrif ligt de borstholtte. De borstholtte is een holte in de romp van de mens. In de borstholtte liggen onder andere de longen.

Onder het middenrif ligt de buikholte. In de buikholte liggen ook organen, bijvoorbeeld de darmen.

Afb. 1 Organen in de borstholtte en in de buikholte.



Afb. 2 Organen in de romp.



In afbeelding 2 zie je een model van de mens. Sommige organen zijn eruit gehaald. Je ziet daardoor organen die achter in de borstholte en in de buikholte liggen. Bij een aantal organen staat de naam. De slokdarm en de aorta komen in de borstholte en in de buikholte voor.

**1**

- a Welk orgaan scheidt de borstholte van de buikholte? het .....
- b Het hart ligt *BOVEN / ONDER* het middenrif.
- c Het hart ligt in de *BORSTHOLTE / BUIKHOLTE*.
- d De maag ligt *BOVEN / ONDER* het middenrif.
- e De maag ligt in de *BORSTHOLTE / BUIKHOLTE*.

**2**

In afbeelding 3 zie je twee tekeningen van de romp van een mens. In afbeelding 3.1 zijn de ribben en het borstbeen weggelaten. In afbeelding 3.2 zijn meer organen weggelaten.

Zet de namen bij de genummerde organen. Gebruik daarbij afbeelding 1 en 2.

1 = .....

8 = .....

2 = .....

9 = .....

3 = .....

10 = .....

4 = .....

11 = .....

5 = .....

12 = .....

6 = .....

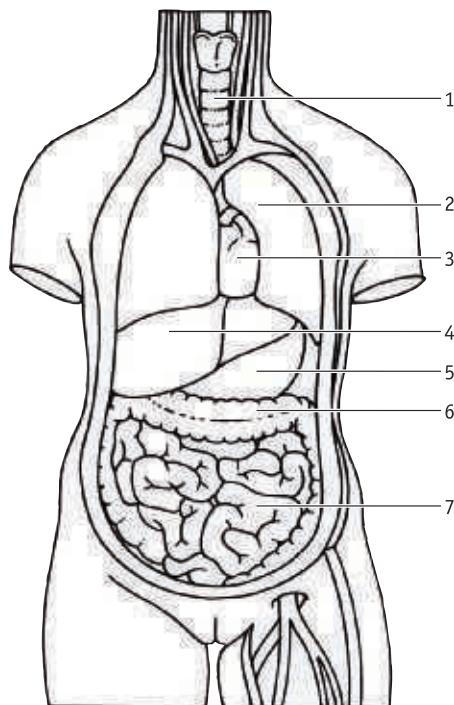
13 = .....

7 = .....

14 = .....

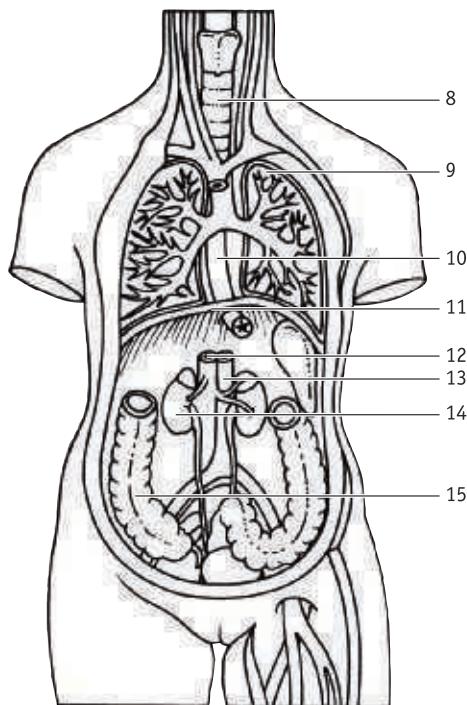
15 = .....

**Afb. 3** Doorsneden van de romp.



1

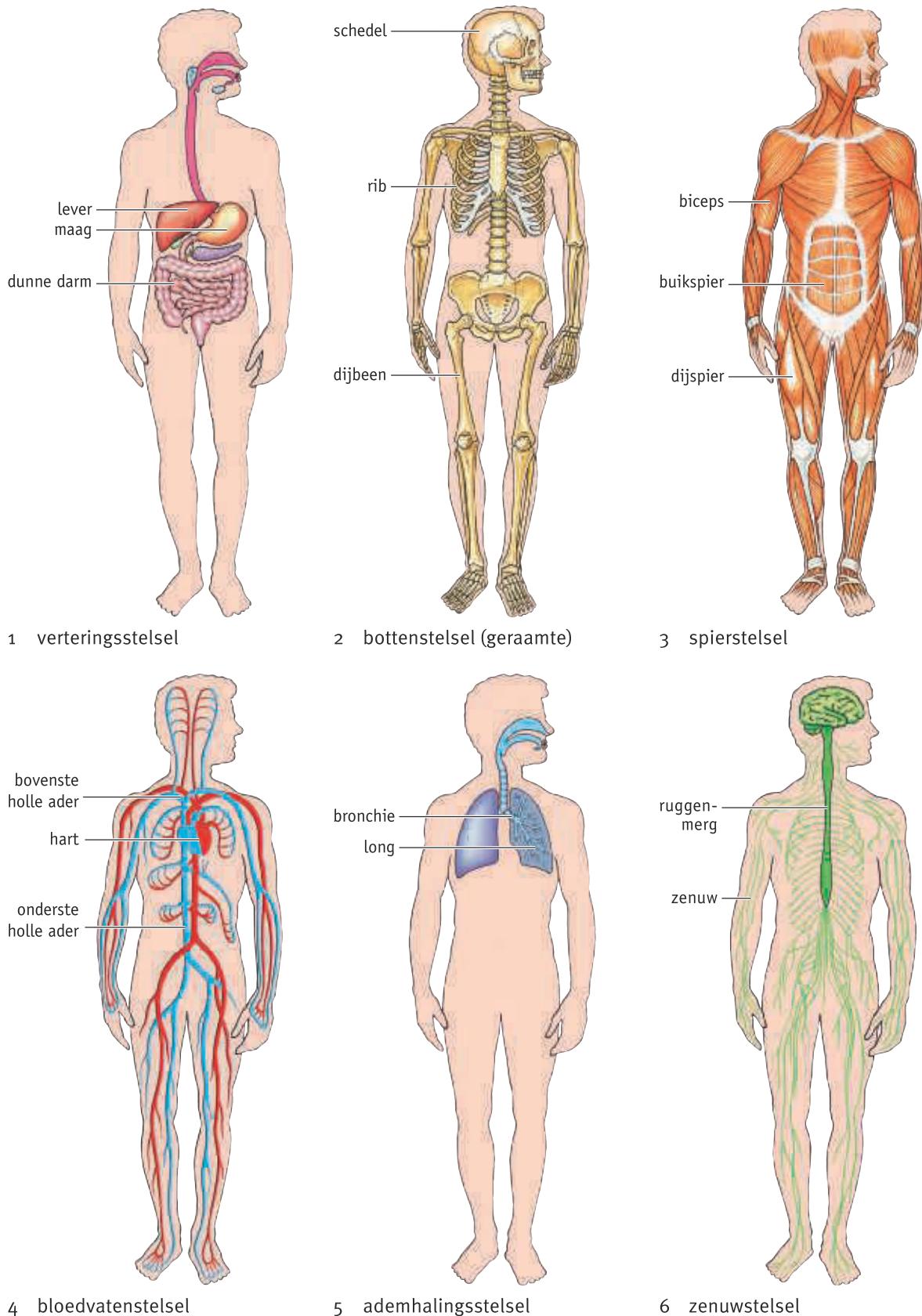
2



## ORGAANSTELSELS

Een groep organen die samenwerken, heet een **orgaanstelsel**. In afbeelding 4 zie je voorbeelden van orgaanstelsels. Je ziet bijvoorbeeld het verteringsstelsel met de slokdarm, de maag, de darmen en de lever. Deze organen werken samen om je eten te verteren.

**Afb. 4** Zes orgaanstelsels bij de mens.



Tien orgaanstelsels van de mens en hun functie(s) zijn:

- **Ademhalingsstelsel:** zorgt voor de opname van zuurstof in je lichaam.
- **Bloedvatenstelsel:** zorgt voor transport van stoffen en warmte door je lichaam.
- **Bottenstelsel (geraadte):** geeft je lichaam vorm, zorgt voor stevigheid en bescherming en maakt beweging mogelijk.
- **Hormoonstelsel:** regelt de hoeveelheid hormonen in je lichaam.
- **Spierstelsel:** maakt beweging mogelijk.
- **Uitscheidingsstelsel:** zorgt voor de uitscheiding van afvalstoffen uit je lichaam.
- **Verteringsstelsel:** zorgt voor de vertering van je voedsel.
- **Voortplantingsstelsel:** hiermee kun je je voortplanten.
- **Zenuwstelsel:** vervoert impulsen (seintjes) door je lichaam.
- **Zintuigenstelsel:** hiermee merk je veranderingen in je omgeving op.

Over deze orgaanstelsels leer je in de volgende thema's meer.

### 3

In de bovenste rij van de tabel staan orgaanstelsels.

Zet de organen bij de juiste orgaanstelsels. Gebruik de organen op de briefjes in afbeelding 5.

Verteringsstelsel	Bottenstelsel	Spierstelsel	Bloedvatenstelsel	Ademhalingsstelsel	Zenuwstelsel

Afb. 5



## CELLEN

Organen bestaan uit **cellen**. Cellen zijn erg klein. Je kunt ze alleen met een microscoop bekijken.

In afbeelding 6.1 is een cel getekend. In deze tekening zie je diepte.

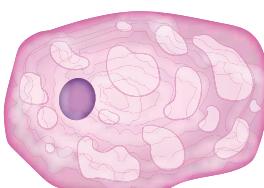
Als je cellen met een microscoop bekijkt, lijken cellen plat. Dat zie je in afbeelding 6.2. Je ziet geen diepte.

In de afbeeldingen in dit boek zijn de cellen meestal plat. Je moet er dan aan denken dat cellen in werkelijkheid diepte hebben.

Afb. 6



1 een dierlijke cel met diepte getekend



2 dezelfde dierlijke cel (getekend) zoals je hem door de microscoop ziet

### 4

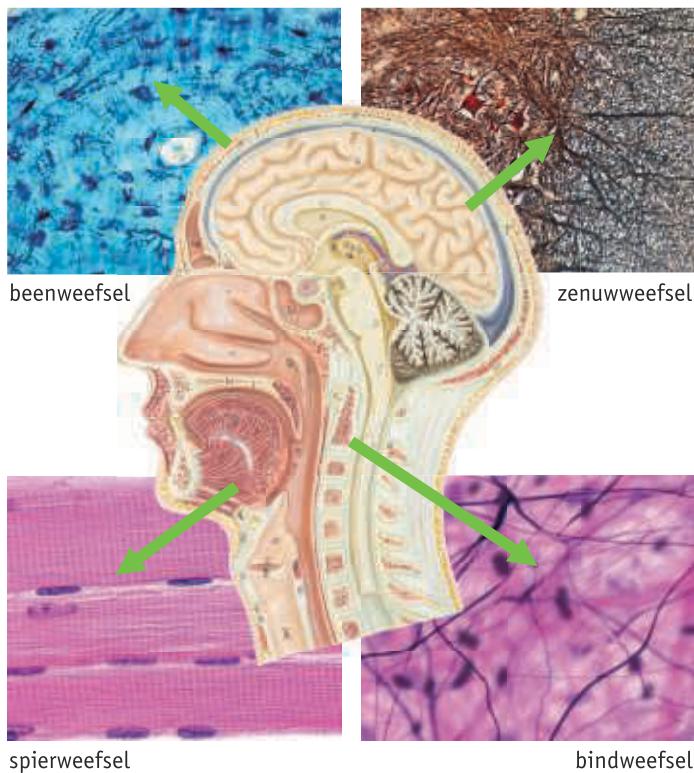
Streep de foute woorden door.

- a Organen bestaan uit *CELLEN / ORGANISMEN*.
- b Cellen zijn erg *GROOT / KLEIN*.
- c Cellen kun je met een *LOEP / MICROSCOOP* bekijken.
- d Onder een microscoop lijken cellen *OP EEN DOOSJE / PLAT*.
- e In het echt *HEBBEN CELLEN DIEPTE / ZIJN CELLEN PLAT*.

## WEEFSELS

Cellen kunnen verschillende vormen hebben. De vorm hangt samen met hun functie. Meestal liggen cellen met dezelfde vorm en functie in een groep bij elkaar. Een groep cellen met dezelfde vorm en functie heet een **weefsel**.

In afbeelding 7 zie je enkele weefsels. Een orgaan bestaat uit verschillende weefsels. Aan de vorm van de cellen in de weefsels kun je vaak zien welke functie ze hebben. Zenuwcellen hebben bijvoorbeeld veel uitlopers, zodat ze goed informatie aan elkaar kunnen doorgeven. Spiercellen hebben een lange vorm, zodat ze goed kunnen samentrekken.

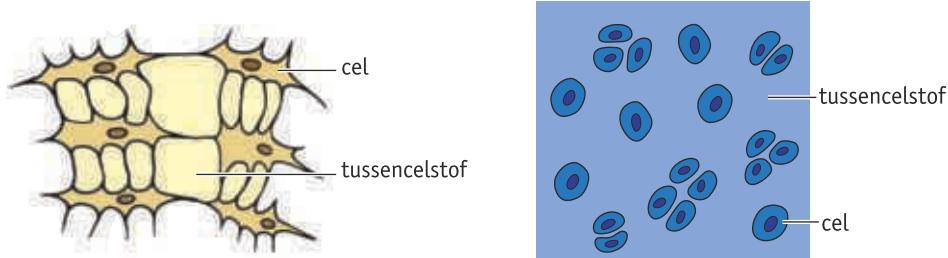
**Afb. 7** Weefsels.

### TUSSENCELSTOF

In afbeelding 8 zie je beenweefsel en kraakbeenweefsel. In elk weefsel zie je cellen. Tussen de cellen zit een stof. Die stof noem je **tussencelstof**. Er zijn verschillende soorten tussencelstof.

De tussencelstof verschilt per weefsel. Dat heeft te maken met de functie van het weefsel:

- Bij botten bestaat de tussencelstof uit kalk. Kalk is een harde stof. De harde tussencelstof maakt botten stevig.
- In kraakbeenweefsel is de tussencelstof elastisch (buigzaam). In je neus en oor zit kraakbeen. Je neus en oren kun je daardoor buigen.

**Afb. 8**

1 Beenweefsel bevat harde tussencelstof (kalk).

2 Kraakbeenweefsel bevat elastische tussencelstof.

**5**

- a Hoe heet een groep cellen met dezelfde vorm en functie? .....
- b Kalk ligt *IN / TUSSEN* de beencellen.
- c Een orgaan bestaat uit *ÉÉN WEEFSEL / VERSCHILLENDÉ WEEFSELS*.
- d Leg uit dat een bot bestaat uit meerdere weefsels.
- .....  
.....  
.....

**6**

Welke soort tussencelstof past bij de functie van het weefsel?

- |  |   |
|--|---|
| a Zachte delen in je lichaam beschermen.                 | <i>ELASTISCHE / HARDE</i> tussencelstof |
| b Een val opvangen.                                      | <i>ELASTISCHE / HARDE</i> tussencelstof |
| c Stevigheid geven aan het lichaam.                      | <i>ELASTISCHE / HARDE</i> tussencelstof |
| d Voorkomen dat botten in een gewicht te snel afslijten. | <i>ELASTISCHE / HARDE</i> tussencelstof |

### ORGANISATIENIVEAUS

Een organisme kan bestaan uit cellen, weefsels, organen en orgaanstelsels.

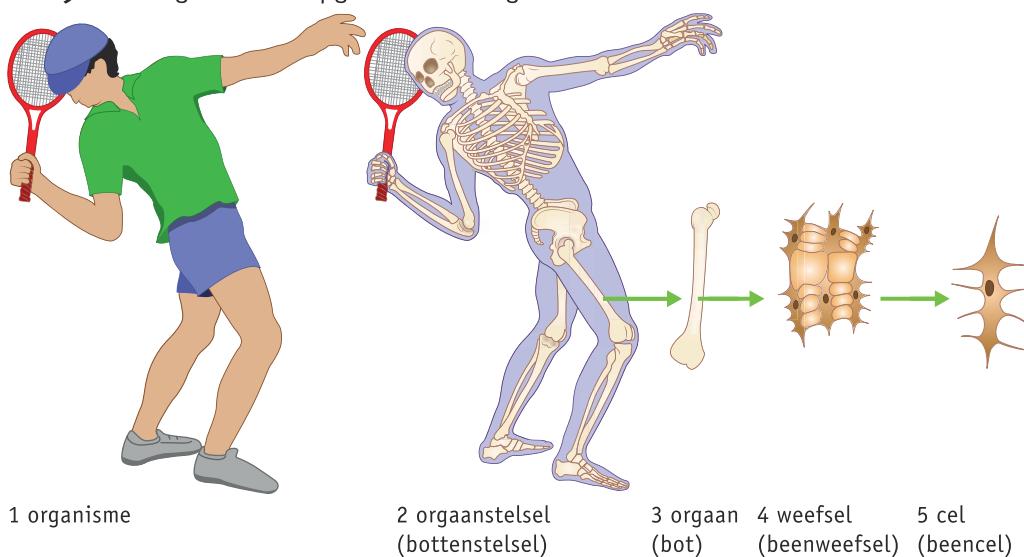
Dat kun je zien als niveaus. Een cel is dan het eenvoudigste of laagste niveau.

Weefsels, organen en orgaanstelsels zijn steeds hogere niveaus.

Een mens is opgebouwd uit vier niveaus: cel, weefsel, orgaan en orgaanstelsel.

Deze niveaus noem je **organisatienniveaus**. Het hoogste organisatienniveau is het organisme zelf (zie afbeelding 9).

**Afb. 9** Een organisme is opgebouwd uit organisatienniveaus.

**7**

Zet de vijf organisatienniveaus op volgorde van laag naar hoog.

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- 4 .....
- 5 .....

**8**

Lees de tekst ‘Amy’.

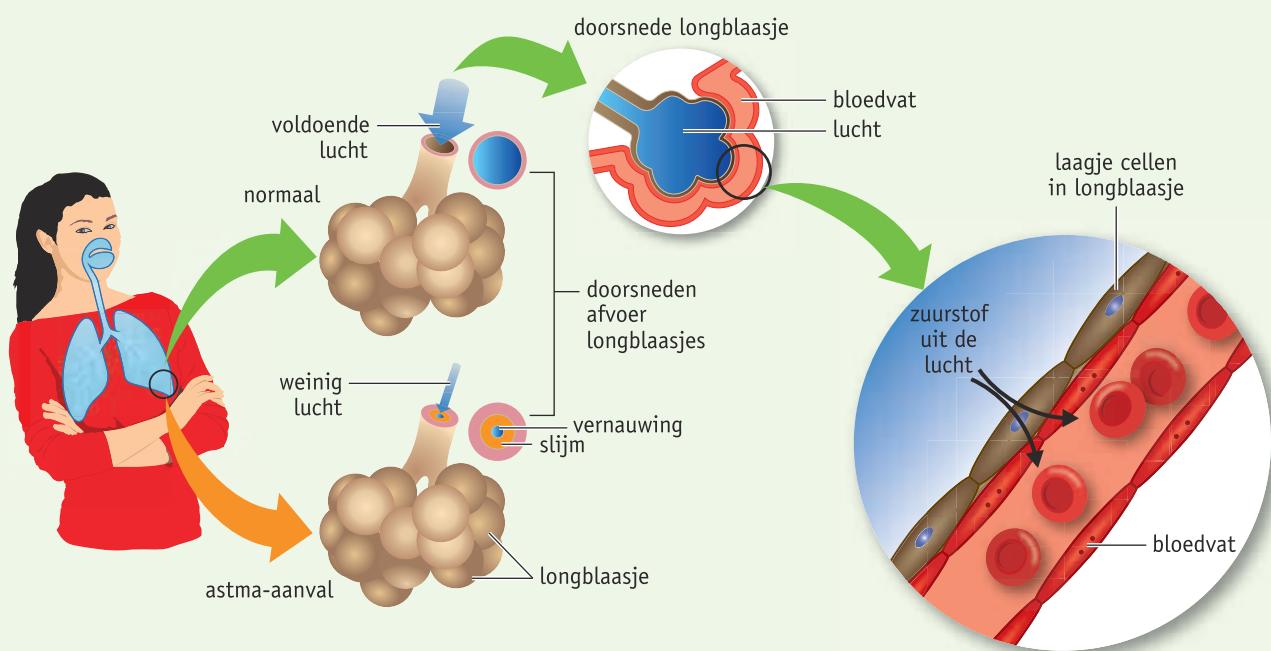
- a Hierna staan voorbeelden van organisatieniveaus die in de tekst voorkomen.  
Zet achter elk voorbeeld over welk organisatieniveau het gaat.

- 1 ademhalingsstelsel .....  
.....
- 2 Amy .....  
.....
- 3 laagje cellen in een longblaasje .....  
.....
- 4 long .....  
.....
- 5 longblaasjescel .....  
.....

- b Waarom is fietsen tijdens een astma-aanval een zware inspanning?
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Afb. 10****Amy**

Elke dag fietsen Amy en haar vriendinnen door hun dorp naar school. Het is maar drie kilometer fietsen, maar toch is dat voor Amy soms zwaar. Dat komt doordat Amy last heeft van astma-aanvallen. Tijdens een astma-aanval krijgt Amy te weinig lucht. Een stuk naar school fietsen is dan een zware inspanning. De dokter liet Amy de afbeelding zien. Hij legde hiermee uit wat er bij een astma-aanval gebeurt. ‘De longen bestaan uit heel veel longblaasjes. Bij de oranje pijl zie je dat bij een astma-aanval te weinig lucht in de longblaasjes komt. Daardoor krijg je het benauwd. Gelukkig weten mijn vriendinnen dat. Ze houden er rekening mee als ik het benauwd krijg tijdens het fietsen.’



**+ 9**

In afbeelding 11 is een romp schematisch getekend. Op drie plaatsen (1, 2 en 3) is aangegeven waar een doorsnede kan worden gemaakt. Deze drie doorsneden zijn in afbeelding 12 schematisch getekend. Bij sommige organen staat de naam; bij andere staat alleen een nummer.

Zet de namen bij de genummerde organen.

**Dwarsdoorsnede 1**

1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

**Dwarsdoorsnede 2**

5 = .....

6 = .....

7 = .....

8 = .....

9 = .....

**Dwarsdoorsnede 3**

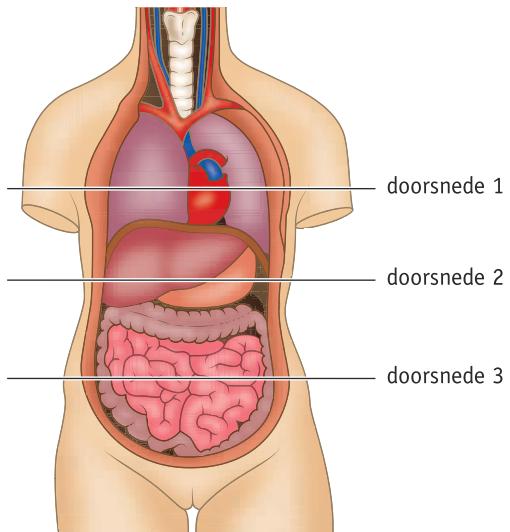
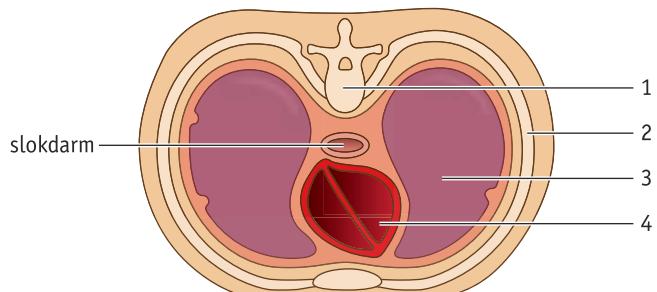
10 = .....

11 = .....

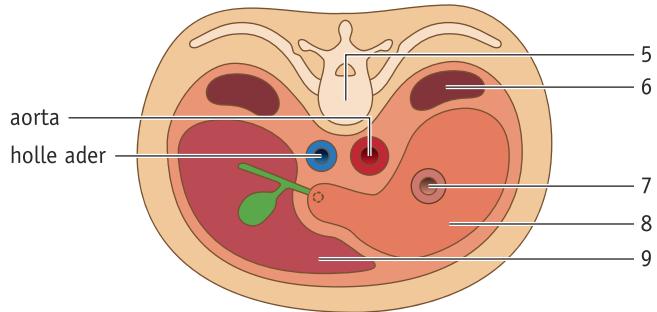
12 = .....

13 = .....

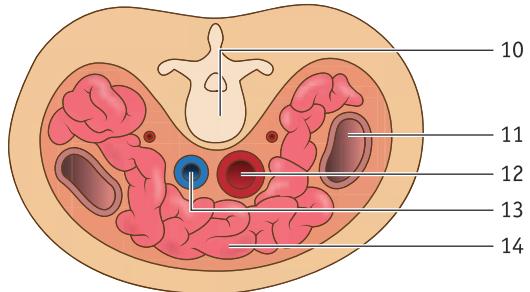
14 = .....

**Afb. 11** Doorsneden van de romp.**Afb. 12**

1 dwarsdoorsnede van de borstholte



2 dwarsdoorsnede van de buikholte, vlak onder het middenrif



3 dwarsdoorsnede van de buikholte, ter hoogte van de navel

## OM TE ONTHOUDEN

### 1.2.1 Je kunt de organisatieniveaus binnen een organisme benoemen en beschrijven.

- In de borstholte en de buikholte liggen organen.
  - Het middenrif scheidt de romp in de borstholte en de buikholte.
  - Borstholte: het bovenste deel van de romp.  
In de borstholte liggen het hart en de longen.
  - Buikholte: het onderste deel van de romp.  
In de buikholte liggen onder andere de maag, de lever, de nieren en de darmen.
- Bij een organisme kunnen vijf organisatieniveaus van klein naar groot voorkomen:
  - Cel: alle organismen bestaan uit een of meer cellen. De vorm van de cellen is verschillend en hangt samen met hun functie.
  - Weefsel: een groep cellen met dezelfde bouw en dezelfde functie(s). Bijv. beenweefsel, zenuwweefsel.  
Bij veel weefsels komt tussencelstof voor, die tussen de cellen van een weefsel zit, zoals kalk in beenweefsel.  
Er zijn verschillende tussencelstoffen.
  - Orgaan: een deel van een organisme met een of meer functies. Bijv. lever, hart, nieren.
  - Orgaanstelsel: een groep samenwerkende organen die samen een bepaalde functie hebben.
  - Een organisme is zelf ook een organisatieniveau.

### 1.2.2 Je kunt tien orgaanstelsels van een mens noemen.

- Tien orgaanstelsels zijn:
  - ademhalingsstelsel
  - bloedvatenstelsel
  - bottenstelsel (geraamte)
  - hormoonstelsel
  - spierstelsel
  - uitscheidingsstelsel
  - verteringsstelsel
  - voortplantingsstelsel
  - zenuwstelsel
  - zintuigenstelsel



Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 3 Werken met een loep en een microscoop

## LEERDOELEN

- 1.3.1 Je kunt werken met een loep en een microscoop.
- 1.3.2 Je kunt een preparaat maken.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	1.3.1	1.3.2
Onthouden	4	
Begrijpen	2	
Toepassen	1abc, 5, 6	3, 7ab
Analyseren	1d	7c

**Bij biologie probeer je zo veel mogelijk zelf de organismen waar te nemen. Soms zijn organismen zo klein dat je ze met het blote oog niet (goed) kunt zien. Je kunt dan een loep of een microscoop gebruiken.**

## WERKEN MET EEN LOEP

In afbeelding 1 zie je verschillende soorten loepen. Je kunt het best een loep gebruiken die ongeveer 10x vergroot. Je moet de loep dicht bij je oog houden. Het voorwerp waar je naar kijkt, moet je naar de loep toe brengen tot je een scherp beeld ziet.

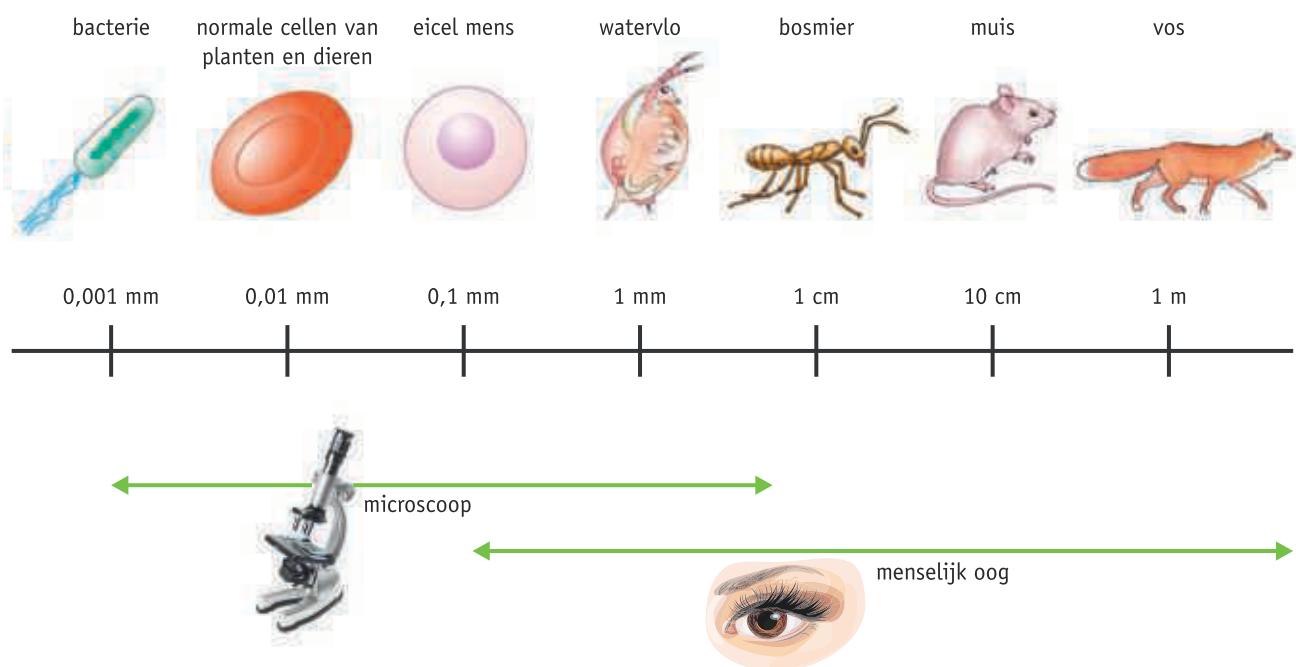
**Afb. 1** Loepen.



## CELLEN BEKIJKEN MET EEN MICROSCOOP

Om cellen te kunnen zien, heb je een microscoop nodig. Op school werk je met een lichtmicroscoop. In afbeelding 2 staat wat je kunt zien met een lichtmicroscoop en met het blote oog.

**Afb. 2** Wat je ziet met een microscoop en met het blote oog.



1

- a Kijk naar afbeelding 2.  
Hoeveel millimeter is een watervlo?

..... mm

- b Gio bekijkt een watervlo met de microscoop. De vergroting is  $40\times$ .  
Hoe groot ziet Gio de watervlo met de microscoop in millimeter?

..... mm

- c Hoe groot ziet Gio de watervlo met de microscoop in centimeter?

..... cm

- d Nisha kijkt naar een cel van een watervlo bij een vergroting van  $40\times$ . Ze ziet de cel als 0,8 cm groot door de microscoop.  
Hoeveel millimeter is de cel in werkelijkheid?

.....  
.....  
.....

Een microscoop bestaat uit verschillende onderdelen. In afbeelding 3 zie je een microscoop. De onderdelen zijn aangegeven.

Afb. 3 Een microscoop.



Afb. 4

#### Microscoop verandert insecten in monsters

Davy heeft thuis een microscoop. Hij bekijkt er allerlei insecten mee, die door zijn microscoop veranderen in levensgrote monsters. Davy vertelt: 'Ik heb een camera op mijn microscoop. Hiermee kun je prachtige foto's maken van insecten. Ik heb ook een digitale microscoop, waarmee ik video's kan maken. Ik heb bijvoorbeeld een video gemaakt van een zwemmende watervlo. Je ziet zelfs het hart van de watervlo kloppen. Mijn mooiste video's zet ik op internet. Je kunt ook lenzen op je smartphone zetten om er een microscoop van te maken.'



**2**

Lees de tekst ‘Microscoop verandert insecten in monsters’. Hierna staat wat Davy met zijn microscoop doet voordat hij foto’s en video’s kan maken.

Welk onderdeel van de microscoop hoort bij de activiteit van Davy?

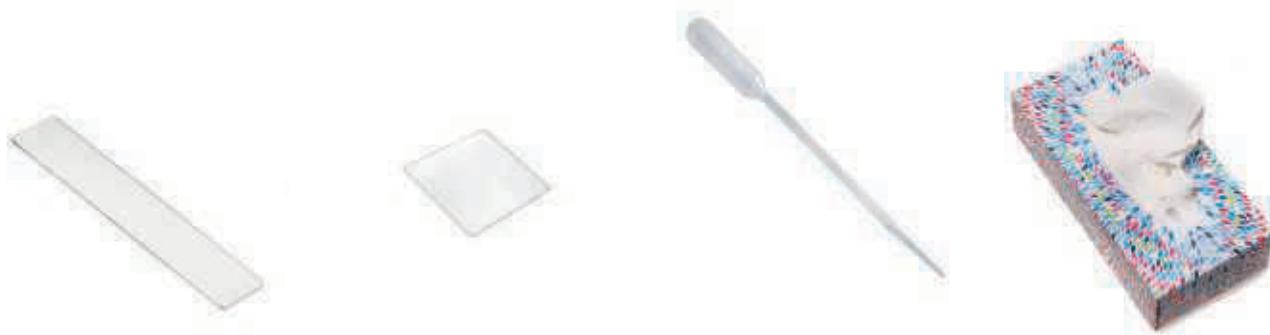
- |                                |                       |                  |
|--------------------------------|-----------------------|------------------|
| A de microscoop vastpakken     | <input type="radio"/> | 1 diafragma      |
| B ongeveer scherpstellen       | <input type="radio"/> | 2 grote schroef  |
| C een andere vergroting kiezen | <input type="radio"/> | 3 kleine schroef |
| D het preparaat vastklemmen    | <input type="radio"/> | 4 klemmen        |
| E precies scherpstellen        | <input type="radio"/> | 5 revolver       |
| F hoeveelheid licht regelen    | <input type="radio"/> | 6 statief        |

### PREPARATEN

Met een microscoop bekijk je een **preparaat**. Een preparaat bestaat uit twee glaasjes: het grotere voorwerpglas en het kleinere dekglas (zie afbeelding 5). Tussen de glaasjes ligt het voorwerp dat je wilt bekijken.

Om een preparaat te maken, heb je **prepareermateriaal** nodig. In afbeelding 5 zie je welk prepareermateriaal je vaak nodig hebt.

**Afb. 5** Prepareermateriaal.



1 voorwerpglas

2 dekglas

3 druppelpipet

4 tissues



5 filterpapier



6 pinzet



7 prepareernaald



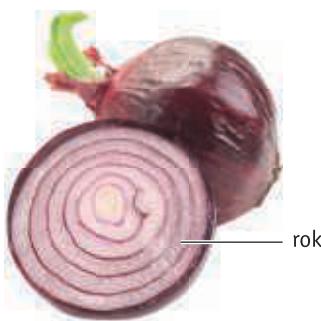
8 scheermesje

## EEN PREPARAAT MAKEN EN BEKIJKEN

In opdracht 3 ga je een preparaat maken van een stukje van een ui. In afbeelding 6 zie je een doorgesneden ui. Een ui bestaat uit lagen, die rokken worden genoemd. Aan de binnenkant van een rok zit een heel dun vlies. Dit vlies kun je gemakkelijk lostrekken.

In afbeelding 7 zie je hoe je een preparaat maakt van een stukje uienvlies.

**Afb. 6** Een rode ui.



**Afb. 7** Zo maak je een preparaat van het vlies van een ui.



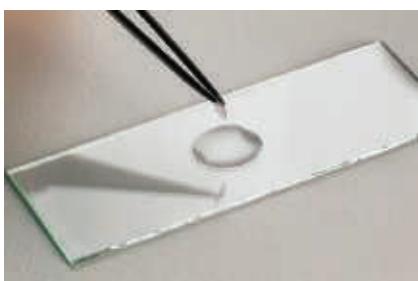
- Doe met een druppelpipet een druppel water op een schoon voorwerpglas.



- Maak met een scheermes een sneetje aan de binnenkant van een uienrok.



- Trek met een pincet vanaf het sneetje een stukje vlies los. Je hebt maar een heel klein stukje nodig!



- Leg het stukje vlies in de druppel water op het voorwerpglas. Zorg ervoor dat het stukje vlies niet dubbelgeslagen ligt.



- Schuif een dekglas van opzij tegen de druppel water aan. Laat met een prepareernaald het dekglas langzaam op de druppel zakken. Er mogen geen luchtbellen in het preparaat zitten!



- Haal voorzichtig het teveel aan water van het voorwerpglas. Gebruik hiervoor het filterreerpapier. Pas op dat je geen water onder het dekglas weghaalt.

## 3

## PRACTICUM – Een preparaat van het vliesje van een ui maken

 15 minuten**WAT GA JE DOEN?**

Je maakt een preparaat van het vliesje van een ui.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een (rode) ui
- een microscoop
- prepareermateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

- Lees ‘Zo maak je een preparaat van het vlies van een ui’ in afbeelding 7.
- Neem een voorwerpglas en maak het schoon met een tissue.  
Pak het voorwerpglas hierna alleen nog bij de randen vast.
- Neem ook een dekglas.
- Haal van de ui de buitenste (rode) rok af.
- Snijd met het scheermesje een stuk van de uienrok af.  
Aan de binnenkant van de uienrok zit een vries.
- Maak nu op de manier van afbeelding 7 een preparaat van een vriesje van een ui.
- Als je preparaat klaar is, laat het dan controleren door je docent.

---

**MET DE MICROSCOOP WERKEN**

Je hebt nu een preparaat gemaakt. Je gaat dit preparaat met de microscoop bekijken. Een microscoop is een duur apparaat. Ga er dus voorzichtig mee om!

Er bestaan verschillende microscopen. In afbeelding 8 zie je een microscoop waar je met de schroef de tafel omhoog en omlaag kunt draaien. Er zijn ook microscopen waarbij de tafel vastzit. Met de schroef draai je dan het bovenste deel van de microscoop omhoog of omlaag.

In afbeelding 9 zie je hoe je met een microscoop moet werken.

**Afb. 8** Een microscoop waarbij de tafel omhoog en omlaag kan.



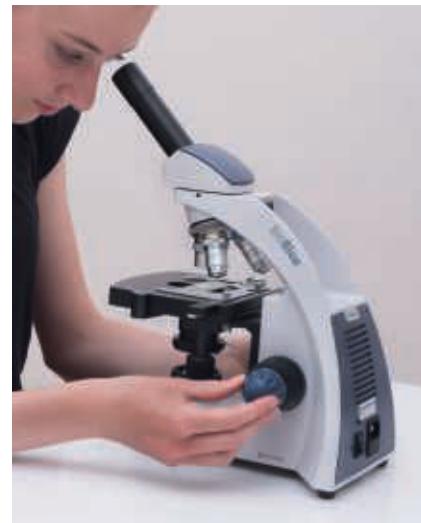
Afb. 9 Scherpstellen met de kleinste vergroting.



1 Zet de microscoop op tafel met het statief van je af. Steek de stekker in het stopcontact. Doe het lampje aan.

2 Draai met de grote schroef de tafel helemaal omlaag (of de tubus helemaal omhoog). Draai met de revolver het kleinste objectief boven de tafel.

3 Leg het preparaat op de tafel. Zet het preparaat vast met de preparaatklemmen. Schuif wat je wilt bekijken precies boven de opening in de tafel.



4 Kijk van opzij. Draai met de grote schroef de tafel helemaal omhoog (of de tubus helemaal omlaag). Let op dat het preparaat niet tegen het objectief komt.

5 Kijk door het oculair. Draai met de grote schroef de tafel langzaam omlaag (of de tubus langzaam omhoog). Stop als het beeld ongeveer scherp is.

6 Stel nu precies scherp. Hiervoor gebruik je de kleine schroef.

Als je met een microscoop gaat werken, begin je altijd met het kleinste objectief. Het kleinste objectief heeft de kleinste vergroting. Je kunt dan gemakkelijk het voorwerp in het preparaat vinden. Ook is er dan weinig kans dat je met het objectief tegen het preparaat aan komt.

**4**

In afbeelding 10 zie je een tekening van een microscoop.

a Zet de namen bij de genummerde onderdelen.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

6 = .....

7 = .....

8 = .....

9 = .....

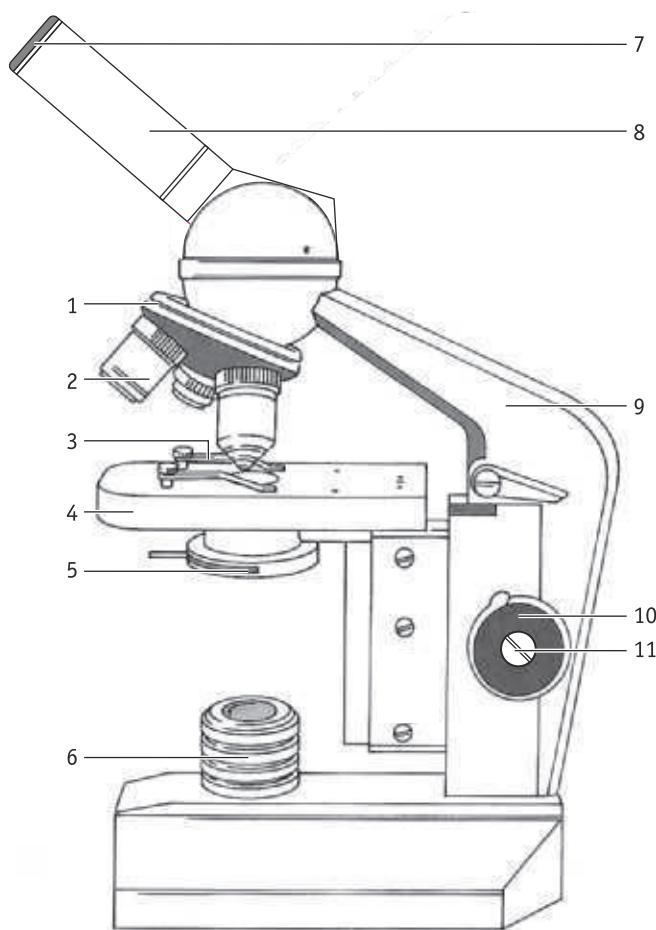
10 = .....

11 = .....

b Hoe heet de bovenste lens waar je doorheen kijkt? .....

c Hoe heten de lenzen aan de revolver? .....

Afb. 10



## 5

## PRACTICUM – Scherpstellen bij de kleinste vergroting

 **15 minuten**
**WAT GA JE DOEN?**

Je gaat een microscoop scherpstellen bij de kleinste vergroting.

**WAT HEB JE NODIG?**

- het preparaat van opdracht 3
- een microscoop

**WAT MOET JE DOEN?**

- Zet de microscoop voor je met het statief van je af.
- Controleer of in de tubus het oculair zit dat  $10\times$  vergroot.
- Controleer of het diafragma op de grootste opening staat.
- Bekijk het preparaat bij de kleinste vergroting.

Hoe dat moet, kun je zien in afbeelding 9.

Als je niets ziet, lees dan tabel 1.

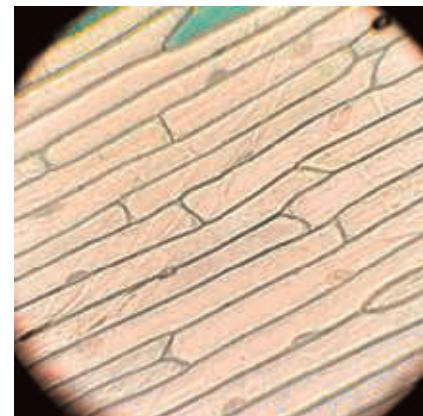
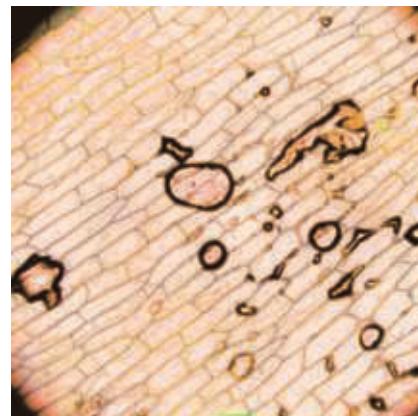
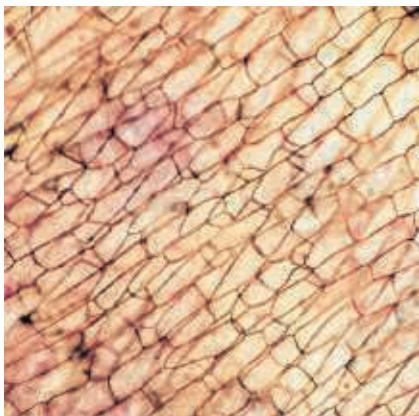
Als je nog steeds niets ziet, vraag dan hulp aan je docent.

**Tabel 1**

Probleem	Oplossing
<b>1</b> Je hebt de revolver niet goed gedraaid. Hierdoor zit het objectief niet precies boven het preparaat.	Draai aan de revolver tot je een klik hoort. Bij de meeste microscopen ‘klikt’ de revolver dan in de goede stand.
<b>2</b> Het preparaat ligt niet goed boven de opening in de tafel.	Verschuif het preparaat. Zorg ervoor dat het voorwerp precies boven de opening in de tafel ligt.
<b>3</b> Je gebruikt een te sterke vergroting.	Draai aan de revolver. Kies eerst het kleinste objectief.
<b>4</b> Het diafragma laat geen licht door.	Draai aan het diafragma. Zorg ervoor dat het diafragma helemaal openstaat.
<b>5</b> Het lampje is niet aan.	Doe het lampje aan.

- Vergelijk je preparaat met de foto’s van afbeelding 11.

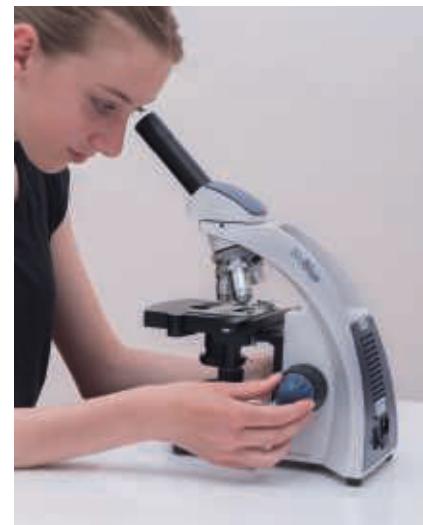
Als je preparaat niet goed is, maak dan een nieuw preparaat.

**Afb. 11**

- 1 Als je preparaat er **zó** uitziet, ligt het vliesje dubbelgeslagen. Je ziet dan in je preparaat twee lagen cellen boven elkaar. Zoek een plekje waar het vlies niet dubbelgeslagen ligt. Je kunt een dubbelgeslagen vliesje voorkomen door een kleiner stukje vlies te nemen als je een preparaat maakt.
- 2 Als je preparaat er **zó** uitziet, zitten er luchtbellen in het preparaat. Luchtbellen zien eruit als zwarte cirkels. Ze ontstaan meestal doordat je het dekglas te snel op de druppel laat zakken als je een preparaat maakt. Til met een prepareernaald het dekglas aan één kant op. Laat het dekglas opnieuw zakken, maar nu heel langzaam. Zorg ervoor dat er genoeg water onder het dekglas zit.
- 3 Als je preparaat er **zó** uitziet, is het goed.

### EEN GROTERE VERGROTING

Soms moet je een preparaat met een grotere vergroting bekijken. Je moet dan een ander objectief gebruiken. In afbeelding 12 zie je hoe je dit moet doen.

**Afb. 12** Zo gebruik je een grotere vergroting.

- 1 Je hebt scherpgesteld met het kleinste objectief. Kijk door het oculair. Wat je wilt bekijken, schuif je in het midden van het beeld.
- 2 Kijk van opzij. Draai het objectief voor dat één maat groter is. Draai niet aan de grote schroef.
- 3 Stel precies scherp. Gebruik hiervoor alleen de kleine schroef.

## 6

## PRACTICUM – Scherpstellen bij een grotere vergroting

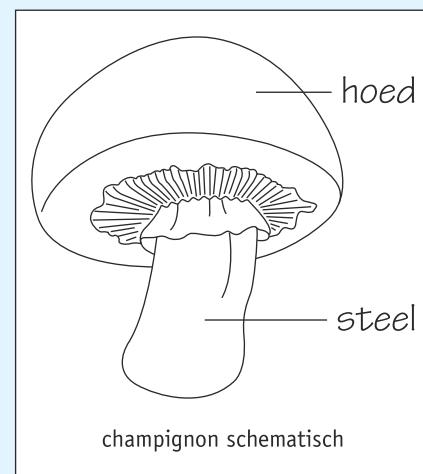
 **20 minuten**

**WAT GA JE DOEN?**

Je gaat eerst scherpstellen bij een grotere vergroting. Daarna maak je een tekening van dat wat je ziet. Je doet dat volgens de tekenregels (zie afbeelding 13).

**Afb. 13****Tekenregels**

- 1 Maak grote tekeningen.
- 2 Gebruik een niet te zacht potlood (HB).
- 3 Als je kleurt, gebruik kleurpotloden (geen viltstiften).
- 4 Teken eerst de omtrek met dunne lijnen, daarna pas de onderdelen.  
Daarna kun je de lijnen wat duidelijker maken.
- 5 Teken wat je ziet, niet wat je volgens het boek zou moeten zien.
- 6 Maak je tekeningen niet te ingewikkeld.
- 7 Schrijf bij je tekening:
  - de naam van wat je hebt getekend
  - (eventueel) de vergroting
  - (eventueel) dwarsdoorsnede of lengtedoorschijnsnede
  - (eventueel) het kleurmiddel dat is gebruikt
- 8 Schrijf aan één kant naast je tekening de namen bij de delen die je kent.  
Trek tussen het deel en de naam een horizontaal verbindingslijntje.

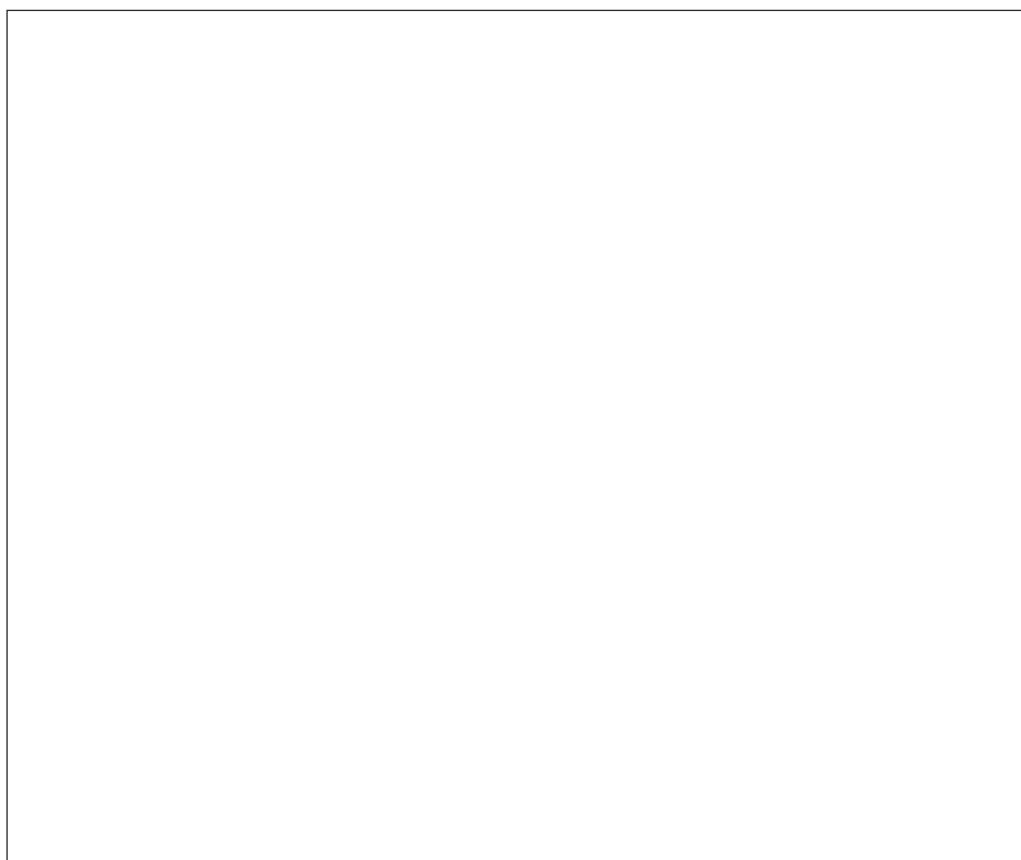
**WAT HEB JE NODIG?**

- de scherpgestelde microscoop van opdracht 5
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

Vaak wil je een preparaat bekijken bij een grotere vergroting. Je moet dan altijd eerst scherpstellen bij de kleinste vergroting!

- Controleer of je microscoop goed is scherpgesteld bij de kleinste vergroting.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.  
Hoe dat moet, kun je zien in afbeelding 12.
- Maak in het vak een tekening van twee uiencellen bij een vergroting van 100×.  
Denk aan de tekenregels in afbeelding 13.
- Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.



- 
- Ruim je preparaat op. In afbeelding 14 lees je hoe dat moet.
  - Ruim de microscoop op.

**Afb. 14**

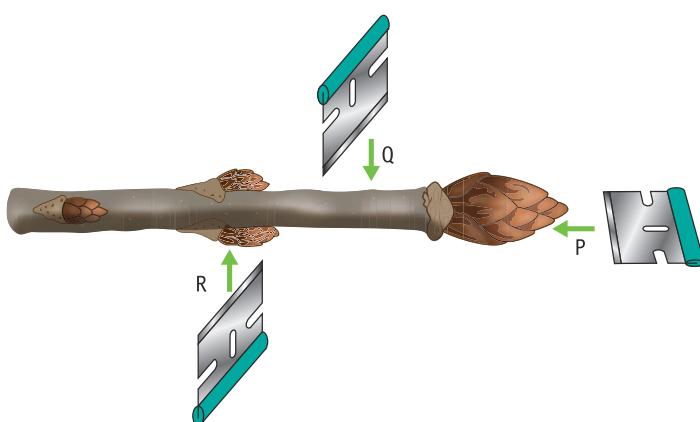
**Een preparaat opruimen**

- 1 Draai het objectief naar de kleinste vergroting.
- 2 Draai dan de tafel omlaag (of de tubus omhoog).
- 3 Haal daarna het preparaat onder de klemmen uit.
- 4 Haal zelfgemaakte preparaten uit elkaar.
- 5 Gooi het voorwerp en het vocht weg.
- 6 Maak het gebruikte materiaal schoon en droog het met een tissue.

**+ 7**

- a De tak van afbeelding 15 kun je op verschillende manieren (P, Q en R) doorsnijden om het weefsel van de tak te onderzoeken.  
Welke manier levert een lengtedoorsnede op?  
manier P / Q / R
- b In afbeelding 16 is een doorsnede van de tak getekend.  
Wat voor soort doorsnede is dit?  
*DWARSDOORSNEDE / LENGETDOORSNEDE*
- c Welke manier van snijden in afbeelding 15 is gebruikt bij de doorsnede van afbeelding 16?  
manier P / Q / R

**Afb. 15** Drie manieren om een tak door te snijden.



**Afb. 16** Doorsnede van een tak.



## OM TE ONTHOUDEN

### 1.3.1 Je kunt werken met een loep en een microscoop.

- Onderdelen van een microscoop:
  - Statief: hieraan pak je de microscoop vast.
  - Oculair: de bovenste lens waardoor je kijkt.
  - Tubus: verbindt het oculair met de revolver.
  - Revolver: hiermee kun je een ander objectief kiezen.
  - Objectieven: de onderste lenzen.
  - Tafel: hierop leg je het preparaat.
  - Preparaatklemmen: hiermee klem je het preparaat vast.
  - Grote schroef: hiermee kun je ongeveer scherpstellen.
  - Kleine schroef: hiermee kun je precies scherpstellen.
  - Lamp: zorgt voor licht.
  - Diafragma: hiermee regel je de hoeveelheid licht.
- Zo werk je met een microscoop:
  - Zet de microscoop voor je neer met het statief van je af.
  - Doe de lamp aan.
  - Draai met de grote schroef de tafel omlaag (of de tubus omhoog).
  - Leg het preparaat op de tafel, boven de opening.
  - Zet het preparaat vast met de preparaatklemmen.
  - Draai de tafel omhoog (of de tubus omlaag).
  - Kijk door het oculair en draai de tafel langzaam omlaag of de tubus langzaam omhoog. Stop als het beeld ongeveer scherp is.
  - Gebruik de kleine schroef om precies scherp te stellen.
- Zo gebruik je een grotere vergroting:
  - Stel eerst scherp bij de kleinste vergroting.
  - Schuif wat je wilt bekijken in het midden van het beeld.
  - Draai het objectief voor dat één maat groter is.
  - Stel met de kleine schroef nauwkeurig scherp.

### 1.3.2 Je kunt een preparaat maken.

- Een preparaat bekijk je met een microscoop.
  - Een preparaat bestaat uit twee glasplaatjes: een voorwerpglas en een dekglas.
  - Tussen de glasplaatjes ligt wat je wilt bekijken.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 4 Cellen van dieren en planten

## LEERDOEL

- 1.4.1 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en hun functies.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	1.4.1
Onthouden	1a
Begrijpen	1bc, 4abc, 5, 6
Toepassen	2, 3, 4d, 7, 8, 9, 10a
Analyseren	10b

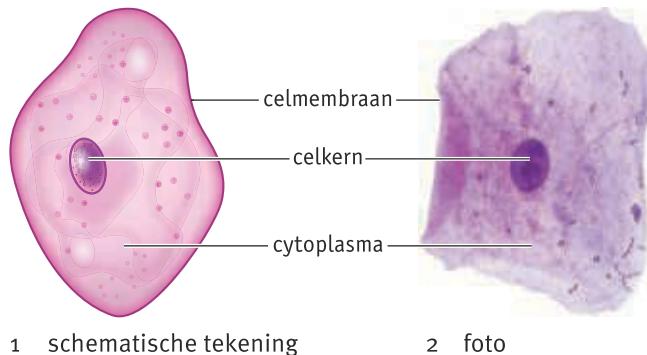
Op aarde leven ruim 7 miljard mensen. Jouw lichaam bestaat uit nog veel meer cellen: wel  $80\,000 \times 1$  miljard cellen.

## CELLEN VAN DIEREN

In afbeelding 1 zie je een schematische tekening en een foto van een dierlijke cel. Een dierlijke cel bestaat voor het grootste deel uit **cytoplasma** (celplasma). Cytoplasma bestaat uit water met opgeloste stoffen.

Om het cytoplasma ligt een dun vliesje. Dit is het **celmembraan**. In het cytoplasma ligt de celkern. De **celkern** regelt alles wat er in de cel gebeurt.

Afb. 1 Een dierlijke cel.



1 schematische tekening

2 foto

- 1 a Waaruit bestaat cytoplasma?

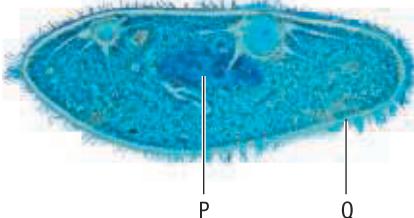
- b Hoe heet het dunne vliesje dat om het cytoplasma ligt? .....

- c Een cel van een dier maakt bepaalde stoffen.

Welk deel van de cel regelt dit? .....

- 2** In afbeelding 2 zie je een pantoffeldiertje.
- Welk deel van de cel geeft de letter P aan?  
*CELKERN / CELMEMBRAAN / CYTOPLASMA*
  - Welk deel van de cel geeft de letter Q aan?  
*CELKERN / CELMEMBRAAN / CYTOPLASMA*

**Afb. 2** Een pantoffeldiertje.



### 3 PRACTICUM – Cellen uit wangslijmvlies

**40 minuten**

#### WAT GA JE DOEN?

Je maakt een preparaat van cellen uit je wangslijmvlies. Daarna bekijk je het preparaat met de microscoop. Tot slot maak je een tekening van de cellen die je ziet.

#### WAT HEB JE NODIG?

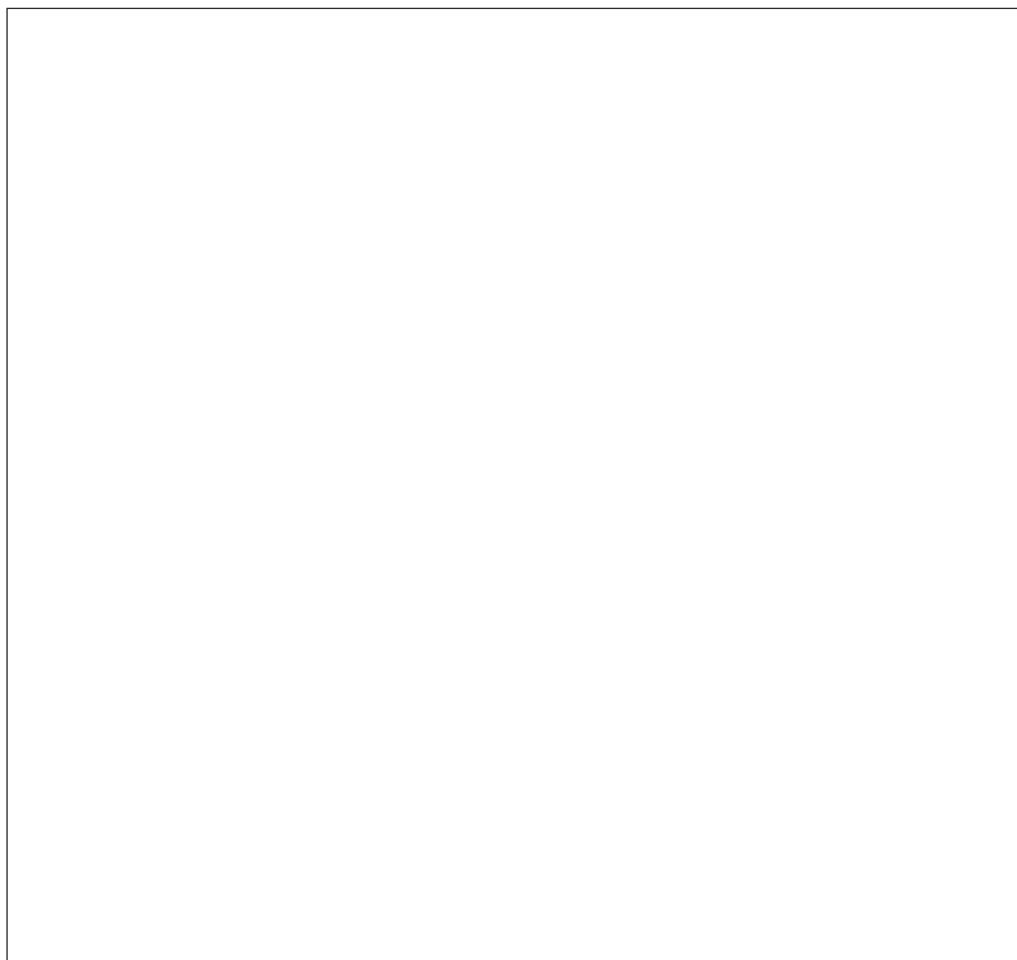
- eosine of joodoplossing in een flesje met druppelpipet
- een roerstaafje
- een microscoop
- prepareermateriaal
- tekenmateriaal

#### WAT MOET JE DOEN?

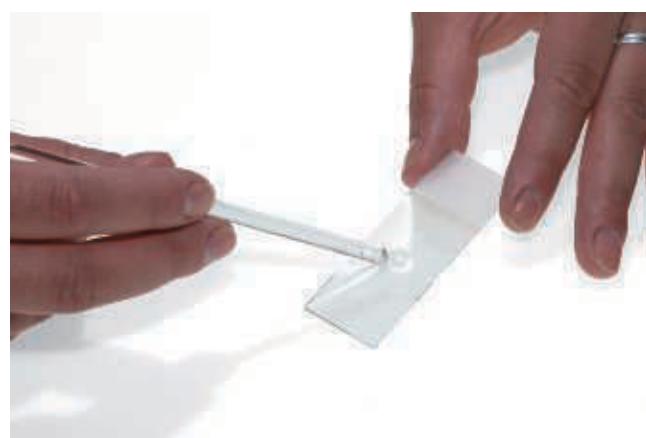
- Breng met de druppelpipet een druppel eosine (of joodoplossing) aan op een voorwerpglas.
- Schraap met het roerstaafje langs de binnenkant van je wang (zie afbeelding 3).
- Breng dit schraapsel aan op het voorwerpglas.
- Leg voorzichtig een dekglas op het preparaat.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.

Je ziet cellen die losliggen en cellen die nog aan elkaar vastzitten.

- Bekijk een cel bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van de cel.  
Geef de volgende delen aan: *celkern – celmembraan – cytoplasma*.
- Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.
- Ruim je preparaat en de microscoop op.



Afb. 3



- 1 Zo schraap je met een roerstaafje langs de binnenkant van je wang.
- 2 Zo doe je wanglijmvlies op een voorwerpglas.

## CELLEN VAN PLANTEN

Plantencellen hebben een celkern, een celmembraan en cytoplasma, net als de cellen van dieren. Maar plantencellen bevatten nog meer delen (zie afbeelding 4).

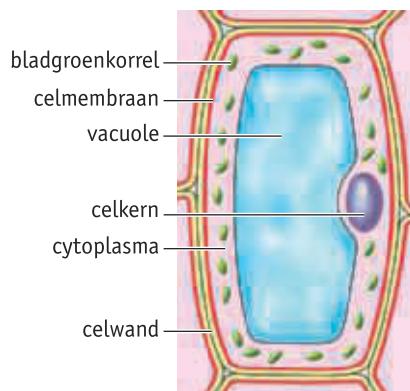
Bij planten ligt om de cel een **celwand**. De celwand is een dik, stevig laagje dat zorgt voor stevigheid. Celwanden zitten niet in de cel, maar om de cel heen. De celwand is tussencelstof.

In het cytoplasma kunnen **bladgroenkorrels** voorkomen. Bladgroenkorrels komen voor in de bladeren en stengels van planten. Door de bladgroenkorrels zien planten er groen uit.

In bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats. Door fotosynthese maakt de plant glucose. Een plant gebruikt de glucose om de stoffen te maken waaruit de plant bestaat.

Tot slot komen in plantencellen een of meer **vacuolen** voor. Dat zijn ‘blaasjes’ die gevuld zijn met vocht.

**Afb. 4** Een plantaardige cel  
(schematisch).



4

- a Waarvoor zorgt de celwand? voor .....
  - b Waar bevindt de celwand zich? IN DE CEL / BUITEN DE CEL
  - c Welk deel van een plantencel maakt glucose?
- .....
- d Isa eet een broodje gezond met sla.  
Door welk deel van de cellen in sla krijgt sla zijn kleur?  
.....

**5**

In afbeelding 5 is een cel van een paardenbloem schematisch getekend.

a Zet de namen bij de genummerde delen.



1 = .....

2 = .....

3 = .....

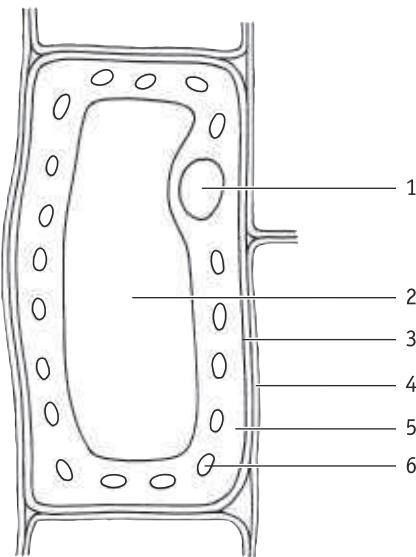
4 = .....

5 = .....

6 = .....

b Kleur de bladgroenkorrels groen.

**Afb. 5**

**6**

a Welke delen komen voor bij cellen van planten?

- A bladgroenkorrels
- B celkern
- C celmembraan
- D celwand
- E cytoplasma
- F vacuole

b Welke delen komen voor bij cellen van dieren?

- A bladgroenkorrels
- B celkern
- C celmembraan
- D celwand
- E cytoplasma
- F vacuole

## 7

## PRACTICUM – Cellen van waterpest

 40 minuten

**WAT GA JE DOEN?**

Je maakt een preparaat van een blad waterpest. Daarna bekijk je het preparaat met de microscoop. Tot slot maak je een tekening van de cellen die je ziet.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een stengeltje met bladeren van waterpest (zie afbeelding 6.1)
- een microscoop
- prepareermateriaal
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

- Trek met het pincet een blaadje van de waterpest af en maak daarvan een preparaat in een druppel water.  
Het blaadje is dun genoeg om met een microscoop te bekijken. Je hoeft er geen vliesje van af te halen.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.

Je ziet twee lagen cellen boven elkaar (zie afbeelding 6.2).

- Stel scherp op één laag.
- Zet het diafragma op de grootste opening.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Stel zó scherp dat je bij één bepaalde cel de bladgroenkorrels in een laagje langs de celwand ziet liggen.

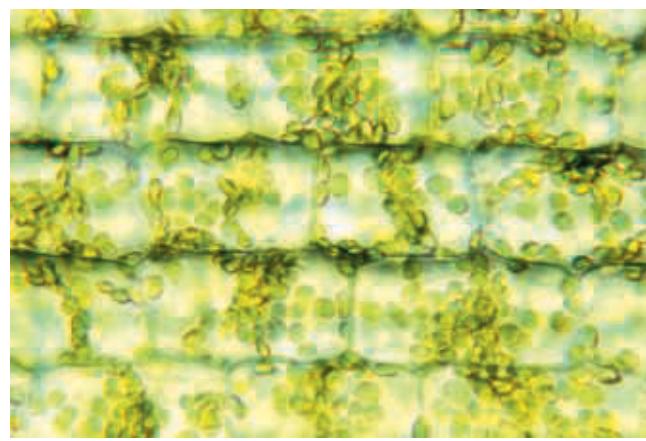
Als je de bladgroenkorrels in het midden van een cel ziet liggen, heb je scherpgesteld op de bovenkant of op de onderkant van de cel.

Misschien kun je de bladgroenkorrels met het cytoplasma zien rondstromen. De celkern is bij waterpest kleurloos; die kun je niet zien.

Afb. 6



1 waterpest



2 cellen van een blaadje van waterpest

- Maak in het vak een tekening van één cel met de celwand.  
Geef de volgende delen aan: *bladgroenkorrel – celwand – cytoplasma – vacuole.*
- Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.
- Ruim je preparaat en de microscoop op.

## 8

## PRACTICUM – Cellen van een aardappel

 45 minuten**WAT GA JE DOEN?**

Je maakt een preparaat van cellen van een aardappel. Je kleurt het preparaat zodat de zetmeelkorrels beter zichtbaar worden. Daarna bekijk je het preparaat met de microscoop. Ten slotte maak je een tekening van de cellen die je ziet.

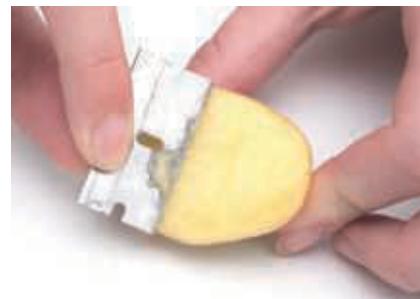
**WAT HEB JE NODIG?**

- een aardappel
- een aardappelschilmes
- een microscoop
- joodoplossing in een flesje met druppelpipet
- prepareermateriaal
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

- Snijd de aardappel door.
- Schraap met het scheermesje langs het snijvlak en maak van het schraapsel een preparaat (zie afbeelding 7).
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.

Je ziet zetmeelkorrels en soms stukjes celwand.

**Afb. 7** Een preparaat maken van cellen van een aardappel.

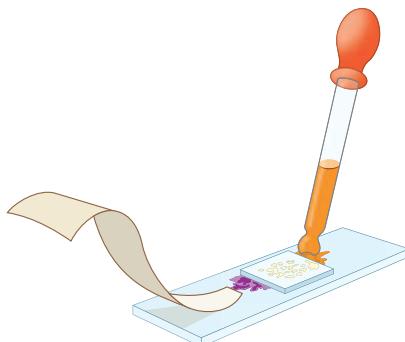
1 Breng met een druppelpipet een druppel water op een voorwerpglas.

2 Snijd de aardappel door. Schraap met een scheermesje langs het snijvlak.

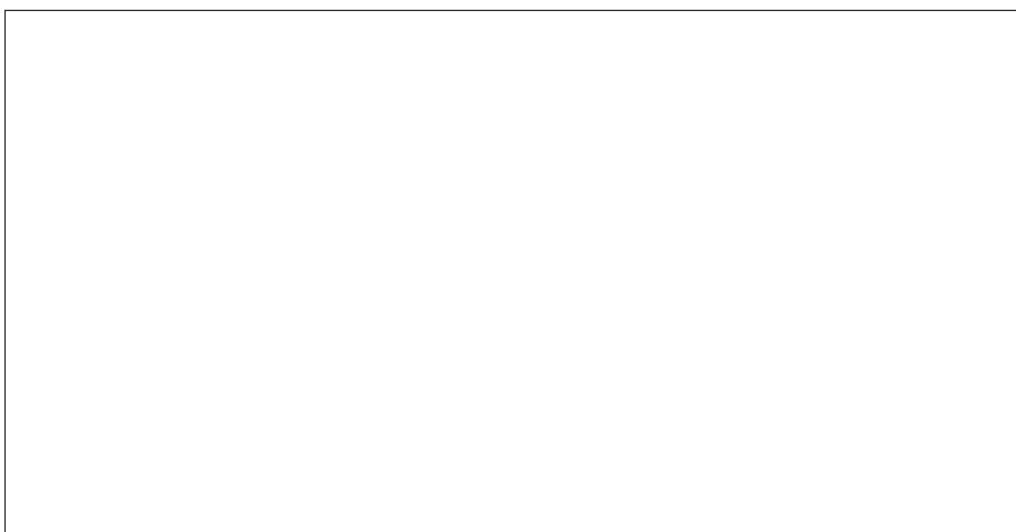
3 Duw met een prepareernaald een klein beetje van het schraapsel van het scheermesje in de druppel water. Maak het preparaat verder af.

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van  $400\times$ .
- Maak in het vak een tekening van enkele zetmeelkorrels in een cel. Geef de volgende delen aan: *celwand – zetmeelkorrel*.
- Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.

- 
- Haal het preparaat onder de microscoop vandaan.
  - Breng aan de ene kant van het dekglas een druppel joodoplossing aan tegen de rand van het dekglas (zie afbeelding 8).

**Afb. 8** Een preparaat kleuren met joodoplossing.

- Houd aan de andere kant van het dekglas filtreerpapier.  
Het filtreerpapier zuigt de joodoplossing onder het dekglas door.  
Het preparaat wordt zo gekleurd.
- Verwijder overtollig vocht voorzichtig.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.  
De zetmeelkorrels zijn nu donkerblauw gekleurd.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van enkele zetmeelkorrels in joodoplossing.  
Zet de namen erbij.
- Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.
- Ruim je preparaat en de microscoop op.



9

In afbeelding 9 zie je een tekening van een plantencel.

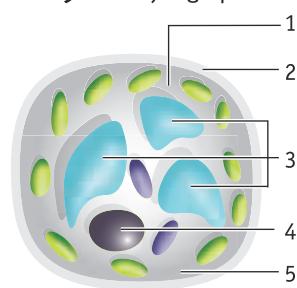
a Welk nummer geeft de vacuolen aan?

1 / 2 / 3 / 4 / 5

b Welk nummer geeft het deel aan dat alles in de cel regelt?

1 / 2 / 3 / 4 / 5

Afb. 9 Een jonge plantencel.



**+ 10**

In het darmkanaal van een koe leven bacteriën. Deze bacteriën kunnen de stof cellulose afbreken. Cellulose komt alleen voor in cellen van planten. Als de cellulose niet wordt afgebroken, kan de koe niet genoeg voedingsstoffen opnemen uit de plantencellen.

Bij onderzoek aan de darmen van een koe worden resten van celwanden gevonden.

- a Zijn die celwanden afkomstig van de koe of van het voedsel van de koe? Leg je antwoord uit.
- .....

- b Waarom kan een koe niet genoeg voedingsstoffen opnemen als de celwanden niet worden afgebroken?
- .....

### OM TE ONTHOUDEN

#### 1.4.1 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en hun functies.

- Delen die voorkomen bij cellen van planten en dieren:
  - Celkern: regelt alles wat er in de cel gebeurt.
  - Cytoplasma: hiermee is de cel verder gevuld.  
Het cytoplasma bestaat uit water met opgeloste stoffen.
  - Celmembraan: een dun vliesje om het cytoplasma.
- Delen die alleen voorkomen bij cellen van planten:
  - Celwand: een stevige laag om de cel.  
Celwanden zitten niet in de cel, maar liggen om de cel heen.  
Celwanden zijn tussencelstof.
  - Bladgroenkorrels: groene korrels in het cytoplasma.  
In bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats.
  - Vacuole: een met vocht gevuld blaasje in het cytoplasma.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 5 Groei en ontwikkeling bij een mens

## LEERDOELEN

- 1.5.1 Je kent twee soorten groei en ontwikkeling bij een mens.  
 1.5.2 Je kunt de levensfasen van de mens noemen met de gemiddelde leeftijden.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	1.5.1	1.5.2
Onthouden		
Begrijpen		1ab, 2a, 3
Toepassen	1cd, 4, 5a, 6	2b
Analyseren		5b

Elk mens doorloopt tijdens zijn leven verschillende fasen. Als baby ben je heel afhankelijk van je omgeving. Als puber word je steeds zelfstandiger.

## DE LEVENSFASSEN VAN DE MENS

Het leven van een mens bestaat uit verschillende levensfasen. Een **levensfase** is een periode met bepaalde kenmerken die bij die fase horen.

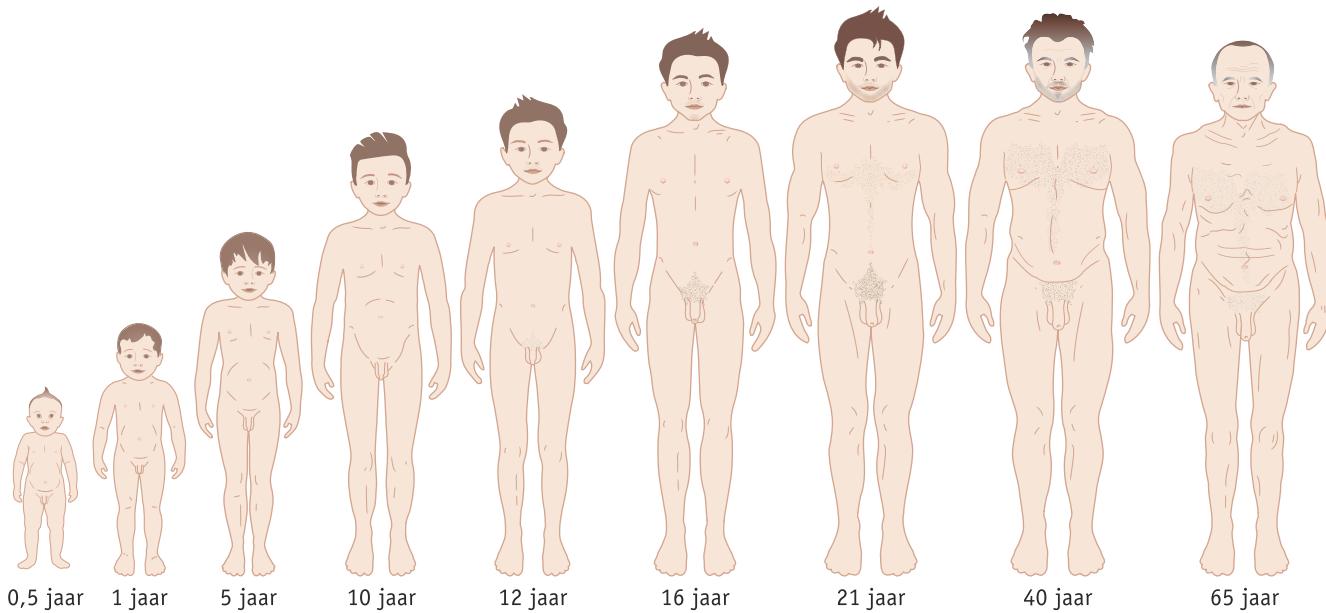
De levensfasen van een mens zijn:

- baby
- peuter
- kleuter
- schoolkind
- puber
- adolescent
- volwassene
- oudere

## LICHAMELIJKE GROEI EN ONTWIKKELING

Mensen groeien en ontwikkelen zich lichamelijk en geestelijk. Een baby wordt niet alleen groter, maar leert ook staan en lopen. Dat zijn voorbeelden van **lichamelijke groei en ontwikkeling**.

De lichamelijke groei stopt rond je 18e jaar. Bij de lichamelijke groei veranderen de verhoudingen tussen de verschillende lichaamsdelen (zie afbeelding 1). Lichamelijke ontwikkeling kan altijd door blijven gaan.

**Afb. 1** Groei en ontwikkeling bij een man.

### GEESTELIJKE GROEI EN ONTWIKKELING

Een baby kan nog niet zo veel; hij moet nog veel leren begrijpen. Een schoolkind leert al rekenen en lezen. Een adolescent leert zelfstandig te denken. Een volwassene leert de belastingaangifte te doen. Een oudere leert omgaan met nieuwe media. De **geestelijke groei en ontwikkeling** begint dus vanaf de geboorte en eindigt pas als mensen doodgaan.

1

a Tot en met welke leeftijd gaat de lichamelijke groei door?

b Wanneer stopt je geestelijke ontwikkeling?

Beantwoord vraag c en d met behulp van afbeelding 1.

c Welk lichaamsdeel groeit het snelst? **DE BENEN / DE ROMP / HET HOOFD**

d Welk lichaamsdeel groeit het langzaamst? **DE BENEN / DE ROMP / HET HOOFD**

### KENMERKEN VAN DE LEVENSFASSEN

In afbeelding 2 zie je kenmerken van de levensfasen van de mens. Bij sommige mensen gaat de ontwikkeling wat sneller dan bij anderen. Zo zijn er baby's die al lopen voor hun eerste verjaardag. Maar er zijn ook peuters die op hun tweede verjaardag nog niet kunnen lopen.

**Afb. 2** Levensfasen van de mens.

			
<b>baby</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• tot 1½ jaar</li><li>• groeispurt, leert zitten, leert reageren op andere mensen</li></ul>	<b>peuter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1½ tot 4 jaar</li><li>• praten, lopen, torrentje bouwen</li></ul>	<b>kleuter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 tot 6 jaar</li><li>• fietsen, beeldscherm gebruiken, samen spelen</li></ul>	<b>schoolkind</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 6 tot 12 jaar</li><li>• lezen, schrijven, rekenen</li></ul>
			
<b>puber</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 12 tot 16 jaar</li><li>• groeispurt, borsten, baardgroei, schaamhaar, nieuwe gevoelens</li></ul>	<b>adolescent</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 16 tot 21 jaar</li><li>• zelfstandig worden</li></ul>	<b>volwassene</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 21 tot 65 jaar</li><li>• werken, kinderen krijgen</li></ul>	<b>oudere</b> (bejaarde) <ul style="list-style-type: none"><li>• 65 jaar en ouder</li><li>• lichamelijke problemen</li><li>• soms geestelijke problemen</li></ul>

**2****a** Hierna staan omschrijvingen van levensfasen van de mens.

Geef bij elke levensfase:

- de naam van de levensfase

- de gemiddelde leeftijd die erbij hoort

1 Leert onder andere zitten, staan, lopen, met de voetjes spelen, blokjes oppakken en reageren op andere mensen.

.....

2 Leert zelfstandig te worden.

.....

3 Heeft vaak lichamelijke (en soms geestelijke) problemen en heeft verzorging nodig.

.....

4 Krijgt (meestal) kinderen.

.....

5 Leert onder andere traplopen, tegen een bal schoppen, een torrentje bouwen, met een lepel eten en praten.

.....

6 Leert lezen, schrijven en rekenen.

7 De voortplantingsorganen beginnen te functioneren.

8 Leert fietsen, klimmen, tekenen, veterstrikkens en met andere kinderen spelen.

- b Maak samen met een medeleerling een poster waarop alle levensfasen en twee kenmerken van elke levensfase zijn afgebeeld.  
Gebruik daarbij de gegevens in de tabel van afbeelding 2.  
Zoek plaatjes en plaats die erbij. Je kunt ook tekeningen van de levensfasen maken.

3

- a In welke levensfase leert een mens voor het eerst contact te maken met andere mensen?

- b In welke levensfase gaat een mens voor het eerst zelfstandig staan?

- c In welke levensfase leert een mens praten?

- d Geef een kenmerk van de adolescent.

4

De vorm van een lichaamsdeel kan tijdens de groei veranderen. In afbeelding 3 zie je deze verandering weergegeven voor het hoofd.

Max zegt: 'Het deel boven de ogen groeit langzamer dan de rest van het hoofd.'

Niels zegt: 'Het deel boven de ogen groeit sneller dan de rest van het hoofd.'

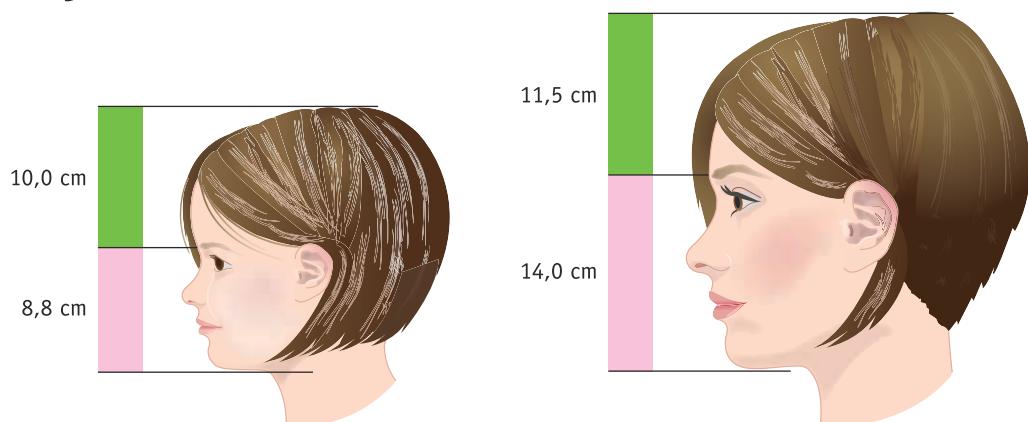
Leg met een berekening uit wie er gelijk heeft.

Het deel boven de ogen is ..... cm – ..... cm = ..... cm gegroeid.

Het deel onder de ogen is ..... cm – ..... cm = ..... cm gegroeid.

Daarom heeft ..... gelijk, want .....

Afb. 3



**5**

Fay heeft een jonge pup voor haar 13e verjaardag gekregen. Sinds haar verjaardag is Fay de hele dag met de pup bezig. Ze probeert hem bijvoorbeeld te laten zitten op commando. Na drie weken ziet Fay een foto van haar verjaardag terug. Ze ziet dat de pup daar nog erg klein is. De afgelopen weken is de pup flink gegroeid en is de kleur van zijn ogen veranderd van blauw naar bruin. Ook is de pup zindelijk geworden.

- a Geef een voorbeeld van lichamelijke ontwikkeling bij de pup.
- .....
- .....
- .....

- b Welke levensfase past bij de pup nu hij zindelijk is geworden?
- .....
- .....
- .....

**+ 6**

- a Maak de volgende zinnen af. Gebruik daarbij: *geestelijke groei en ontwikkeling – lichamelijke groei*.

- Mira is zonder helm met haar brommer tegen een boom gereden. Ze heeft hierbij een hersenbeschadiging opgelopen.

Haar ..... kan hierdoor zijn aangetast.

- Mike is geboren met een erfelijke ziekte. Hij heeft dwerggroei. Mikes

..... is hierdoor aangetast.

- b Geef een voorbeeld van iets dat de geestelijke groei en ontwikkeling van een persoon kan versturen.
- .....
- .....

- c Geef een voorbeeld van iets dat de lichamelijke groei en ontwikkeling van een persoon kan versturen.
- .....
- .....

## OM TE ONTHOUDEN

### 1.5.1 Je kent twee soorten groei en ontwikkeling bij een mens.

- Mensen groeien en ontwikkelen zich lichamelijk en geestelijk.
  - De lichamelijke groei stopt rond het 18e jaar. De lichamelijke ontwikkeling stopt niet.
  - De geestelijke groei en ontwikkeling gaat door totdat een mens doodgaat.

### 1.5.2 Je kunt de levensfasen van de mens noemen met de gemiddelde leeftijden.

- Levensfase: een periode in het leven van een mens met bepaalde kenmerken voor die fase.
  - De verschillende levensfasen duren niet bij iedereen even lang.
- De acht levensfasen zijn: baby, peuter, kleuter, schoolkind, puber, adolescent, volwassene, oudere.
  - Baby (van 0 tot 1½ jaar): groeispurt, leert onder andere zitten en reageren op andere mensen.
  - Peuter (van 1½ tot 4 jaar): leert onder andere praten, lopen, een torentje bouwen.
  - Kleuter (van 4 tot 6 jaar): leert onder andere fietsen, beeldscherm gebruiken, samen spelen.
  - Schoolkind (van 6 tot 12 jaar): leert onder andere lezen, schrijven en rekenen.
  - Puber (van 12 tot 16 jaar): groeispurt, borsten, baardgroeい, schaamhaar, nieuwe gevoelens.
  - Adolescent (van 16 tot 21 jaar): leert zelfstandig te worden.
  - Volwassene (van 21 tot 65 jaar): werken, kinderen krijgen.
  - Oudere (65 jaar en ouder): veel ouderen krijgen lichamelijke en soms geestelijke problemen.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 6 Biologisch onderzoek

## LEERDOEL

1.6.1 Je kunt een biologisch onderzoek voorbereiden, uitvoeren en beoordelen.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	1.6.1
Onthouden	
Begrijpen	1
Toepassen	2, 3, 4, 5, 6a
Analyseren	6b

In de biologie kun je onderzoek doen om dingen te ontdekken. Sommige bedrijven doen bijvoorbeeld onderzoek om nieuwe medicijnen te ontwikkelen.

## WAT GA IK ONDERZOEKEN?

Bij een practicum staat vaak precies wat je moet doen en wat je nodig hebt. Als je zelf een onderzoek wilt doen, weet je dat niet. Je moet dan zelf bedenken hoe je het onderzoek gaat uitvoeren en wat je nodig hebt.

In afbeelding 1 zie je de stappen om zelf een biologisch onderzoek te bedenken en uit te voeren.

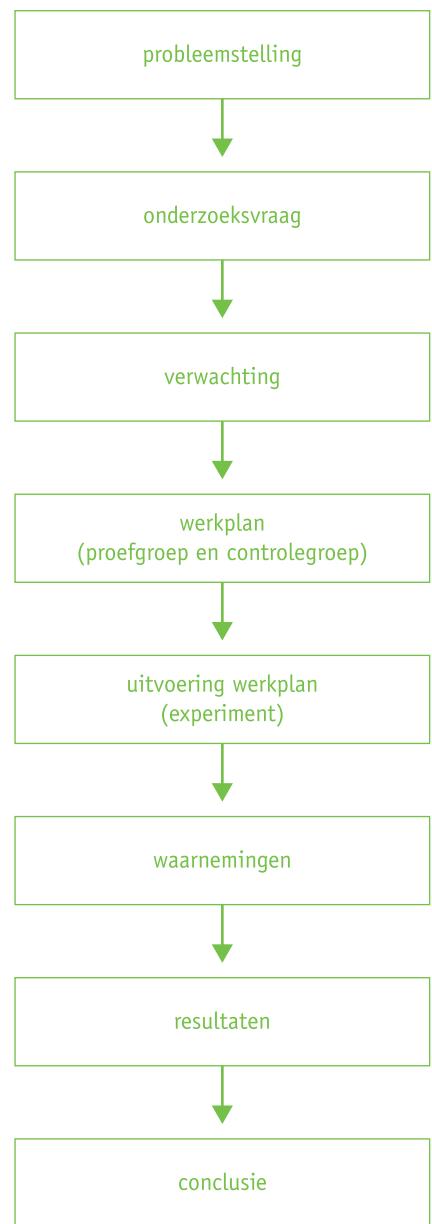
## WAT WIL IK ONDERZOEKEN?

Een onderzoek begint altijd met een vraag. Dit heet de **probleemstelling**. Een voorbeeld van een probleemstelling is: *Welke invloed heeft licht op de groei van planten?*

Deze probleemstelling is nog erg vaag. Je kunt er alle kanten mee op. Wil je de invloed van licht onderzoeken op bomen of op kleine plantjes? Of wil je alleen de invloed van de hoeveelheid licht onderzoeken, of alleen licht en donker vergelijken? Daarom bedenk je zo precies mogelijk wat je wilt onderzoeken. Hiervan maak je één vraag. Dit is de **onderzoeksraag**. Een voorbeeld van een onderzoeksraag is: *Zijn kiemplantjes die ik in het licht zet, na een paar dagen langer dan kiemplantjes die ik in het donker zet?*

Daarna voorspel je de resultaten van het onderzoek. Je denkt na over wat je verwacht. Dit noem je de **verwachting**. Je maakt gebruik van wat je al weet. Je weet bijvoorbeeld dat planten licht nodig hebben om te groeien. Een voorbeeld van een verwachting is:  
*Kiemplantjes die ik in het licht zet, zijn na een paar dagen langer dan kiemplantjes die ik in het donker zet.*

Afb. 1 De stappen van een onderzoek.



## WAT IS MIJN WERKPLAN?

Je onderzoekt of je verwachting klopt. Daarvoor bedenk je een proef.

In het **werkplan** beschrijf je vier dingen:

- wat je precies gaat doen
- wat je nodig hebt
- hoe je gaat waarnemen (bijvoorbeeld meten of wegen)
- wat je met de waarnemingen gaat doen (bijvoorbeeld een tabel of een grafiek maken)

Voor het werkplan zijn er vier regels:

- 1 Schrijf stap voor stap op wat je gaat doen.
- 2 Onderzoek één ding tegelijk.  
Je kunt bijvoorbeeld niet in één proef de invloed van lucht én de invloed van water onderzoeken.
- 3 Gebruik een proefgroep en een controlegroep. Met de proefgroep doe je het onderzoek.
- 4 Doe proeven altijd met grote aantallen organismen.  
Als je bijvoorbeeld maar één of twee zaadjes gebruikt, kun je toevallig een zaadje treffen dat niet meer kan kiemen. Je proef klopt dan niet meer.

Bij de proefgroep onderzoek je de invloed van één factor. Bijvoorbeeld van licht. De proefgroep is dan de groep kiemplantjes die je in het licht zet. De controlegroep bestaat uit kiemplantjes die je in het donker zet. De controlegroep krijgt *niet* de factor die je onderzoekt.

Verder behandel je de organismen in de proefgroep en de controlegroep precies gelijk. Alleen de factor die je onderzoekt, is verschillend. De plantjes krijgen bijvoorbeeld evenveel water en de temperatuur is even hoog.

Je vergelijkt de proefgroep en de controlegroep met elkaar. Dat doe je tijdens de proef en als de proef is afgelopen.

In afbeelding 2 staan vragen die je jezelf kunt stellen als je een werkplan maakt.

### Afb. 2

#### Werkplan voor een onderzoek

##### **Wat ga ik doen?**

- Welke factor onderzoek ik?
- Met welke soort organisme voer ik het onderzoek uit? Waarom met deze soort?
- Onder welke omstandigheden voer ik het onderzoek uit? Wat doe ik met de proefgroep? Wat doe ik met de controlegroep?
- Hoe zorg ik ervoor dat de andere omstandigheden gelijk zijn?
- Hoeveel organismen gebruik ik?

##### **Wat heb ik nodig?**

- Welke spullen heb ik nodig?

**Hoe neem ik waar?**

- Op welke manier ga ik veranderingen waarnemen? En op welke manier ga ik het resultaat van de proefgroep met de controlegroep vergelijken? Ga ik bijvoorbeeld de lengte meten met een liniaal, of tel ik het aantal op?
- Op welke manier ga ik de waarnemingen weergeven? Gebruik ik bijvoorbeeld een tekening, een tabel, een lijndiagram (een grafiek) of een staafdiagram?

**WAT NEEM IK WAAR?**

Als het werkplan goed is, kun je beginnen aan de uitvoering. Tijdens de **uitvoering** voer je je werkplan uit. Je houdt je zo precies mogelijk aan je werkplan. Als je iets anders doet dan in het plan beschreven staat, maak daar dan een aantekening van.

Tijdens het onderzoek verzamel je de **waarnemingen** van je proefgroep en je controlegroep. Je meet de waarnemingen en geeft ze weer in een schema of diagram. Dat zijn de **resultaten** van je onderzoek.

**WELKE CONCLUSIE KAN IK TREKKEN?**

Na afloop van de proef vergelijk je de resultaten van de proefgroep met de controlegroep. Dan kun je een **conclusie** trekken. De conclusie is het antwoord op de onderzoeksraag.

Een voorbeeld van een conclusie is:

*Kiemplantjes die in het donker groeien, zijn na een paar dagen langer dan kiemplantjes die in het licht groeien.*

**1**

Hierna staan beschrijvingen en stappen uit een onderzoek.

Welke stap hoort bij de beschrijving?

- |   |                       |                    |
|---|-----------------------|--------------------|
| A Het antwoord dat je alvast probeert te geven op<br>de onderzoeksraag.                       | <input type="radio"/> | 1 conclusie        |
| B De waarnemingen van je onderzoek.   | <input type="radio"/> | 2 onderzoeksraag   |
| C De beschrijving van de proef die je wilt uitvoeren<br>en de manier waarop je dat gaat doen. | <input type="radio"/> | 3 probleemstelling |
| D De vraag waarmee je onderzoek start.  | <input type="radio"/> | 4 resultaten       |
| E De beoordeling of je resultaat gelijk is aan je<br>verwachting.                             | <input type="radio"/> | 5 uitvoering       |
| F De vraag die precies omschrijft wat je wilt<br>onderzoeken.                                 | <input type="radio"/> | 6 verwachting      |
| G Het deel van het onderzoek waarbij je je<br>werkplan uitvoert.                              | <input type="radio"/> | 7 werkplan         |

**WAT GA JE DOEN?**

Je gaat de invloed van plantenvoeding op de lengte van planten onderzoeken. Gebruik de voorgeschreven hoeveelheid plantenvoeding op de verpakking. Je kunt het best zaadjes gebruiken die snel kiemen.

Maak een beschrijving van je onderzoek aan de hand van de volgende stappen.

**ONDERZOEKSVRAAG: WAT WIL JE WETEN?**

- a Wat ga je onderzoeken?

Welke invloed heeft ..... op de groei van planten?

- b Bedenk de onderzoeksvraag.

.....  
.....  
.....

**VERWACHTING: WAT DENK JE?**

- c Schrijf je verwachting op over de uitkomst van je onderzoek.

.....  
.....  
.....  
.....

**WERKPLAN: WAT MOET JE DOEN?**

- d Met welke soort planten voer je het onderzoek uit? Waarom met deze soort planten?

Ik voer het onderzoek uit met ..... omdat .....

- e Hoeveel planten neem je om betrouwbare gegevens te krijgen?

Ik neem ..... planten voor de proefgroep en ..... planten voor de controlegroep.

- f Onder welke omstandigheden voer je het onderzoek uit?

Geef een korte beschrijving van de uitvoering van de proef. Schrijf ook op hoelang je wacht voor je het resultaat bekijkt.

.....  
.....  
.....  
.....

**WERKPLAN: WAT HEB JE NODIG?**

- g** Schrijf precies op wat je nodig hebt om het onderzoek te kunnen uitvoeren.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- h** Op welke manier ga je de resultaten van het onderzoek meten?

.....  
.....  
.....

- i** Op welke manier ga je de resultaten weergeven?

.....

Laat je docent nu eerst je werkplan controleren.

Misschien geeft je docent aanwijzingen om je werkplan aan te passen.

**UITVOERING WERKPLAN**

Voer het onderzoek uit volgens je werkplan.

**WAT NEEM JE WAAR?**

- 3** **a** Schrijf je waarnemingen op die je tijdens de uitvoering van je werkplan doet.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?**

- b** Komen de resultaten van je proef overeen met je verwachting? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

- c** Schrijf op welke conclusie je uit de proef kunt trekken.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## EEN VERSLAG MAKEN

Elk onderzoek wordt afgesloten met een verslag. Ook jij schrijft van de onderzoeken of proeven die je uitvoert vaak een verslag.  
In afbeelding 3 staan de vier onderdelen van een verslag.

Afb. 3

### Een verslag van een onderzoek maken

#### 1 Wat ga ik onderzoeken?

In dit onderdeel staat:

- de probleemstelling;
- de onderzoeksraag;
- de verwachting.

#### 2 Wat is mijn werkplan?

In het werkplan staat:

- Wat ga ik doen?  
Hier beschrijf je hoe je het onderzoek uitvoert.
- Wat heb ik nodig?  
Hier beschrijf je wat je nodig hebt voor het onderzoek.
- Hoe neem ik waar?  
Hier beschrijf je hoe de proefgroep en de controlegroep gaat waarnemen.  
Bijvoorbeeld door de lengte te meten met een liniaal of door het aantal op te tellen.  
Ook beschrijf je hier hoe je de waarnemingen weergeeft.  
Bijvoorbeeld in een tekening, in een tabel, in een grafiek of in een staafdiagram.

De invloed van de ondergrond op de ontwikkeling van tuinkerszaadjes



Joost van den Broeck  
Klas: 3c

#### 3 Wat neem ik waar?

Hier staat een weergave van je waarnemingen.

Bijvoorbeeld een tekening, een tabel of een grafiek.

Dit zijn de resultaten van je onderzoek.

#### 4 Welke conclusie kan ik trekken?

Zijn de resultaten gelijk aan je verwachting?

Trek hieruit een conclusie.

Als je verslag klaar is, maak je een titelpagina (zie de afbeelding). Daarop zet je:

- de titel van het onderzoek;
- je naam en klas.

4

Maak op losse vellen papier een verslag van het onderzoek ‘De invloed van plantenvoeding op de lengte van een plant’ (opdracht 2 en 3).

- Maak het verslag volgens de regels in afbeelding 3.
- Bundel de titelpagina en de vellen van het verslag en lever dit in bij je docent.

**5**

Lees de tekst ‘Giftanden’.

- a Hierna staan de stappen van het onderzoek dat Freek Vonk uitvoerde in Indonesië.

Bij elke stap staat een letter. Alleen staan de stappen van het onderzoek door elkaar.

Zet achter elke stap de juiste naam. Gebruik daarbij: *conclusie – onderzoeks vraag – probleemstelling – verwachting – waarnemingen en resultaten – werkplan*.

- A Zowel bij slangen met giftanden achter in de bek als bij slangen met giftanden voor in de bek, ontstaan giftanden achter in de bek tijdens de ontwikkeling van de slangenembryo's. Bij sommige slangen schuiven de giftanden naar voren tijdens de ontwikkeling van het embryo.

- .....
- B Zijn giftanden één keer tijdens de ontstaansgeschiedenis van slangen ontstaan of meerdere keren?

- .....
- C Freek dacht: ‘Giftanden zijn maar één keer ontstaan tijdens de ontstaansgeschiedenis. Daarom denk ik dat de giftanden bij beide groepen slangen op dezelfde plek in de bek ontstaan tijdens de embryonale ontwikkeling.’

- .....
- D Giftanden zijn één keer tijdens de ontstaansgeschiedenis ontstaan.

- .....
- E Ontstaan giftanden bij gifslangembryo's op dezelfde plek, zowel bij slangen met giftanden achter in de bek als bij slangen met giftanden voor in de bek?

- .....
- F 96 slangen worden uitgebroed: slangen met giftanden voor in de bek en slangen met giftanden achter in de bek. Voor elke soort onder de beste omstandigheden. De ontwikkeling van giftanden in 96 embryo's van de twee groepen gifslangen wordt onderzocht. In beide groepen wordt gekeken op welke plaats in de bek de giftanden ontstaan.

- .....
- b Zet de letters van de stappen van dit onderzoek in de juiste volgorde.

De juiste volgorde van de letters is: .....

**Afb. 4****Giftanden**

Prof. dr. Freek Vonk vertelt enthousiast over gifslangen.

'Er zijn twee groepen gifslangen. Sommige hebben giftanden *voor* in de bek. Andere slangensoorten hebben ze *achter* in de bek. Ik vroeg mij af of giftanden één keer in de ontstaansgeschiedenis van slangen zijn ontstaan, bij beide groepen slangen op dezelfde plek in de bek. Of misschien toch twee keer: een keer *achter* in de bek en ook nog een keer *voor* in de bek.'

Aan de ontwikkeling van embryo's (organismen voor de geboorte) kun je vaak zien hoe de ontstaansgeschiedenis is verlopen. Daarom ga ik van beide groepen slangen de ontwikkeling van de embryo's in het ei bestuderen. Ik denk dat je dan ziet dat de giftanden bij beide groepen slangen op dezelfde plek in de bek ontstaan.' Uit zijn onderzoek bleek dat dit inderdaad het geval was.



Freek Vonk met een gifslang tijdens onderzoek in Indonesië

**+ 6**

Hakrim onderzoekt de ontkieming van zaden. Hij gebruikt vier schalen met een laag watten. Op elke schaal legt hij 40 zaden.

- Bij twee schalen doet hij 2 mL water, bij de andere twee 10 mL water.
- Twee schalen zet hij weg bij 10 °C, de andere twee bij 20 °C.

Alle andere omstandigheden zijn gelijk.

Na vijf dagen telt hij hoeveel zaden zijn ontkiemd. Zijn resultaten staan in tabel 1.

**Tabel 1** De resultaten van Hakrim.

	Schaal 1	Schaal 2	Schaal 3	Schaal 4
Hoeveelheid water (mL)	2	2	10	10
Temperatuur (°C)	10	20	10	20
Aantal ontkiemde zaden	8	16	24	36

- a Hakrim vergelijkt schaal 1 met schaal 2. Zijn conclusie is: *Bij 20 °C ontkiemen in vijf dagen meer zaden dan bij 10 °C.*  
Is deze conclusie juist? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

- b Hakrim vergelijkt schaal 3 met schaal 4.  
Kan hij nu dezelfde conclusie trekken? JA / NEE
- c Hakrim vergelijkt schaal 1 met schaal 3.  
Kan hij nu dezelfde conclusie trekken? JA / NEE

## OM TE ONTHOUDEN

### 1.6.1 Je kunt een biologisch onderzoek voorbereiden, uitvoeren en beoordelen.

- Een biologisch onderzoek bestaat uit een aantal stappen.

Wat wil ik onderzoeken?

- probleemstelling: de vraag waarmee je onderzoek start
- onderzoeksvraag: de vraag die precies omschrijft wat je wilt onderzoeken
- verwachting: een antwoord dat je alvast probeert te geven op de onderzoeksvraag

Wat is mijn werkplan?

In het werkplan beschrijf je:

- hoe je het onderzoek uitvoert
- wat je nodig hebt voor het onderzoek
- hoe je gaat waarnemen en hoe je je waarnemingen weergeeft

Uitvoering: de periode waarin je je werkplan uitvoert.

Wat neem ik waar?

- In dit onderdeel geef je je waarnemingen weer. Dat zijn de resultaten van je onderzoek.

Welke conclusie kan ik trekken?

- Na afloop van de proef vergelijk je de resultaten van de proefgroep en de controlegroep met elkaar.
- Je beoordeelt of de resultaten van je proef overeenkomen met je verwachting en trekt hieruit een conclusie.

- Bij een proef of onderzoek:

- mag je maar één factor onderzoeken (alle overige omstandigheden moeten gelijk zijn).
- werk je met een proefgroep en een controlegroep.
- moet je met grote aantallen organismen werken.



Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# Samenhang

## LUISTEREN MET JE LONGEN

**Elk voorjaar zoeken vrouwtjeskikkers een mannetjeskikker om mee voort te planten. Mannetjes kwaken zo hard ze kunnen, in de hoop dat een vrouwtje hen hoort én hen weet te vinden. En dat is nog niet zo gemakkelijk. Er zijn veel verschillende soorten kikkers. Hoe weet een vrouwtje nou een mannetje van dezelfde soort te vinden?**

### TOONHOOGTE

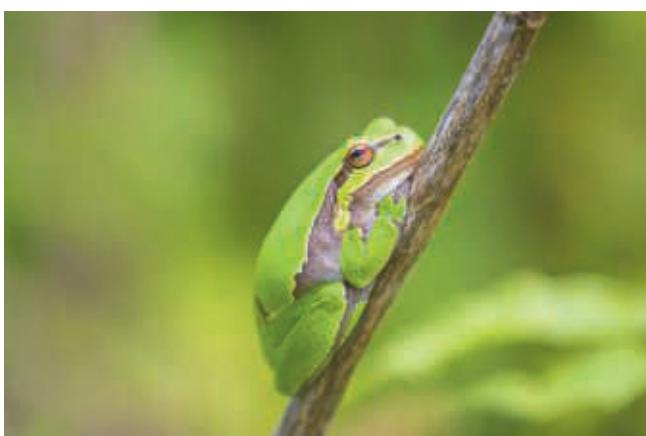
Boomkikkers hebben daar een speciaal trucje voor. In de voortplantingstijd zoeken mannetjes het water op. Daar blijven ze kwaken tot een vrouwtje hen gevonden heeft. Vrouwtjes zitten in het struikgewas en horen veel verschillende soorten kikkers kwaken. Zodra ze op zoek gaan naar een mannetje, vullen ze hun longen met lucht.

Bij boomkikkers loopt er een buis vanaf de longen naar het middenoor. Daardoor hebben de gevulde longen invloed op het trommelvlies. Geluiden van alle toonhoogten worden tegengehouden, behalve de toonhoogten waarop de boomkikkermannetjes van dezelfde soort kwaken. De vrouwtjes horen dus alleen deze boomkikkermannetjes. Zo kunnen de vrouwtjes het juiste mannetje vinden.

### VOORTPLANTEN

Als een vrouwtje een mannetje heeft gevonden, zet zij haar eitjes af in het water. Het mannetje bevrucht de eitjes. Uit de eitjes komen kikkervisjes. Deze kikkervisjes eten vooral algen en ademen met kieuwen. Uiteindelijk ontwikkelen de kikkervisjes zich tot kikkers. Mannetjes zijn na één jaar volwassen, vrouwtjes na twee jaar. Volwassen kikkers eten vooral insecten. Die vangen ze met hun tong. Ademen doen ze met hun huid en hun longen.

Afb. 1 Een boomkikker.



## OPDRACHTEN

**1**

- a Leg uit dat een boomkikker een organisme is.

.....  
.....  
.....

- b Een boomkikker eet insecten.

Zijn opgegeten insecten levend, dood of levenloos? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

- c Boomkikkers planten zich voort in het water.

Is water levend, dood of levenloos? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

**2**

- a Een boomkikker kan de werking van het trommelvlies beïnvloeden met zijn longen.

Longen zijn een voorbeeld van een:

- A cel
- B orgaan
- C orgaanstelsel
- D weefsel

- b Welk orgaan hoort niet bij het ademhalingsstelsel?

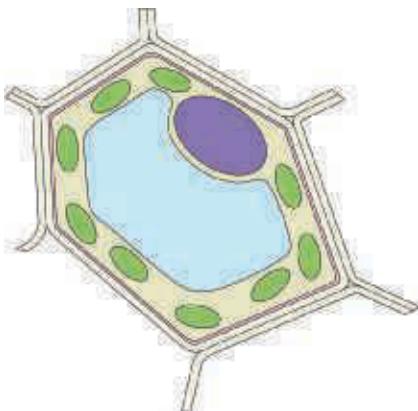
- A long
- B luchtpijp
- C mondholte
- D trommelvlies

- c Kijk naar afbeelding 2. Kan deze cel afkomstig zijn uit het longweefsel van een kikker? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

- d Zal de tussencelstof van het longweefsel erg stevig zijn? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

**Afb. 2** Een cel.**3**

Welk levenskenmerk hoort bij het voorbeeld?

- a** Een volwassen kikker eet insecten. ....
- b** Een kikkervrouwje zet haar eitjes af in het water. ....
- c** Een vrouwje springt naar een mannetje toe als ze hem hoort kwaken. ....
- d** Een kikkervisje haalt adem met zijn kieuwen. ....
- e** Welke orgaanstelsels gebruiken boomkikkervrouwjes om de mannetjes te vinden?
  - A ademhalingsstelsel
  - B bloedvatenstelsel
  - C bottenstelsel (geraadme)
  - D hormoonstelsel
  - E spierstelsel
  - F uitscheidingsstelsel
  - G verteringsstelsel
  - H voortplantingsstelsel
  - I zenuwstelsel
  - J zintuigenstelsel

**4**

- a** Een mannetjeskikker van 11 maanden is bijna volwassen.

Met welke levensfase van de mens zou je deze fase van de kikker kunnen vergelijken? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

- b** Een kikkervisje zoekt in het water naar zijn voedsel. Later krijgt het kikkervisje poten waardoor het ook op het land kan springen.  
Dit is een voorbeeld van *GEESTELIJKE / LICHAMELIJKE* groei en ontwikkeling.
- c** Bij welk orgaanstelsel horen de kieuwen van een kikkervisje? .....

# 7 Je lichaam in getallen

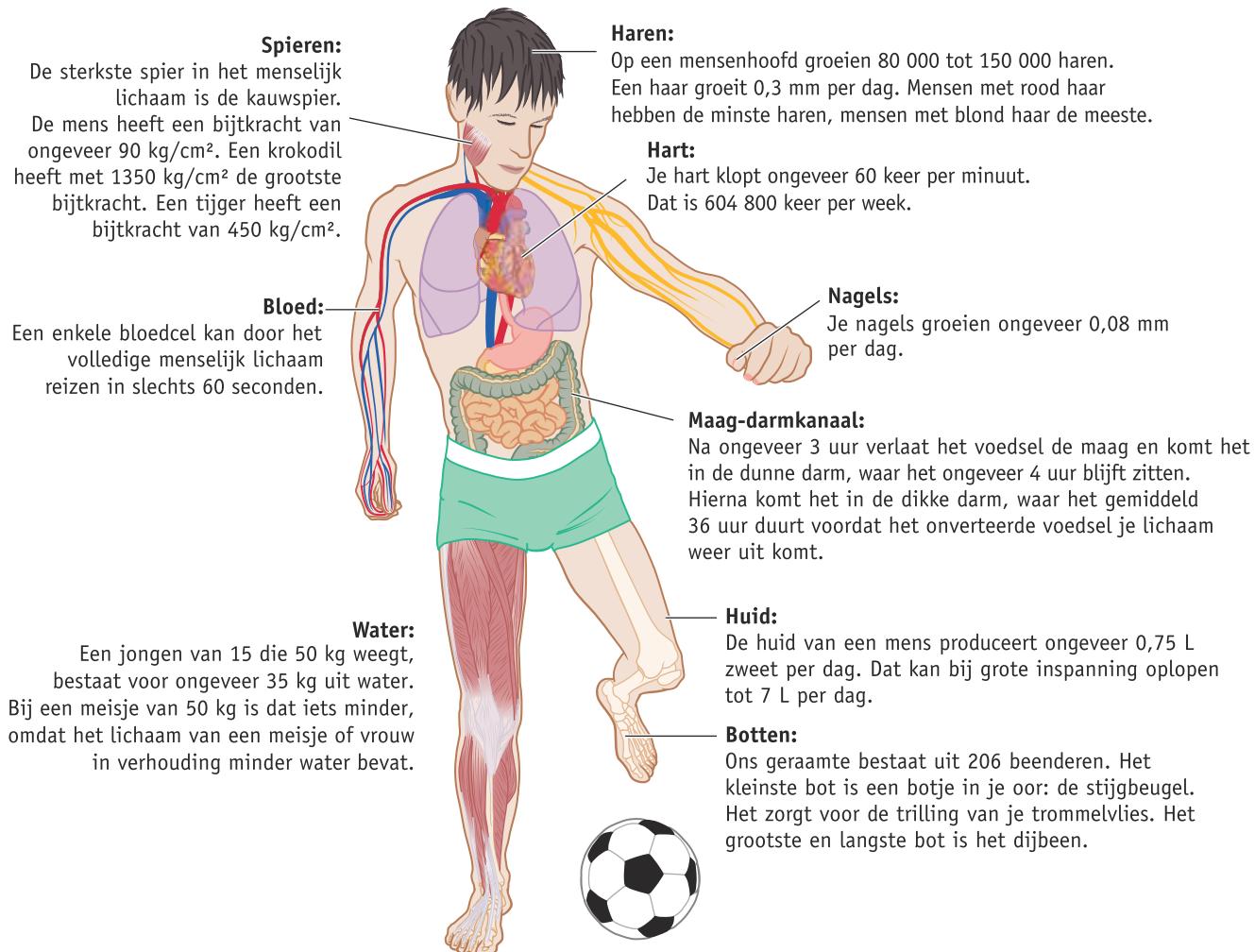
## LEERDOEL

1.7.1 Je kunt berekeningen uitvoeren met gegevens over het menselijk lichaam.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	1.7.1
Onthouden	
Begrijpen	
Toepassen	1, 2abc
Analyseren	2d

In afbeelding 1 zie je allerlei feitjes over het menselijk lichaam. Je gaat hiermee berekeningen uitvoeren. Je leest bijvoorbeeld hoe snel je haren per dag groeien. Je rekent dan uit hoeveel je haar in een jaar groeit.

Afb. 1 Feiten over het menselijk lichaam.



**OPDRACHTEN****1**

- a** Hoe vaak klopt je hart in een jaar van 52 weken?

Per week klopt je hart ..... keer.

Per jaar klopt je hart dan:

.....  $\times$  ..... = ..... keer

(ruim ..... miljoen keer).

- b** Uit hoeveel procent water bestaat het lichaam van een jongen van 50 kg?

..... / 50  $\times$  100% = ..... %

- c** Via je mond gaat voedsel naar binnen. Via je anus verlaten onverteerde voedselresten je lichaam weer.

Hoelang is de tijd tussen mond en anus gemiddeld?

.....

- d** In een emmer gaat ongeveer 10 liter (L) vloeistof.

Hoeveel volle emmers zweet produceert een mens ongeveer in een jaar?

Ga uit van normale dagen zonder grote inspanningen.

Er zitten ..... dagen in een jaar.

In een jaar zweet je dus: .....  $\times$  ..... L = ..... L zweet.

Dat zijn ..... / ..... = ..... emmers zweet.

Afgerond zijn dat ..... volle emmers zweet.

- e** Hoeveel centimeter groeit je haar in een maand van 30 dagen?

Je haar groeit ..... mm per dag.

In 30 dagen is dat dus: .....  $\times$  ..... = ..... mm

of ..... cm.

- f** Hoeveel centimeter groeit je haar in een jaar?

Per jaar: .....  $\times$  ..... = ..... mm

of ..... cm.

Afgerond is dat ongeveer ..... cm per jaar.

**2**

- a In afbeelding 2 zie je een foto van (de nagels van) Shridhar Chillal. Hij is op zijn 14e gestopt met het knippen van de nagels van zijn linkerhand. In 2018 heeft hij zijn nagels geknipt. Zijn duimnagel was toen bijna 198 cm lang. De nagels liggen nu in een museum.
- Hoeveel dagen duurt het om nagels 1 cm te laten groeien?

.....  
.....  
.....  
.....

- b In hoeveel dagen groeien nagels dan 198 cm?

.....  
.....  
.....

- c In hoeveel jaar groeien nagels 198 cm?

.....  
.....

- d Op welke leeftijd heeft Shridhar Chillal zijn nagels afgeknipt?

.....  
.....  
.....

Afb. 2 Shridhar Chillal uit India.



-  Ga naar de *Test jezelf*.

# 8 Celdeling

## LEERDOEL

1.8.1 Je kunt uitleggen hoe cellen delen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	1.8.1	1.4.1*
Onthouden	1	
Begrijpen	2abc, 3abc	
Toepassen	2de, 3d, 5, 6a	7
Analyseren	2f, 4, 6bc	

\* Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

**Elk mens is ooit ontstaan uit één cel (een bevruchte eicel). Een volwassene van 20 jaar bestaat uit ongeveer 100 000 miljard cellen. In twintig jaar zijn er dus heel veel cellen bijgekomen.**

## DE VORMING VAN NIEUWE CELLEN

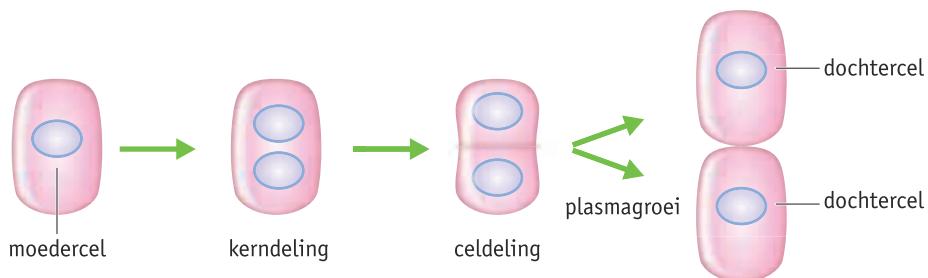
Elk uur vormt je lichaam heel veel nieuwe cellen. Doordat nieuwe cellen ontstaan, kunnen planten en dieren groeien. Maar ook als organismen niet groeien, komen er nieuwe cellen bij. Bijvoorbeeld als een wond herstelt of als oude cellen worden vervangen door nieuwe cellen.

De vorming van nieuwe lichaamscellen verloopt bij alle organismen op een vergelijkbare manier volgens de volgende stappen (zie afbeelding 1):

- 1 **Kerndeling:** de celkern deelt zich in tweeën.
- 2 **Celdeling:** het cytoplasma deelt zich in tweeën zodat twee cellen ontstaan.
- 3 **Plasmagroei:** de gedeelde cellen vormen extra cytoplasma.

Na de celdeling zijn uit één cel (de moedercel) twee nieuwe cellen ontstaan (de dochtercellen). Dit proces noem je gewone celdeling of mitose. Door plasmagroei wordt elke dochtercel net zo groot als de oorspronkelijke moedercel.

**Afb. 1** De vorming van nieuwe cellen (schematisch).

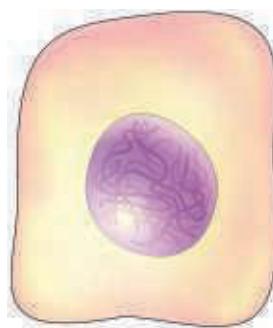


## CHROMOSOMEN

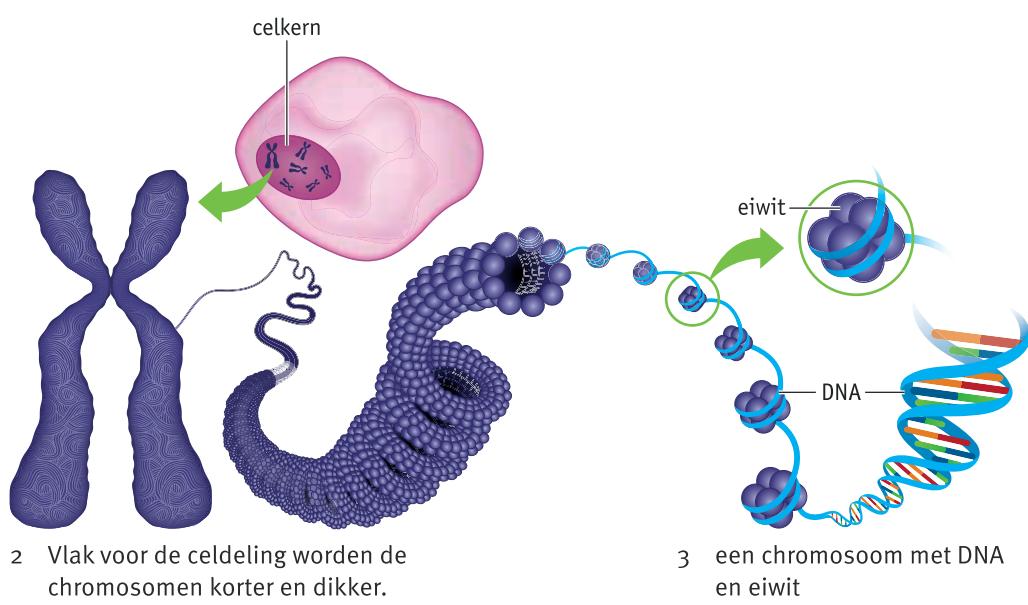
De celkern regelt alles wat er in de cel gebeurt. In de celkernen bevinden zich chromosomen (zie afbeelding 2.1). Met een microscoop zijn de chromosomen in een celkern meestal niet zichtbaar. Alleen als een cel zich gaat delen, worden de afzonderlijke chromosomen zichtbaar met een microscoop (zie afbeelding 2.2).

Chromosomen bestaan uit DNA en eiwit (zie afbeelding 2.3). **DNA** bevat de informatie voor je erfelijke eigenschappen, zoals de kleur van je ogen of een huid met sproeten. Een DNA-molecuul is erg lang. Daardoor zijn chromosomen lange dunne ‘draden’.

**Afb. 2** Een cel met celkern, chromosomen en DNA.

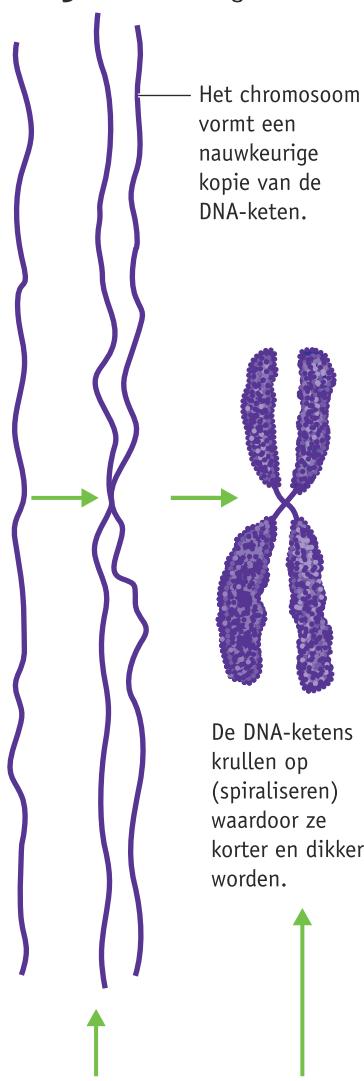


- 1 Chromosomen liggen als dunne draden in de celkern.



- 2 Vlak voor de celdeling worden de chromosomen korter en dikker.

- 3 een chromosoom met DNA en eiwit

**Afb. 3** De celdeling.

- 1** Als een cel niet deelt, zijn de chromosomen niet te zien. Van elke DNA-keten ontstaat een kopie.
  - 2** Aan het begin van de celdeling worden de DNA-ketens korter en dikker.
  - 3** De chromosomen gaan in het midden van de cel liggen. De twee DNA-ketens van elk chromosoom gaan uit elkaar.
  - 4** Het origineel en de kopie van elke DNA-keten zijn elk naar een andere kant van de cel getrokken.
  - 5** Er ontstaan twee kernen en celmembranen tussen de kernen.
  - 6** Er zijn twee cellen ontstaan. De DNA-ketens zijn niet meer zichtbaar.
- Beide dochtercellen bevatten dezelfde erfelijke informatie.

## CHROMOSOMEN TIJDENS DE GEWONE CELDELING

In afbeelding 3 zie je in zes stappen wat er tijdens de celdeling gebeurt.

- Stap 1: kopiëren van de chromosomen. Elk chromosoom maakt een kopie van zichzelf. Van elk chromosoom bestaan dan het originele chromosoom en de kopie ervan. Het origineel en de kopie zijn precies gelijk.
- Stap 2, 3 en 4: kerndeling. De chromosomen worden zichtbaar in de kern. Het origineel en de kopie van elk chromosoom gaan elk naar een andere kant van de cel.
- Stap 5 en 6: celdeling. Elke dochtercel heeft het originele chromosoom van de moedercel gekregen of de kopie ervan. Tussen de kernen van de dochtercellen ontstaan celmembranen.

Elke dochtercel heeft dezelfde chromosomen als de moedercel. Daardoor bevat elke dochtercel dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen als de moedercel. Elke dochtercel bevat dus ook hetzelfde aantal chromosomen als de moedercel.

**OPDRACHTEN****1**

Streep de foute woorden door.

- a Een ander woord voor mitose is *GEWONE CELDELING / KERNDELING*.
- b Als een cel zich deelt, vindt eerst *CELDELING / KERNDELING* plaats.
- c Het cytoplasma van de moedercel deelt zich tijdens de *CELDELING / KERNDELING*.
- d Plasmagroei vindt plaats direct na de *CELDELING / KERNDELING*.
- e Door plasmagroei worden de *DOCHTERCELLEN / MOEDERCELLEN* groter.

**2**

- a Wat gebeurt er met het aantal cellen als organismen groeien?

.....  
.....

- b Door welk proces neemt het aantal cellen toe?

.....  
.....

- c Hoe komt het dat na een celdeling de dochtercellen elk net zo groot worden als de moedercel?

.....  
.....  
.....  
.....

- d Dani is 14 jaar en even zwaar als zijn opa.

Bij wie zal de meeste celdeling plaatsvinden: bij Dani of bij zijn opa? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....  
.....

- e Uit hoeveel cellen bestaat een 20-jarige ongeveer? Geef je antwoorden in cijfers.

1 duizend = .....

1 miljoen = .....

1 miljard = .....

Een 20-jarige bestaat uit ongeveer 100 000 miljard cellen.

Dat zijn (in cijfers): ..... cellen.

- f** Jouw lichaam maakt per uur ongeveer 1 miljard nieuwe cellen door celdeling.  
 Maar er gaan ook cellen dood.  
 Bij een meisje gaan per uur 900 miljoen cellen dood.  
 Bij dit meisje komen er 10% meer cellen bij dan dat er doodgaan.  
 Hoeveel nieuwe cellen maakt het lichaam van dit meisje per uur? Geef je antwoorden in cijfers.  
 Als er evenveel cellen worden gemaakt als dat er doodgaan, dan worden per uur ..... nieuwe cellen gemaakt.

Maar er komen 10% meer cellen bij dan dat er doodgaan.  
 10% van 900 miljoen

$$= \dots \times \dots = \dots$$

Bij dit meisje worden dus per uur:

$$\dots + \dots \\ = \dots \text{ nieuwe cellen gemaakt.}$$

**3**

- a** Hoe komt het dat de chromosomen van een delende cel zichtbaar worden met een microscoop?

Doordat de chromosomen .....

- b** Na een gewone celdeling ontstaan twee dochtercellen uit een moedercel. Hoeveel chromosomen bevat elke dochtercel in vergelijking met de moedercel?  
 Elke dochtercel bevat *MINDER / EVENVEEL / MEER* chromosomen.
- c** Bevat na een gewone celdeling elke dochtercel dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen als de moedercel? Of bevatten de dochtercellen andere erfelijke informatie?

- d** Kijk naar afbeelding 3.  
 Zie je in plasmagroei deze afbeelding? *JA / NEE*

**4**

Bekijk tabel 1. Je ziet het aantal chromosomen per cel van enkele organismen. Alle lichaamscellen van een plantensoort of diersoort hebben hetzelfde aantal chromosomen.

Een onderzoeker bekijkt de celdeling van een ui. Hij ziet dat uit één moedercel twee dochtercellen ontstaan. Van wat hij ziet, maakt hij een schematische tekening. Deze tekening zie je in afbeelding 4.

Hoeveel chromosomen bevatten de cellen?

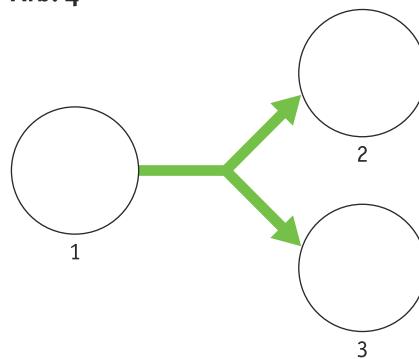
cel 1 ..... chromosomen

cel 2 ..... chromosomen

cel 3 ..... chromosomen

**Tabel 1**

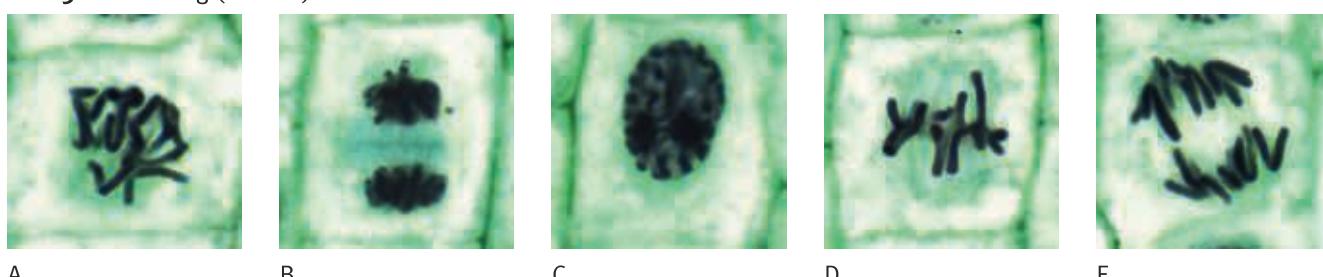
Soort	Aantal chromosomen per lichaamscel
Aardappel	48
Adelaarsvaren	104
Heremietkreeft	254
Hond	78
Kat	38
Konijn	44
Mens	46
Ui	16

**Afb. 4****5**

In afbeelding 5 zie je vijf foto's van de gewone celdeling (mitose). De foto's staan niet in de juiste volgorde.

Wat is de juiste volgorde?

De juiste volgorde van de foto's is: C.....

**Afb. 5** Celdeling (mitose).

**6**

In afbeelding 6 zie je verschillende cellen van een worteltop van een ui. Een aantal cellen is genummerd.

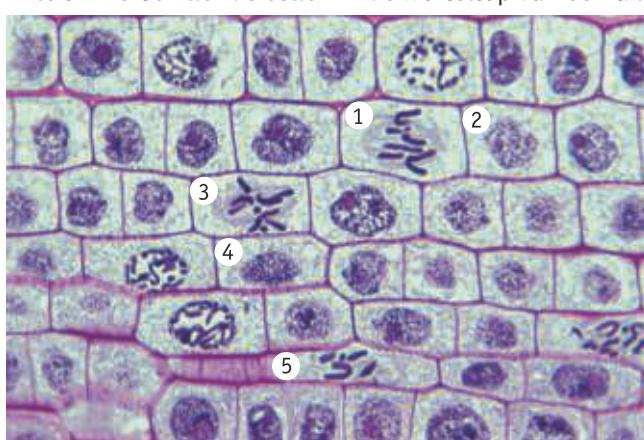
- a In welke genummerde cellen vindt celdeling plaats? 1 / 2 / 3 / 4 / 5
- b Aan het uiteinde van een wortel zie je veel delende cellen. Midden in een wortel zie je minder delende cellen.

Leg uit dat bij het uiteinde van de wortel meer celdelingen plaatsvinden.

.....  
.....  
.....

- c Op welke andere plaatsen in een plant kun je veel delende cellen vinden?
- .....  
.....  
.....

**Afb. 6** Verschillende cellen in de worteltop van een ui.

**7**

## PRACTICUM – Celdeling in de top van een jonge uienwortel

**30 minuten**

### WAT GA JE DOEN?

Je bekijkt een preparaat van cellen in de worteltop van een jonge uienwortel. Je zult verschillende fasen van gewone celdeling in de cellen zien. Van die cellen maak je een tekening.

### WAT HEB JE NODIG?

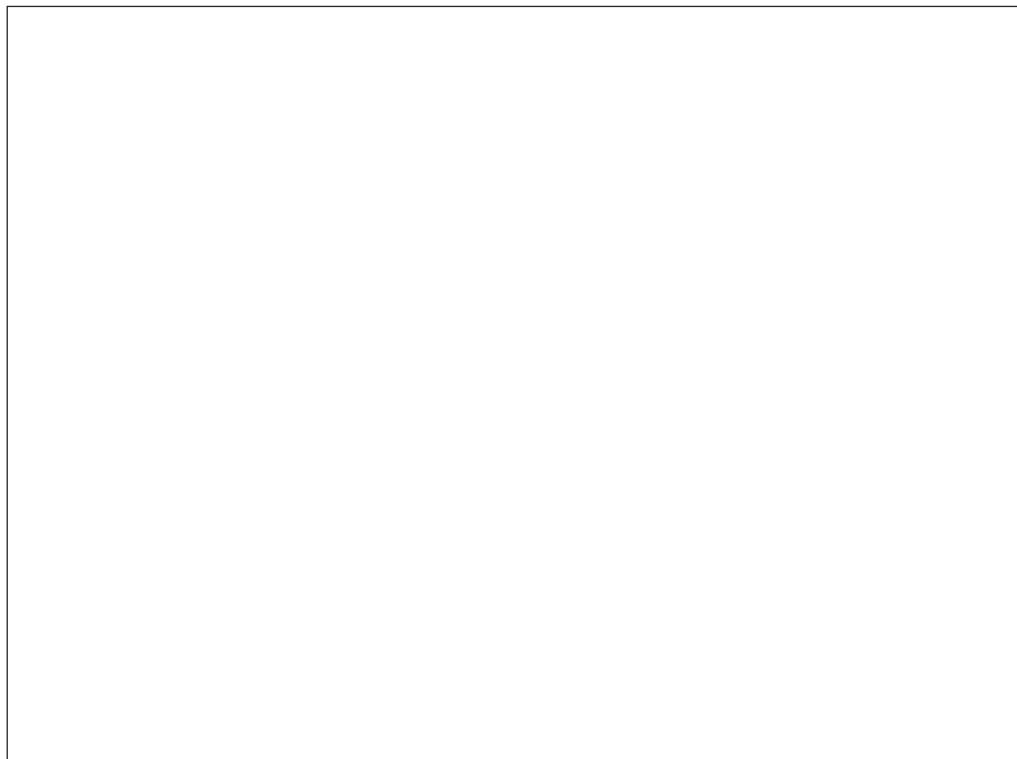
- een klaargemaakt preparaat van een lengtedoorsnede van een jonge uienwortel
- een microscoop
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

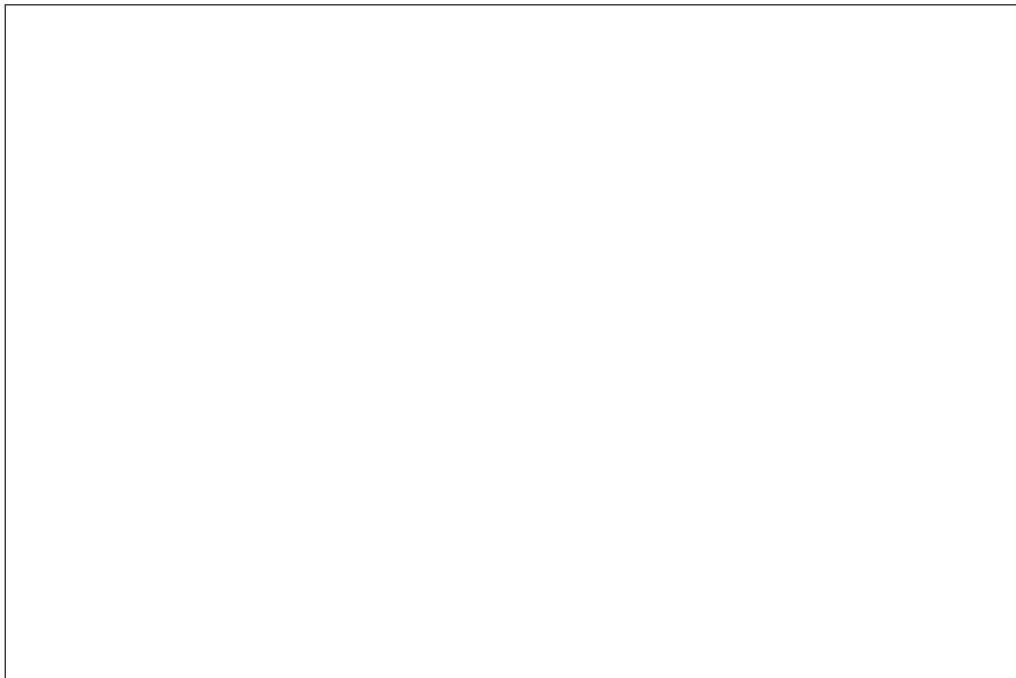
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.

In de worteltop liggen cellen die zich aan het delen zijn. In deze cellen zijn chromosomen zichtbaar. Bij deze cellen zie je verschillende fasen van gewone celdeling.

- Zoek een cel op die bezig is met stap 3 van afbeelding 3.
- Bekijk de cel bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van de cel.
- Geef de chromosomen aan.
- Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.



- 
- Zoek ook een cel op die bezig is met stap 5 van afbeelding 3.
  - Bekijk ook deze cel bij een vergroting van 400×.
  - Maak in het vak een tekening van deze cel.
  - Geef de chromosomen twee keer aan.
  - Schrijf onder het vak wat je hebt getekend en bij welke vergroting.



## OM TE ONTHOUDEN

### 1.8.1 Je kunt uitleggen hoe cellen delen.

- Doel van celdeling: de vorming van nieuwe cellen voor groei, herstel en vervanging.
- Eerst deelt de kern zich, daarna de cel.
  - Vóór de celdeling bestaat elk chromosoom uit één lange dunne keten van DNA. De chromosomen zijn niet zichtbaar.
  - Voordat de kerndeling begint, vormt elke DNA-keten een kopie van zichzelf.
- Kerndeling:
  - Eerst worden de DNA-ketens korter en dikker. Hierdoor worden de chromosomen zichtbaar met een microscoop.
  - Tijdens de kerndeling worden de twee kopieën van de DNA-ketens van elk chromosoom van elkaar getrokken.
  - Er ontstaan twee kernen. Elk chromosoom bestaat nu weer uit één DNA-keten.
- Celdeling: scheiding van het cytoplasma door de vorming van een membraan tussen beide kernen.
  - Er zijn nu twee dochtercellen ontstaan. De chromosomen worden weer onzichtbaar.
- Kenmerken van celdeling: doordat elk chromosoom (met het DNA) in de moedercel is gekopieerd:
  - bevat elke dochtercel dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen als de moedercel.
  - bevat elke dochtercel evenveel chromosomen als de moedercel.
- Plasmagroei: na de celdeling vormt elke dochtercel extra cytoplasma. Hierdoor wordt elke dochtercel net zo groot als de moedercel.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

# Samenvatting

## BASIS 1

## ORGANISMEN

### 1.1.1 Je kunt uitleggen wat een organisme is.

- Een organisme is een levend wezen.
  - Bacteriën, schimmels, planten en dieren zijn organismen.
- Een organisme leeft als het levenskenmerken heeft.

### 1.1.2 Je kunt negen levenskenmerken van organismen noemen.

- Er zijn negen levenskenmerken:
  - groei en ontwikkeling
  - reageren op prikkels en beweging
  - stofwisseling: ademhaling, voeding en uitscheiding
  - voortplanting
- Stofwisseling: alle omzettingen van de ene stof in de andere stof in een organisme.
  - In je lichaam worden bijvoorbeeld voedingsstoffen omgezet in andere stoffen.

### 1.1.3 Je kunt onderscheiden of iets levend, dood of levenloos is.

- Als een organisme geen levenskenmerken meer heeft, is het dood.
  - Ook delen van een organisme kunnen dood zijn.
- Iets dat nooit levenskenmerken heeft gehad, is levenloos.

## BEGRIPPEN

### ademhaling

Zuurstof opnemen en koolstofdioxide afgeven.

### beweging

Verplaatsing van een organisme, of een deel daarvan.

### dood

Iets dat levenskenmerken heeft gehad, maar nu niet meer.

### groei

Groter en zwaarder worden van een organisme.

### levend

Iets dat levenskenmerken heeft.

### levenloos

Iets dat nooit levenskenmerken heeft gehad.

### levenskenmerk

Hieraan zie je dat iets leeft.

### ontwikkeling

Verandering in de bouw van een organisme.

### organisme

Levend wezen.

### reageren op prikkels

Iets doen na een waarneming, zoals ruiken, horen, voelen.

### stofwisseling

Stoffen omzetten in het lichaam van een organisme.

### uitscheiding

Afvalstoffen verlaten het lichaam van een organisme.

### voeding

Eten en drinken om in leven te blijven.

### voortplanting

Nakomelingen krijgen.

## BASIS 2

## DE BOUW VAN EEN ORGANISME

**1.2.1 Je kunt de organisatieniveaus binnen een organisme benoemen en beschrijven.**

- In de borstholte en de buikholte liggen organen.
  - Het middenrif scheidt de romp in de borstholte en de buikholte.
  - Borstholte: het bovenste deel van de romp.
- In de borstholte liggen het hart en de longen.
  - Buikholte: het onderste deel van de romp.
- In de buikholte liggen onder andere de maag, de lever, de nieren en de darmen.
- Bij een organisme kunnen vijf organisatieniveaus van klein naar groot voorkomen:
  - Cel: alle organismen bestaan uit een of meer cellen. De vorm van de cellen is verschillend en hangt samen met hun functie.
  - Weefsel: een groep cellen met dezelfde bouw en dezelfde functie(s). Bijv. beenweefsel, zenuwweefsel.  
Bij veel weefsels komt tussencelstof voor, die tussen de cellen van een weefsel zit, zoals kalk in beenweefsel.  
Er zijn verschillende tussencelstoffen.
  - Orgaan: een deel van een organisme met een of meer functies. Bijv. lever, hart, nieren.  
Een orgaan bestaat uit verschillende weefsels.
  - Orgaanstelsel: een groep samenwerkende organen die samen een bepaalde functie hebben.
  - Een organisme is zelf ook een organisatieniveau.

**1.2.2 Je kunt tien orgaanstelsels van een mens noemen.**

- Tien orgaanstelsels zijn:
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>– ademhalingsstelsel</li> <li>– bloedvatenstelsel</li> <li>– bottenstelsel (geraamte)</li> <li>– hormoonstelsel</li> <li>– spierstelsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– uitscheidingsstelsel</li> <li>– verteringsstelsel</li> <li>– voortplantingsstelsel</li> <li>– zenuwstelsel</li> <li>– zintuigenstelsel</li> </ul>
---	--

**BEGRIPPEN****ademhalingsstelsel**

Zorgt voor de opname van zuurstof in je lichaam.

**bloedvatenstelsel**

Zorgt voor transport van stoffen en warmte door je lichaam.

**bottenstelsel (geraamte)**

Geeft je lichaam vorm, zorgt voor stevigheid en bescherming en maakt beweging mogelijk.

**cel**

Kleinste bouwsteen van een organisme.

**hormoonstelsel**

Regelt de hoeveelheid hormonen in je lichaam.

**orgaan**

Deel van een organisme met een of meer functies.

**orgaanstelsel**

Groep samenwerkende organen die samen een bepaalde functie hebben.

**organisatieniveau**

Niveau waarop biologen het leven onderzoeken.

**spierstelsel**

Maakt beweging mogelijk.

**tussencelstof**

Stof die tussen cellen van een weefsel in ligt.

**uitscheidingsstelsel**

Zorgt voor de uitscheiding van afvalstoffen uit je lichaam.

**verteringsstelsel**

Zorgt voor de vertering van je voedsel.

**voortplantingsstelsel**

Hiermee kun je nakomelingen krijgen.

**weefsel**

Groep cellen met dezelfde vorm en functie(s).

**zenuwstelsel**

Vervoert impulsen (seintjes) door je lichaam.

**zintuigenstelsel**

Hiermee kun je waarnemen.

**BASIS 3****WERKEN MET EEN LOEP EN EEN MICROSCOOP****1.3.1 Je kunt werken met een loep en een microscoop.**

- Onderdelen van een microscoop:
  - Statief: hieraan pak je de microscoop vast.
  - Oculair: de bovenste lens waardoor je kijkt.
  - Tubus: verbindt het oculair met de revolver.
  - Revolver: hiermee kun je een ander objectief kiezen.
  - Objectieven: de onderste lenzen.
  - Tafel: hierop leg je het preparaat.
  - Preparaatklemmen: hiermee klem je het preparaat vast.
  - Grote schroef: hiermee kun je ongeveer scherpstellen.
  - Kleine schroef: hiermee kun je precies scherpstellen.
  - Lamp: zorgt voor licht.
  - Diafragma: hiermee regel je de hoeveelheid licht.
- Zo werk je met een microscoop:
  - Zet de microscoop voor je neer met het statief van je af.
  - Doe de lamp aan.
  - Draai met de grote schroef de tafel omlaag (of de tubus omhoog).
  - Leg het preparaat op de tafel, boven de opening.
  - Zet het preparaat vast met de preparaatklemmen.
  - Draai de tafel omhoog (of de tubus omlaag).
  - Kijk door het oculair en draai de tafel langzaam omlaag of de tubus langzaam omhoog. Stop als het beeld ongeveer scherp is.
  - Gebruik de kleine schroef om precies scherp te stellen.
- Zo gebruik je een grotere vergroting:
  - Stel eerst scherp bij de kleinste vergroting.
  - Schuif wat je wilt bekijken in het midden van het beeld.
  - Draai het objectief voor dat één maat groter is.
  - Stel met de kleine schroef nauwkeurig scherp.

**1.3.2 Je kunt een preparaat maken.**

- Een preparaat bekijk je met een microscoop.
- Een preparaat bestaat uit twee glasplaatjes: een voorwerpglas en een dekglas.
- Tussen de glasplaatjes ligt wat je wilt bekijken.

**BEGRIPPEN****preparaat**

Wat je bekijkt onder een microscoop.

**prepareermateriaal**

Gereedschappen en voorwerpen die je gebruikt om een preparaat te maken.

## BASIS 4

## CELLEN VAN DIEREN EN PLANTEN

**1.4.1 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en hun functies.**

- Delen die voorkomen bij cellen van planten en dieren:
  - Celkern: regelt alles wat er in de cel gebeurt.
  - Cytoplasma: hiermee is de cel verder gevuld.  
Het cytoplasma bestaat uit water met opgeloste stoffen.
  - Celmembraan: een dun vliesje om het cytoplasma.
- Delen die alleen voorkomen bij cellen van planten:
  - Celwand: een stevige laag om de cel.  
Celwanden zitten niet in de cel, maar liggen om de cel heen.  
Celwanden zijn tussencelstof.
  - Bladgroenkorrels: groene korrels in het cytoplasma.  
In bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats.
  - Vacuole: een met vocht gevuld blaasje in het cytoplasma.

## BEGRIPPEN

**bladgroenkorrels**

Groene delen in plantencellen waarin fotosynthese plaatsvindt.

**celkern**

Deel van een cel dat alles regelt in de cel.

**celmembraan**

Dun vliesje om het cytoplasma van cellen.

**celwand**

Stevig laagje tussencelstof om de cellen van planten.

**cytoplasma**

Water met opgeloste stoffen waarin alle delen van een cel liggen.

**vacuole**

Met vocht gevuld blaasje in het cytoplasma van plantaardige cellen.

## BASIS 5

## GROEI EN ONTWIKKELING BIJ EEN MENS

**1.5.1 Je kent twee soorten groei en ontwikkeling bij een mens.**

- Mensen groeien en ontwikkelen zich lichamelijk en geestelijk.
  - De lichamelijke groei stopt rond het 18e jaar. De lichamelijke ontwikkeling stopt niet.
  - De geestelijke groei en ontwikkeling gaat door totdat een mens doodgaat.

**1.5.2 Je kunt de levensfasen van de mens noemen met de gemiddelde leeftijden.**

- Levensfase: een periode in het leven van een mens met bepaalde kenmerken voor die fase.
  - De verschillende levensfasen duren niet bij iedereen even lang.
- De acht levensfasen zijn: baby, peuter, kleuter, schoolkind, puber, adolescent, volwassene, oudere.
  - Baby (van 0 tot 1½ jaar): groeispurt, leert onder andere zitten en reageren op andere mensen.
  - Peuter (van 1½ tot 4 jaar): leert onder andere praten, lopen, een torrentje bouwen.
  - Kleuter (van 4 tot 6 jaar): leert onder andere fietsen, beeldscherm gebruiken, samen spelen.
  - Schoolkind (van 6 tot 12 jaar): leert onder andere lezen, schrijven en rekenen.

- Puber (van 12 tot 16 jaar): groeispurt, borsten, baardgroei, schaamhaar, nieuwe gevoelens.
- Adolescent (van 16 tot 21 jaar): leert zelfstandig te worden.
- Volwassene (van 21 tot 65 jaar): werken, kinderen krijgen.
- Oudere (65 jaar en ouder): veel ouderen krijgen lichamelijke en soms geestelijke problemen.

## BEGRIPPEN

### adolescent

Kind van 16 tot 21 jaar.

### baby

Kind van 0 tot 1½ jaar.

### geestelijke groei en ontwikkeling

Groei en ontwikkeling doordat je nieuwe dingen leert of beter begrijpt.

### kleuter

Kind van 4 tot 6 jaar.

### levensfase

Periode in het leven van een mens met bepaalde kenmerken.

### lichamelijke groei en ontwikkeling

Groei en ontwikkeling die zichtbaar zijn aan het lichaam.

### oudere

Persoon van 65 jaar en ouder.

### peuter

Kind van 1½ tot 4 jaar.

### puber

Kind van 12 tot 16 jaar.

### schoolkind

Kind van 6 tot 12 jaar.

### volwassene

Persoon van 21 tot 65 jaar.

## BASIS 6

## BIOLOGISCH ONDERZOEK

### 1.6.1 Je kunt een biologisch onderzoek voorbereiden, uitvoeren en beoordelen.

- Een biologisch onderzoek bestaat uit een aantal stappen.  
Wat wil ik onderzoeken?
  - probleemstelling: de vraag waarmee je onderzoek start
  - onderzoeksvraag: de vraag die precies omschrijft wat je wilt onderzoeken
  - verwachting: een antwoord dat je alvast probeert te geven op de onderzoeksvraag
- Wat is mijn werkplan?  
In het werkplan beschrijf je:
  - hoe je het onderzoek uitvoert
  - wat je nodig hebt voor het onderzoek
  - hoe je gaat waarnemen en hoe je je waarnemingen weergeeft
- Uitvoering: de periode waarin je je werkplan uitvoert.
- Wat neem ik waar?
  - In dit onderdeel geef je je waarnemingen weer. Dat zijn de resultaten van je onderzoek.
- Welke conclusie kan ik trekken?
  - Na afloop van de proef vergelijk je de resultaten van de proefgroep en de controlegroep met elkaar.
  - Je beoordeelt of de resultaten van je proef overeenkomen met je verwachting en trekt hieruit een conclusie.
- Bij een proef of onderzoek:
  - mag je maar één factor onderzoeken (alle overige omstandigheden moeten gelijk zijn).
  - werk je met een proefgroep en een controlegroep.
  - moet je met grote aantallen organismen werken.

**BEGRIPPEN****conclusie**

Je vergelijkt de resultaten van je onderzoek met je verwachting.

**onderzoeksraag**

Vraag die precies omschrijft wat je wilt onderzoeken.

**probleemstelling**

Vraag waarmee je je onderzoek start.

**resultaten**

Waarnemingen weergegeven in een schema of diagram.

**uitvoering**

Deel van het onderzoek waarin je je werkplan uitvoert.

**verwachting**

Antwoord dat je alvast probeert te geven op de onderzoeksraag.

**waarnemingen**

Wat je ziet, voelt, hoort, ruikt of proeft.

**werkplan**

Beschrijving van hoe je je onderzoek wilt uitvoeren.

**EXTRA 7****JE LICHAAM IN GETALLEN (VERDIEPING)****1.7.1 Je kunt berekeningen uitvoeren met gegevens over het menselijk lichaam.****EXTRA 8****CELDELING (VERBREDING)****1.8.1 Je kunt uitleggen hoe cellen delen.**

- Doel van celdeling: de vorming van nieuwe cellen voor groei, herstel en vervanging.
- Eerst deelt de kern zich, daarna de cel.
  - Vóór de celdeling bestaat elk chromosoom uit één lange dunne keten van DNA. De chromosomen zijn niet zichtbaar.
  - Voordat de kerndeling begint, vormt elke DNA-keten een kopie van zichzelf.
- Kerndeling:
  - Eerst worden de DNA-ketens korter en dikker. Hierdoor worden de chromosomen zichtbaar met een microscoop.
  - Tijdens de kerndeling worden de twee kopieën van de DNA-ketens van elk chromosoom van elkaar getrokken.
  - Er ontstaan twee kernen. Elk chromosoom bestaat nu weer uit één DNA-keten.
- Celdeling: scheiding van het cytoplasma door de vorming van een membraan tussen beide kernen.
  - Er zijn nu twee dochtercellen ontstaan. De chromosomen worden weer onzichtbaar.
- Kenmerken van celdeling: doordat elk chromosoom (met het DNA) in de moedercel is gekopieerd:
  - bevat elke dochtercel dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen als de moedercel.
  - bevat elke dochtercel evenveel chromosomen als de moedercel.
- Plasmagroei: na de celdeling vormt elke dochtercel extra cytoplasma. Hierdoor wordt elke dochtercel net zo groot als de moedercel.

**BEGRIPPEN****celdeling**

Het cytoplasma deelt zich in tweeën zodat twee cellen ontstaan.

**DNA**

Stof waarin de informatie voor de erfelijke eigenschappen is opgeslagen.

**kerndeling**

De twee kopieën van de chromosomen gaan uit elkaar en de celkern deelt zich in tweeën.

**plasmagroei**

De hoeveelheid cytoplasma in een dochtercel neemt toe.



Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

# Examenopgaven

## AMANDELEN

Bron: examen vmbo-bb, 2016-1, vraag 2.

Petra is geopereerd aan haar amandelen. Na de operatie krijgt ze een waterijsje. Door het eten van het ijsje vermindert de pijn. Er ontstaan dan minder impulsen door de kou van het ijsje.

- 1p **1** Schrijf een orgaanstelsel op dat door deze kou plaatselijk minder gevoelig wordt voor pijn.
- .....

## DE CITROENMELISSE

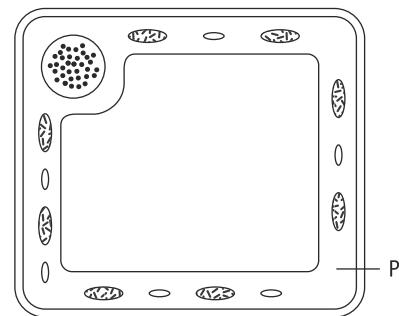
Bron: examen vmbo-bb, 2017-1, vraag 12 en 13.

De citroenmelisse is een plant met een sterke citroengeur. De plant heeft van juli tot en met september witte bloemen. Deze bloemen worden vaak bezocht door honingbijen. Door de uitlopers van de wortels kan de plant zich na de winter snel verspreiden.

- 1p **2** In afbeelding 1 zie je een schematische tekening van een plantencel. Deel P bevat bij de citroenmelisse geurstoffen.

Hoe heet dit deel van de cel? .....

**Afb. 1** Een plantencel.



## SUPERCOOLE EEKHOORN

Bron: examen vmbo-bb 2018-1, vraag 37.

Een toendra-eekhoorn in winterslaap heeft een lichaamstemperatuur van  $-3^{\circ}\text{C}$ . Dat is  $11^{\circ}\text{C}$  lager dan bij andere dieren die een winterslaap hebben. Tijdens een winterslaap wordt ook de hartslag en ademhaling vertraagd.

- 1p **3** In de informatie is een aantal levenskenmerken genoemd. Schrijf een ander levenskenmerk op.
- .....

## ONTWIKKELINGSFASEN

Bron: examen vmbo-bb, 2016-1, vraag 37.

- 1p **4** De ontwikkeling van mensen is in fasen ingedeeld.

Welke ontwikkelingsfase is in afbeelding 2 te zien?

- A de babyfase
- B de kleuterfase
- C de peuterfase

**Afb. 2** Ontwikkelingsfasen.



## MAKREELHAAIEN

Naar: examen vmbo-bb, 2016-1, vraag 3 tot en met 5.

Makreelhaaien jagen actief op kleine vissen en verbruiken daarbij veel energie. Deze energie gebruiken makreelhaaien vooral om snel te zwemmen en snel te reageren op bewegingen van hun prooien. Energie komt vrij bij verbranding, waarvoor makreelhaaien zuurstof nodig hebben. Net als andere vissen krijgen makreelhaaien door hun kieuwen zuurstof binnen. Tijdens het jagen versnelt de hartslag.

- 1p **5** Wat gebeurt er met de ademhaling van makreelhaaien tijdens het jagen?

- A De ademhaling blijft gelijk.
- B De ademhaling wordt langzamer.
- C De ademhaling wordt sneller.

- 2p **6** In de informatie zijn enkele levenskenmerken genoemd.

Schrijf twee levenskenmerken op die niet in de informatie staan.

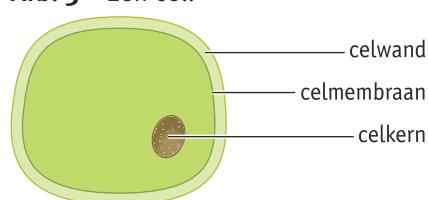
levenskenmerk 1: .....

levenskenmerk 2: .....

- 1p **7** Leg uit dat de getekende cel in afbeelding 3 niet afkomstig kan zijn van een makreelhaai.

.....  
.....  
.....

**Afb. 3** Een cel.



 Ga naar de extra Examenopgaven en de Examentraining.

# 2

# Voortplanting en seksualiteit

Mensen kunnen seksuele gevoelens voor elkaar krijgen. Sommigen willen samen kinderen krijgen en anderen (nog) niet. Veilig vrijen voorkomt zwangerschap en ziekten.

## INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	90
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	

## BASISSTOF

1 Voortplantingsstelsel van de man	92
2 Voortplantingsstelsel van de vrouw	100
3 Veranderingen in de puberteit	109
4 Bevruchting en zwangerschap	120
5 Geboorte	134
6 Voorbehoedsmiddelen	141
7 Seksueel overdraagbare aandoeningen	152
8 Seksualiteit	162
Samenhang	170
<i>Samen in de baarmoeder</i>	

## EXTRA STOF

9 Voortplanting bij dieren	173
10 Noodmaatregelen	178

## AFSLUITING

Samenvatting	183
Flitskaarten	
Diagnostische toets	

## EXAMENOPGAVEN

194





# Wat weet je al over voortplanting en seksualiteit?

## LEERDOELEN

- 1 Je kunt de stappen van een celdeling noemen.
- 2 Je kunt omschrijven wat groei en wat ontwikkeling is.
- 3 Je kunt primaire en secundaire geslachtskenmerken noemen.
- 4 Je kunt de verschillen tussen zaadcellen en eicellen noemen.
- 5 Je kunt drie typen bloedvaten noemen met hun kenmerken en hun functies.

In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met voortplanting en seksualiteit. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

## OPDRACHTEN VOORKENNIS

**1**

Vul de juiste woorden in. Gebruik daarbij: *cellen – delen – dochtercellen – groeien – kern – kerndeling – moederel – plasmagroei*.

- 1 Elke dag gaan er in je lichaam miljoenen ..... dood.
- 2 Nieuwe cellen zijn nodig om dode cellen te vervangen en om te .....
- 3 Nieuwe cellen ontstaan doordat cellen zich .....
- 4 De cel die zich deelt, heet de .....
- 5 In de moederel vindt eerst een ..... plaats.
- 6 Daarna deelt de cel zich in tweeën. Elke cel krijgt een eigen .....
- 7 De cellen die ontstaan, heten .....
- 8 Deze kleine cellen worden groter door .....

**2**

Welke geslachtskenmerken zijn secundaire geslachtskenmerken?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A baardgroei     | <input type="checkbox"/> F meer gespierde lichaamsbouw |
| <input type="checkbox"/> B balzak         | <input type="checkbox"/> G penis                       |
| <input type="checkbox"/> C borsten        | <input type="checkbox"/> H schaamhaar                  |
| <input type="checkbox"/> D borsthaar      | <input type="checkbox"/> I schaamlippen                |
| <input type="checkbox"/> E bredere heupen | <input type="checkbox"/> J vagina                      |

**3**

a Wat zijn de kenmerken van eicellen en zaadcellen?

- 1 De vrouwelijke voortplantingscel bij een mens heet *EICEL / ZAADCEL*.
- 2 De mannelijke voortplantingscel bij een mens heet *EICEL / ZAADCEL*.
- 3 Een *EICEL / ZAADCEL* heeft een zweepstaart.
- 4 Een eicel is veel *GROTER / KLEINER* dan een zaadcel.
- 5 Eicellen en zaadcellen zijn *GESLACHTSCELLEN / LICHAAMSCELLEN*.

b In een lichaamsel van een mens komen *23 / 46* chromosomen voor.

In een geslachtscel van een mens komen *23 / 46* chromosomen voor.

**4****a** Welk begrip hoort bij de omschrijving?

- |   |                       |               |
|---|-----------------------|---------------|
| A de vrouwelijke geslachtscellen          | <input type="radio"/> | 1 eicellen    |
| B een eicel die vrijkomt uit een eierstok | <input type="radio"/> | 2 eierstokken |
| C hierin ontwikkelen de eicellen zich     | <input type="radio"/> | 3 eileiders   |
| D vervoer van eicellen naar de baarmoeder | <input type="radio"/> | 4 eisprong    |

**b** De zaadcellen gaan door de volgende vier delen voordat ze buiten het lichaam komen: *bijballen – teelballen – urinebuis – zaadleiders.*

Zet de delen in de juiste volgorde.

1 .....

2 .....

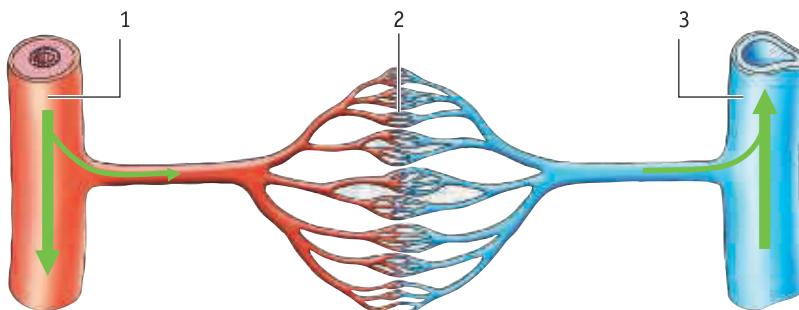
3 .....

4 .....

**5**

In afbeelding 1 zie je drie typen bloedvaten.

- 1 Een slagader vervoert bloed *NAAR HET ORGAAN TOE / VAN HET ORGAAN AF.*
- 2 Een slagader is aangegeven met nummer 1 / 2 / 3.
- 3 Een ader vervoert bloed *NAAR HET ORGAAN TOE / VAN HET ORGAAN AF.*
- 4 Een ader is aangegeven met nummer 1 / 2 / 3.
- 5 Stoffen gaan van het bloed naar de cellen bij de *ADERS / HAARVATEN / SLAGADERS.*

**Afb. 1****6**

Gaat de zin over groei of over ontwikkeling?

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1 Je hebt een nieuwe broek nodig, want je oude is te kort. | <i>GROEI / ONTWIKKELING</i> |
| 2 De spieren van een oude vrouw worden zwakker.            | <i>GROEI / ONTWIKKELING</i> |
| 3 Een jongen krijgt baardgroei in de puberteit.            | <i>GROEI / ONTWIKKELING</i> |
| 4 Je gaat naar de kapper, omdat je haar te lang is.        | <i>GROEI / ONTWIKKELING</i> |
| 5 Een pinguïn legt voor het eerst een ei.                  | <i>GROEI / ONTWIKKELING</i> |

Ga naar de *Voorkennistoets* en de *Filmpjes*.

# 1 Voortplantingsstelsel van de man

## LEERDOELEN

- 2.1.1 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel van een man aanwijzen in een afbeelding.
- 2.1.2 Je kunt de functies en werking van delen van het voortplantingsstelsel van een man beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	2.1.1	2.1.2
Onthouden		4, 5, 6a
Begrijpen	1, 2	7a
Toepassen	3	6bc
Analyseren		7bc

Iedereen ziet er anders uit. Ook de geslachtsorganen van mensen zien er anders uit. Een penis kan groot, klein, dik of dun zijn.

## DE PENIS

In afbeelding 1 zie je een man. Bij een naakte man zie je de **penis** en de **balzak**. Dit zijn delen van het mannelijk voortplantingsstelsel.

De top van de penis heet de **eikel**. Dit deel is erg gevoelig. De eikel is bedekt met de **voorhuid**. Die beschermt de eikel.

Een man kan de voorhuid over zijn eikel terugtrekken. Zo kan hij de eikel goed schoonhouden met water. Gebruik geen zeep, want dat kan de slijmvliezen irriteren.

Soms wordt de voorhuid weggehaald, of een deel ervan. Dat heet besnijdenis. Besnijdenis kan gebeuren om een medische reden, voor de hygiëne (het schoonhouden) of voor het geloof.

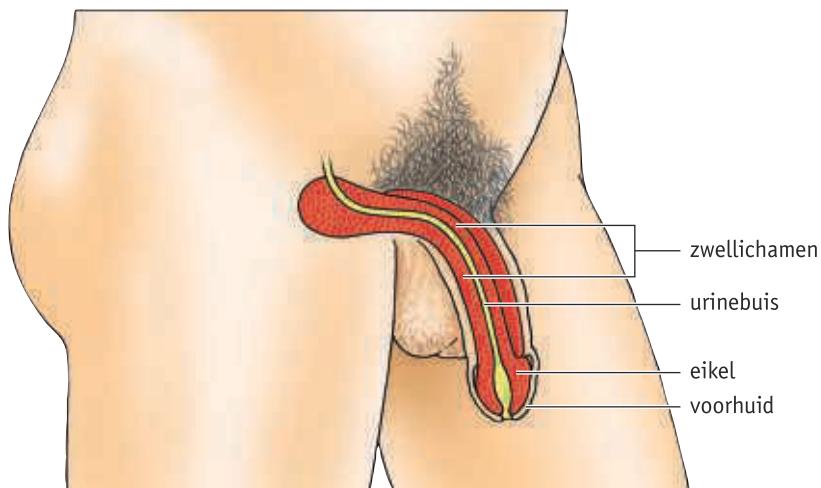
Afb. 1 Een naakte man.



In de penis zitten zwellichamen, dat zie je in afbeelding 2. De **zwellichamen** kunnen zich vullen met bloed. Daardoor wordt een penis groter en stijf. Dit heet een erectie of een ‘stijve’. In afbeelding 3.2 zie je een penis in erectie. De penis wordt stijf als een man seksueel opgewonden is. Maar het kan ook op andere momenten gebeuren. Bijvoorbeeld tijdens de slaap.

De penis is bij alle mannen verschillend. Voor de werking maakt dat niet uit. Elke penis is geschikt om te plassen en om seks te hebben.

**Afb. 2** De zwellichamen.



**Afb. 3** De penis.



1 in gewone toestand (slap)

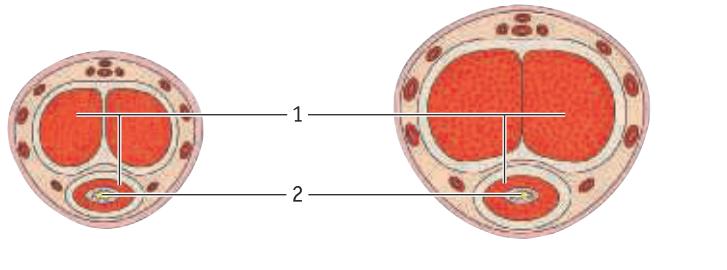
2 in erectie (stijf)

### 1

In afbeelding 4 zie je twee dwarsdoorsneden van de penis.

- Zet de juiste namen achter nummer 1 en 2.
- Zet onder de tekeningen op de juiste plaats: *in erectie – in gewone toestand*.

**Afb. 4** Dwarsdoorsnede van de penis.



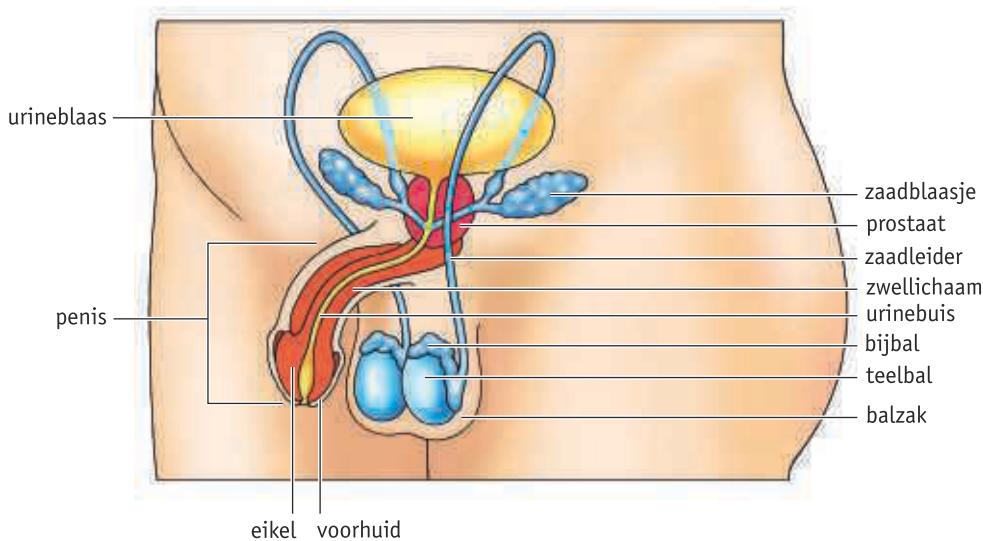
1 = .....

2 = .....

## IN HET LICHAAM

De andere voortplantingsorganen van een man liggen in de onderbuik. Dat zie je in afbeelding 5.

**Afb. 5** Het voortplantingsstelsel van een man.



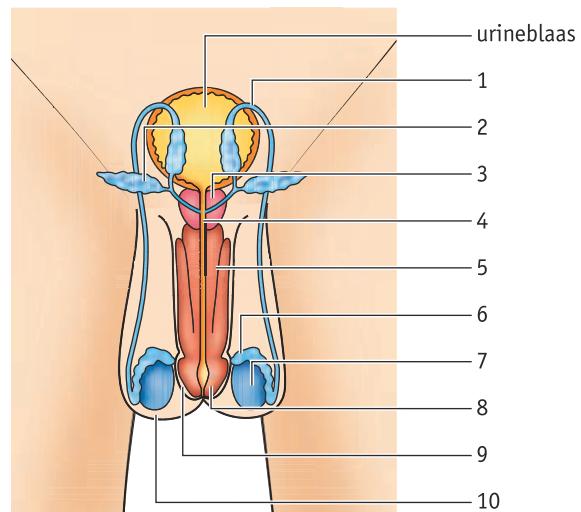
2

Afbeelding 6 is een tekening van het voortplantingsstelsel van een man.

Zet de namen van de delen achter de nummers. Gebruik daarbij: *balzak – bijbal – eikel – prostaat – teelbal – urinebuis – voorhuid – zaadblaasje – zaadleider – zwellichamen*.

- 1 = .....
- 2 = .....
- 3 = .....
- 4 = .....
- 5 = .....
- 6 = .....
- 7 = .....
- 8 = .....
- 9 = .....
- 10 = .....

**Afb. 6**



## SPERMA MAKEN

In de balzak liggen twee **teelballen (zaadballen)**. De teelballen maken zaadcellen. In de **bijballen** worden de zaadcellen tijdelijk opgeslagen.

Bij een zaadlozing komen de zaadcellen uit de penis naar buiten. Dat gaat zo:

- 1 De **zaadleider** vervoert de zaadcellen naar de zaadblaasjes.
- 2 De **zaadblaasjes** voegen vocht toe aan de zaadcellen.
- 3 De zaadcellen gaan verder naar de prostaat.
- 4 De **prostaat** voegt ook vocht toe. De zaadcellen met vocht noem je sperma.
- 5 Het sperma gaat de **urinebuis** in.
- 6 Het sperma komt door de urinebuis naar buiten. Dit is de zaadlozing.

Door het vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat kunnen de zaadcellen beter bewegen.

De urinebuis vervoert ook urine uit de blaas naar buiten. Urine kan de zaadcellen beschadigen. Daarom komt bij een zaadlozing eerst voorvocht uit de penis. Dit vocht maakt de urinebuis schoon.

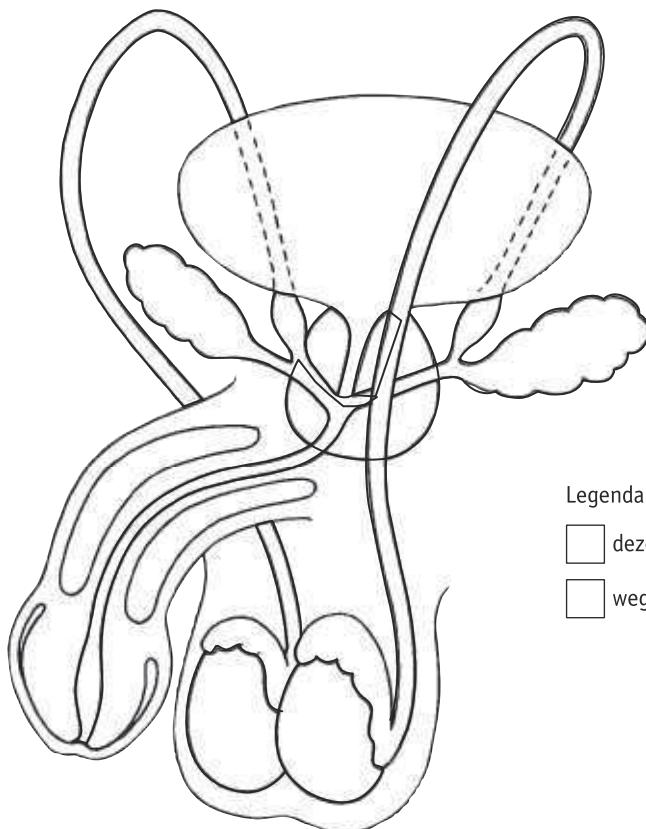
3



In afbeelding 7 zie je het voortplantingsstelsel van een man.

- Verschillende organen maken een deel van het sperma. Geef al deze organen dezelfde kleur.
- Teken de weg van de zaadcellen en het sperma met een andere kleur.
- Naast de tekening staat een legenda, een lijst met uitleg van de kleuren.  
Kleur de vakjes van de legenda in de goede kleur.

Afb. 7



Legenda:

- deze delen maken een deel van het sperma
- weg van de zaadcellen en sperma

**4**

- a Zaadcellen worden gemaakt in .....
- b Welke weg leggen de zaadcellen af tijdens een zaadlozing? Zet de zinnen in de juiste volgorde. De eerste is voorgedaan.
- 1 ..... Zaadcellen uit de bijballen gaan de zaadleiders in.
  - ..... De prostaat voegt vocht toe aan de zaadcellen.
  - ..... De zaadblaasjes voegen vocht toe aan de zaadcellen.
  - ..... De zaadcellen gaan verder naar de prostaat.
  - ..... De zaadleider vervoert de zaadcellen naar de zaadblaasjes.
  - ..... Het sperma gaat de urinebuis in.
  - ..... Het sperma komt door de urinebuis naar buiten.

**5**

Hierna staan omschrijvingen van delen van het voortplantingsstelsel van een man.

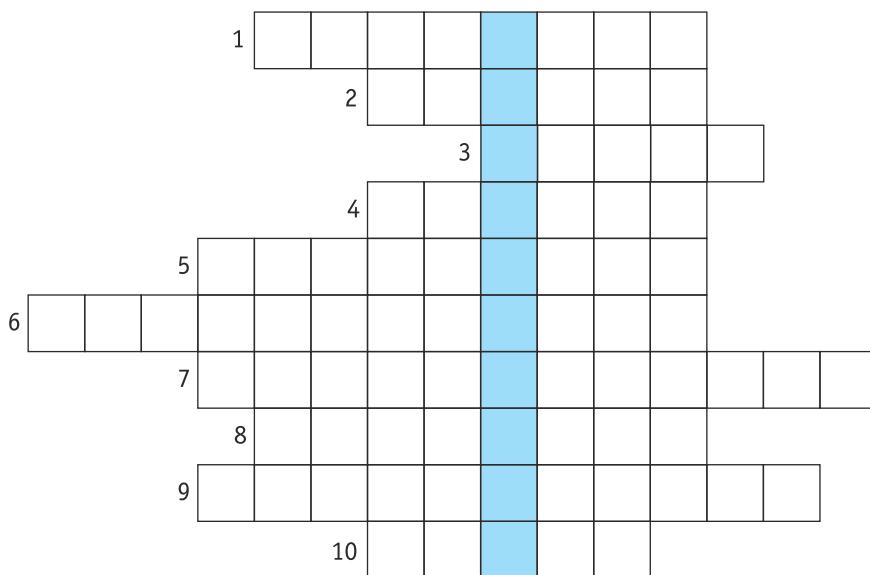
- a Zet de namen van de delen in de puzzel van afbeelding 8.

- 1 orgaan dat vocht toevooigt aan zaadcellen
- 2 zaadcellen met vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat
- 3 orgaan dat gevoelig is voor prikkels
- 4 hierin liggen de teelballen en de bijballen
- 5 voert urine af vanuit de urineblaas
- 6 delen die de penis in erectie brengen
- 7 organen die vocht toevooegen aan zaadcellen
- 8 organen die zaadcellen tijdelijk opslaan
- 9 delen die zaadcellen vervoeren
- 10 deel dat nodig is om te plassen en om seks mee te hebben

- b In de gekleurde vakjes van de puzzel staan organen van het voortplantingsstelsel van een man.

Wat is de functie van deze organen?

**Afb. 8** Puzzel.



**6**

Lees de tekst ‘Misvormde zaadcellen’.

- a Hoeveel zaadcellen komen ongeveer vrij bij een zaadlozing?

Bij een zaadlozing komen ongeveer ..... zaadcellen vrij.

- b Hoeveel gezonde zaadcellen verlaten het lichaam van een gezonde man bij een zaadlozing? Geef je berekening. Gebruik je antwoord op vraag a.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- c Hoeveel misvormde zaadcellen verlaten het lichaam van een gezonde man bij een zaadlozing? Geef je berekening. Gebruik je antwoord op vraag a.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Afb. 9

### Misvormde zaadcellen

Bij een zaadlozing komen er zo'n 150 miljoen zaadcellen vrij. Dat is meer dan 8× zo veel als er mensen in Nederland wonen. Een flink aantal dus. En dat is maar goed ook, want van die zaadcellen kan 70% misvormd zijn. Sommige hebben twee staarten of twee koppen. Andere hebben een staart aan de zijkant van de kop of een staart met een varkenskrul. Door dat soort afwijkingen kunnen zaadcellen niet goed genoeg ‘zwemmen’ om bij een eicel te komen.

Jij bent ontstaan uit één gezonde zaadcel. Deze hoorde bij de 30% gezonde zaadcellen in de zaadlozing van je vader.



**+ 7**

- a Wat gebeurt er bij besnijdenis van een jongen?
- .....  
.....  
.....

- b Bij de geboorte zit de voorhuid nog vast aan de eikel. Soms raakt de voorhuid niet los als de jongen ouder wordt. Dit geeft pijn aan de eikel en bij het plassen.

Er is een crème die de voorhuid wat soepeler maakt.

Leg uit dat een jongen door deze crème minder pijn zal hebben.

.....  
.....  
.....

- c Als de crème niet helpt, kan een jongen besneden worden. Ook bij bepaalde geloofsovertuigingen worden jongens besneden.

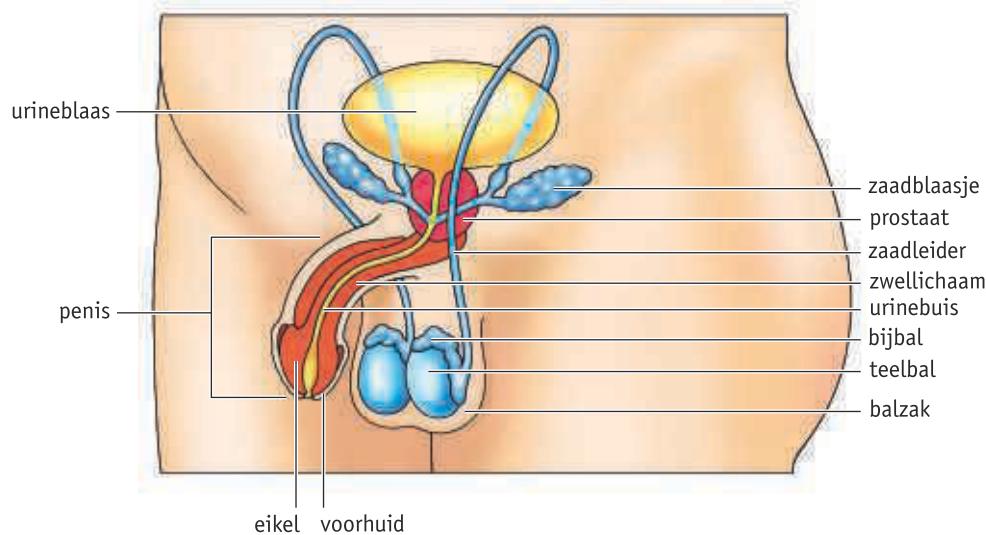
Vind jij dat jongens voor het geloof besneden mogen worden? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

## OM TE ONTHOUDEN

**2.1.1 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel van een man aanwijzen in een afbeelding.**

Afb. 10 Voortplantingsstelsel van een man.



**2.1.2 Je kunt de functies en werking van delen van het voortplantingsstelsel van een man beschrijven.**

- De voortplantingsorganen van een man liggen in de balzak, de onderbuik en de penis.
  - Penis: bestaat uit de urinebuis, eikel, voorhuid en zwellichamen.
    - Urinebuis: vervoert urine en sperma naar buiten.
    - Eikel: top van de penis, is erg gevoelig.
    - Voorhuid: bedekt en beschermt de eikel.
    - Zwellichamen: kunnen zich met bloed vullen. De penis wordt dan stijf (erectie).
- In de balzak liggen twee teelballen en twee bijballen.
  - Teelballen: maken zaadcellen.
  - Bijballen: slaan zaadcellen tijdelijk op.
- In de onderbuik liggen zaadleiders, zaadblaasjes en prostaat.
  - Zaadleiders: vervoeren zaadcellen.
  - Zaadblaasjes: maken vocht voor de zaadcellen.
  - Prostaat: maakt vocht voor de zaadcellen.
- Sperma bestaat uit zaadcellen en vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat.
  - Bij een zaadlozing komt het sperma uit de penis.

Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

## 2 Voortplantingsstelsel van een vrouw

### LEERDOELEN

- 2.2.1 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw aanwijzen in een afbeelding.
- 2.2.2 Je kunt de functies en werking van delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	2.2.1	2.2.2
Onthouden	3	4a
Begrijpen	1	2ab, 4b, 6
Toepassen		2c, 5, 7
Analyseren		

**Veel mensen noemen het geslachtsdeel van een vrouw de vagina. Maar eigenlijk is dat niet het goede woord. De delen aan de buitenkant noem je de vulva.**

### DE VULVA

In afbeelding 1 zie je een naakte vrouw. Net als bij een man liggen bij een vrouw ook veel voortplantingsorganen in de onderbuik.

Afb. 1 Een naakte vrouw.



Een deel van de voortplantingsorganen van een vrouw kun je aan de buitenkant zien. Dit deel noem je de vulva.

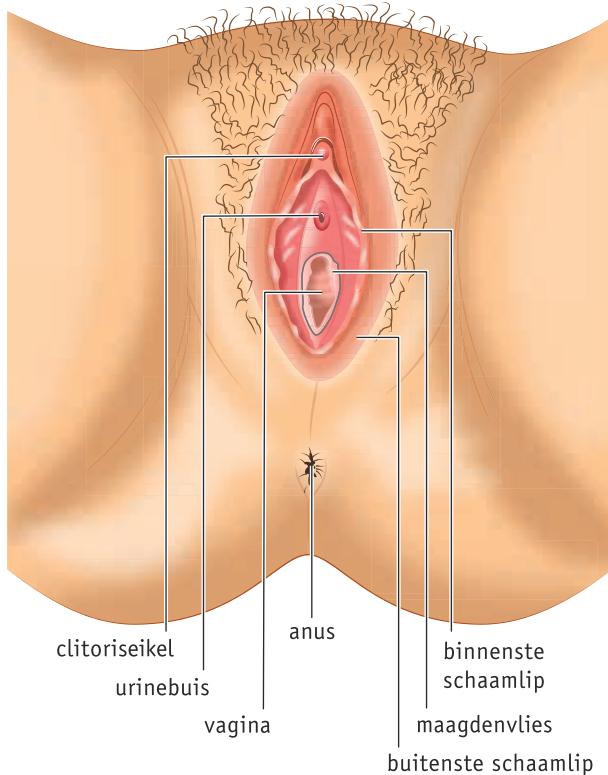
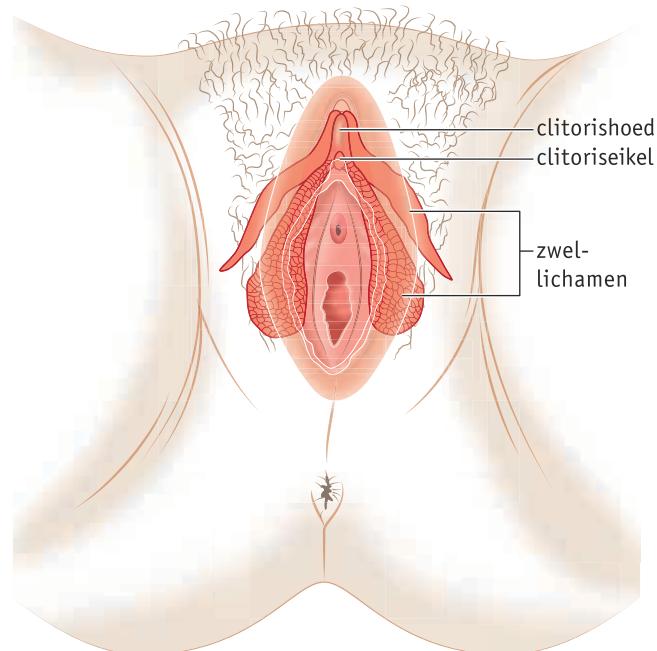
In afbeelding 2 zie je de delen van de **vulva**:

- de buitenste en binnenste schaamlippen
- de top van de clitoris
- de opening van de vagina

De **buitenste schaamlippen** zijn de behaarde huidplooien. Hiertussen liggen de **binnenste schaamlippen**. De binnenste schaamlippen zijn vaak groter dan de buitenste.

Bovenaan tussen de schaamlippen ligt de top of ‘eikel’ van de **clitoris** (kittelaar). De clitoriseikel is gevoelig voor aanraking. Eromheen ligt een huidplooie, dat is de clitorishoed.

In het midden ligt de opening van de urinebuis. Daaronder ligt de opening van de vagina. Rond deze opening ligt het maagdenvlies.

**Afb. 2** De vulva.**Afb. 3** De clitoris.

In afbeelding 3 zie je de zwellichamen van de clitoris. Deze liggen onder de schaamlippen. De zwellichamen vullen zich met bloed bij seksuele opwinding. De wand van de binneste schaamlippen maakt dan vocht. Daardoor wordt de toegang tot de vagina gladder.

Tussen alle huidplooien van de vulva kan vocht blijven zitten, waar bacteriën van leven. Daarom is het belangrijk elke dag de vulva met water te wassen. Gebruik geen zeep of douchegel, want dat kan de slijmvliezen irriteren.

In sommige landen worden meisjes besneden. Daarbij wordt een deel van de vulva weggesneden. In Nederland is het verboden om meisjes te besnijden.

**1** Welk deel hoort bij de beschrijving?

- |   |                       |                          |
|---|-----------------------|--------------------------|
| A is gevoelig voor aanraking              | <input type="radio"/> | 1 binneste schaamlippen  |
| B liggen om de binneste schaamlippen heen | <input type="radio"/> | 2 buitenste schaamlippen |
| C ligt in de opening van de vagina        | <input type="radio"/> | 3 clitoriseikel          |
| D maken vocht bij seksuele opwinding      | <input type="radio"/> | 4 maagdenvlies           |

**2**

Lees de tekst ‘Het maagdenvlies’ en kijk naar afbeelding 5.

a Wat is het maagdenvlies?

.....

.....

b In de tekst staat: ‘Slechts een klein deel van de vrouw bloedt bij de eerste keer seks.’

Is dit een feit of een mening? Leg je antwoord uit.

.....

.....

c Sommige vrouwen laten hun maagdenvlies door een arts herstellen. Hierdoor is de kans groter dat ze bloeden als ze de eerste keer geslachtsgemeenschap hebben.

Nadia vindt dat een operatie om het maagdenvlies te herstellen verboden zou moeten worden.

Ben jij het met Nadia eens? Leg uit waarom wel of waarom niet.

.....

.....

.....

.....

.....

#### Afb. 4

##### **Het maagdenvlies**

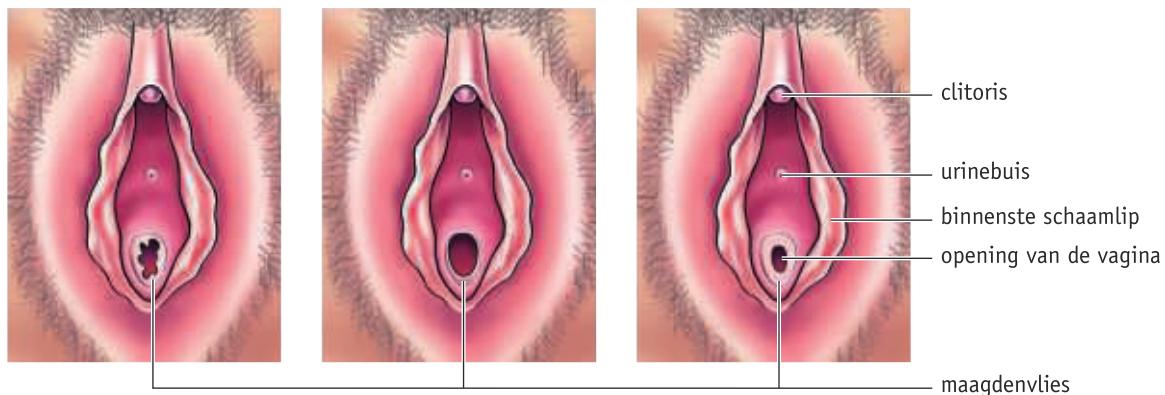
Over het maagdenvlies bestaan veel fabeltjes. Het zou een volledig dicht vlies zijn. Het zou enorme pijn veroorzaken bij de eerste keer seks. En er zou bloed vloeien wanneer het wordt geopend.

Allemaal onzin! Het maagdenvlies is een dun randje slijmvlies langs de opening van de vagina. Slechts een klein deel van de vrouw bloedt bij de eerste keer seks. Sterker nog: sommige vrouwen hebben niet eens een maagdenvlies.

Hoe zijn die fabeltjes dan ontstaan? Daar is geen precies antwoord op. Maar de eerste keer seks is vaak nogal rommelig, door spanning en onervarenheid. De vagina is nog niet glad of de vrouw ontspant niet genoeg. En de man denkt dat hij heel veel kracht moet zetten. Hierdoor kan het dunne randje slijmvlies, het maagdenvlies, een beetje inscheuren.

Een druppeltje bloed en een beetje pijn kunnen zo zijn uitgegroeid tot de fabeltjes rond het maagdenvlies.

**Afb. 5** Het maagdenvlies is een dun randje slijmvlies.



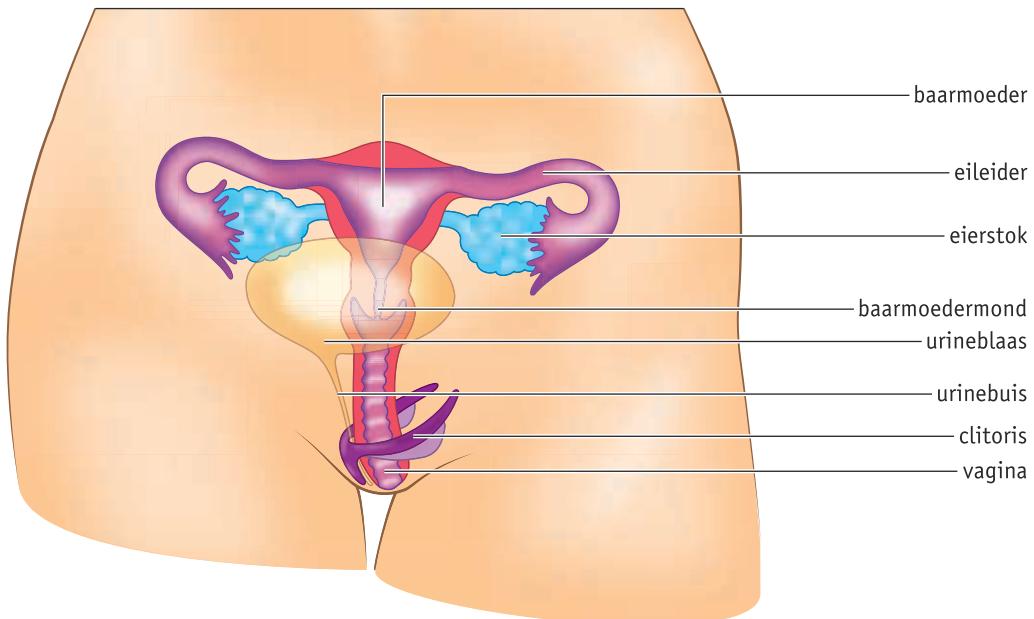
### IN HET LICHAAM

De andere voortplantingsorganen van een vrouw liggen in de onderbuik. Dat zie je in afbeelding 6.

De **baarmoeder** bestaat uit een dikke laag spieren met aan de binnenkant het **baarmoederslijmvlies**. Het baarmoederslijmvlies bevat veel bloevaten. In de baarmoeder kan een bevruchte eicel uitgroeien tot een baby.

Aan de onderkant van de baarmoeder zit de baarmoedermond. Onder de baarmoedermond begint de **vagina (schede)**. Dit is een kanaal van de baarmoeder naar buiten.

**Afb. 6** Voortplantingsstelsel van een vrouw (schematisch).



3

In afbeelding 7 zie je een tekening van het voortplantingsstelsel van een vrouw.  
Zet de namen van de delen achter de nummers.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

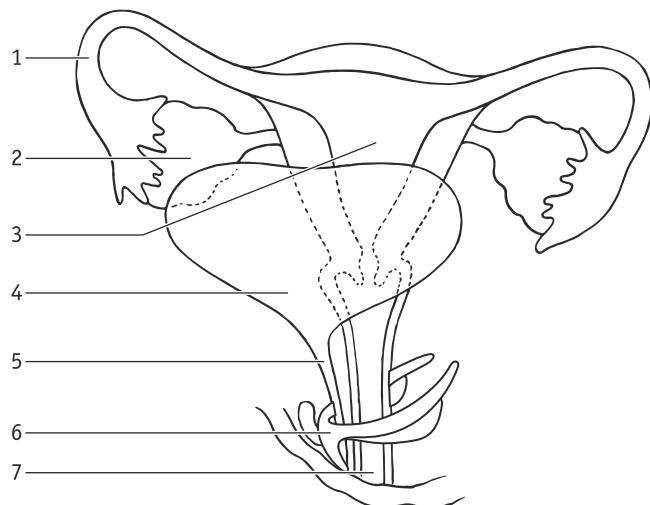
4 = .....

5 = .....

6 = .....

7 = .....

Afb. 7



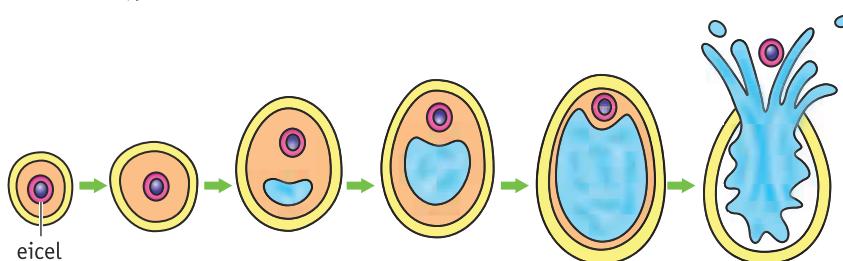
### EICELLEN MAKEN

De **eierstokken** maken eicellen. De eicellen zitten in follikels. Een follikel is een soort blaasje. Dit blaasje neemt vocht op en groeit daardoor. Dat noem je rijpen (zie afbeelding 8).

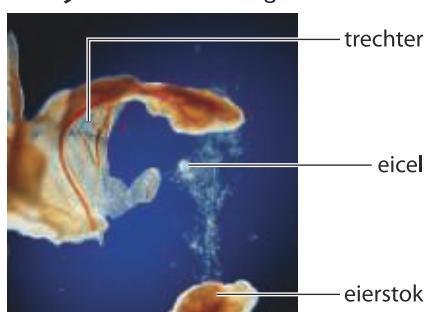
Ongeveer één keer per vier weken zit er zoveel vocht in de follikel dat hij openbarst. De eicel komt dan vrij uit de eierstok. Dit heet de **eisprong (ovulatie)**. Een vrijgekomen eicel wordt opgevangen in de trechter (zie afbeelding 9).

De **eileiders** vervoeren de eicel naar de baarmoeder. In de eileider kan een zaadcel de eicel bevruchten.

Afb. 8 Rijpende follikel.

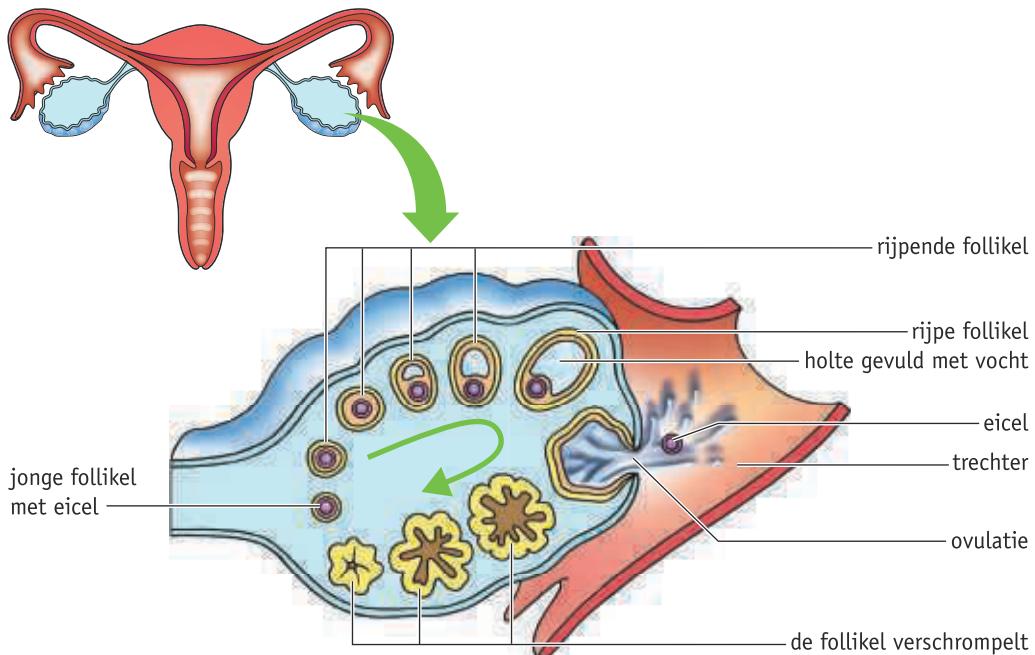


Afb. 9 Eicel onderweg van eierstok naar eileider.



Nadat de eicel is vrijgekomen, verschrompelt de follikel. In afbeelding 10 zie je alle fasen in de ontwikkeling van een follikel.

**Afb. 10** De ontwikkeling van een follikel in een eierstok.



Alle follikels zijn al gevormd voordat een meisje geboren wordt. Deze follikels kunnen rijpen vanaf de puberteit tot aan de overgang. Bij de meeste vrouwen begint de overgang rond hun vijftigste levensjaar. Na de overgang rijpen er geen follikels meer. Er komen dan geen eicellen meer vrij.

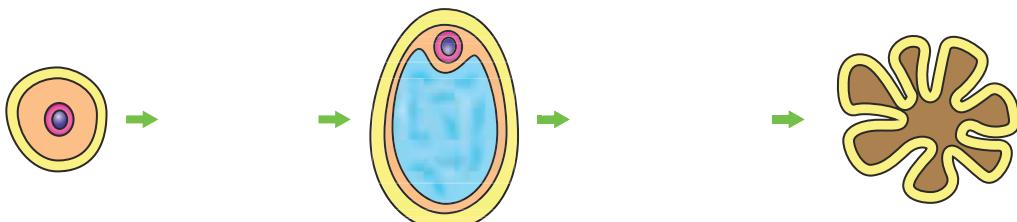
4

In afbeelding 11 is de ontwikkeling van een follikel in vijf fasen getekend.



- Twee fasen zijn niet getekend. Maak in de afbeelding een tekening van deze fasen.
- Zet onder je tekeningen de naam van de twee fasen.

**Afb. 11**



jonge follikel → ..... → rijpe follikel → ..... → de follikel verschrompelt

**5**

Hierna staan omschrijvingen van delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw.



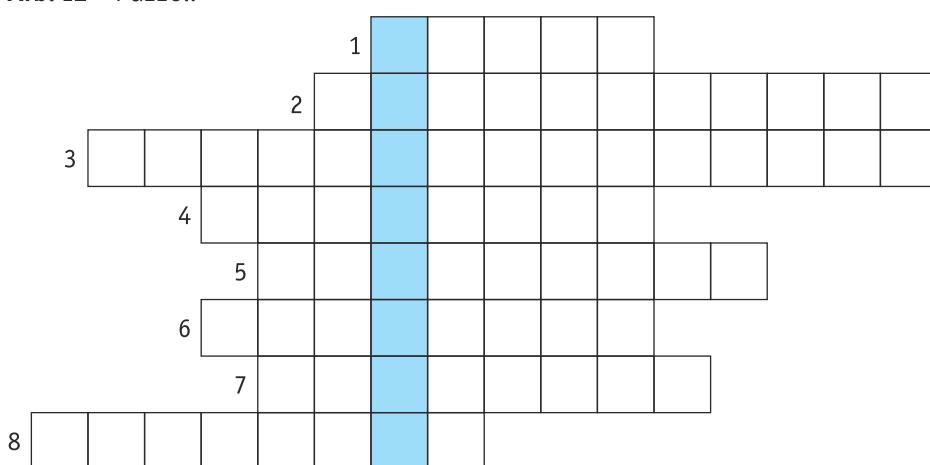
a Zet de namen van de delen in de puzzel van afbeelding 12.

- 1 Tijdens de ovulatie komt een ... vrij.
- 2 De geslachtscellen van een vrouw worden gemaakt in de ...
- 3 Eicellen zijn de vrouwelijke ...
- 4 De eicel gaat naar de baarmoeder door een ...
- 5 In de eierstokken zitten de eicellen in ...
- 6 Een ander woord voor eisprong is ...
- 7 Een vrijgekomen eicel wordt opgevangen in de ...
- 8 Een vrouw kan eicellen maken van de puberteit tot aan de ...

b In de gekleurde vakjes van de puzzel staat een woord. Vul dit woord in en maak de zin af.

Een zaadcel kan ..... bevachten in de .....

**Afb. 12** Puzzel.

**6**

In afbeelding 13 zie je het voortplantingsstelsel van een vrouw van opzij.

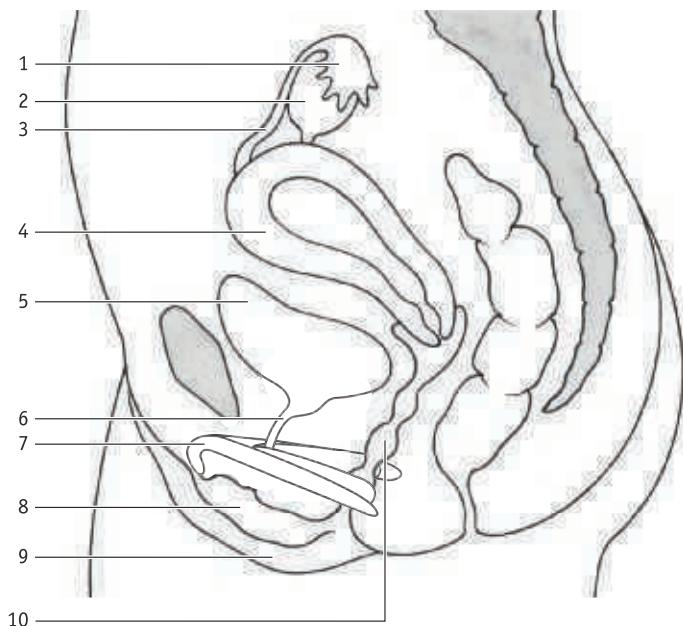
a Zet de namen van de delen achter de nummers.

b Over welk deel gaat de omschrijving?

- |   |                       |                                 |
|---|-----------------------|---------------------------------|
| A Dit is het kanaal van de baarmoeder naar de buitenkant van het lichaam. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 1 deel 1  |
| B Heeft aan de binnenkant een laag slijmvlies.                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 2 deel 2  |
| C Hier rijpt de eicel.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 3 deel 3  |
| D Tijdens de eisprong komt de eicel hier terecht.                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 4 deel 4  |
| E Vervoert de eicel naar de baarmoeder.                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 5 deel 10 |

Afb. 13

- 1 = .....  
 2 = .....  
 3 = .....  
 4 = .....  
 5 = .....  
 6 = .....  
 7 = .....  
 8 = .....  
 9 = .....  
 10 = .....



+ 7

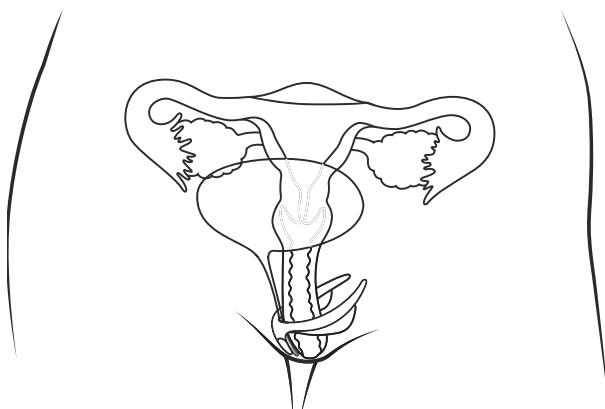
De geslachtsorganen van mannen en vrouwen lijken op elkaar.



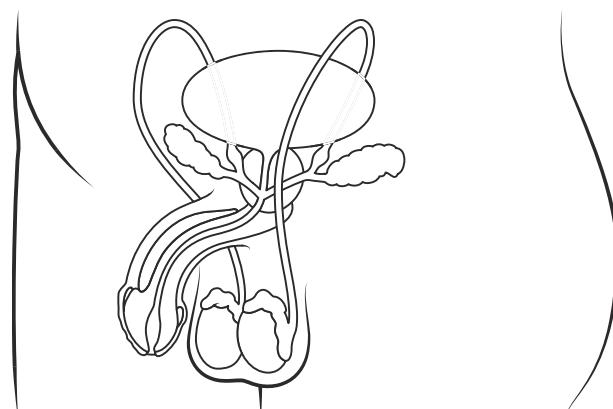
Kleur in afbeelding 14 bij de vrouw en bij de man:

- het deel dat gevoelig is voor aanraking rood
- de zwellichamen oranje
- het deel dat geslachtscellen maakt groen
- het deel dat geslachtscellen vervoert blauw
- de blaas en de urinebuis geel
- de zichtbare geslachtsorganen bruin

Afb. 14 Het voortplantingsstelsel (vooraanzicht).



1 van een vrouw

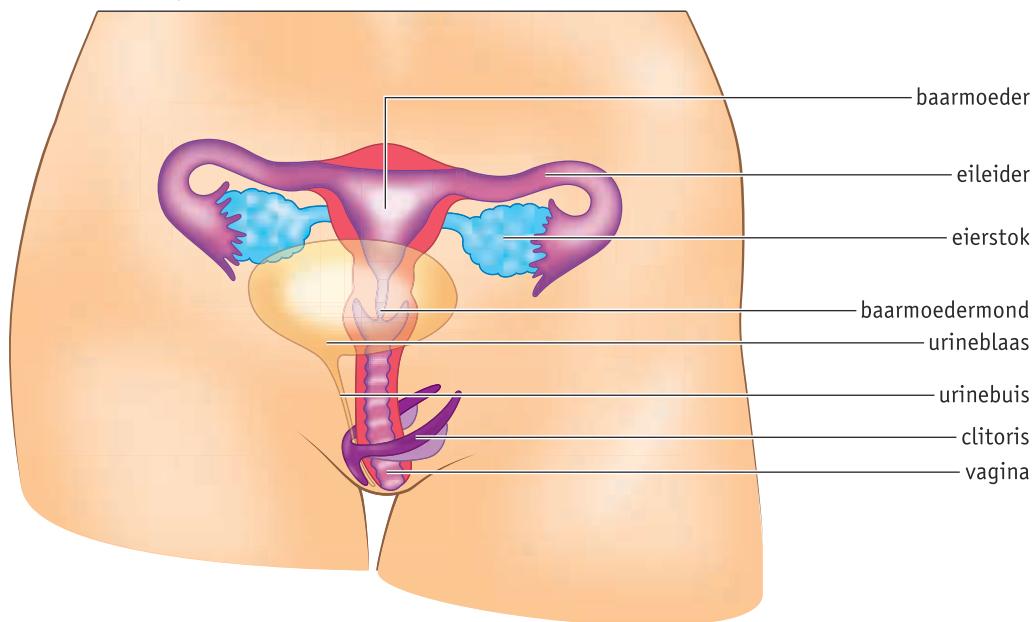


2 van een man

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.2.1 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw aanwijzen in een afbeelding.

Afb. 15 Voortplantingsstelsel van een vrouw.



### 2.2.2 Je kunt de functies en werking van delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw beschrijven.

- Een deel van de voortplantingsorganen van een vrouw is zichtbaar aan de buitenkant. Dit heet de vulva.
- De vulva bestaat uit:
  - Buitenste schaamlippen: de behaarde huidplooien.
  - Binnenste schaamlippen: maken vocht bij seksuele opwinding. Hierdoor wordt de toegang tot de vagina gladder.
  - Clitoriseikel: erg gevoelig voor aanraking.
  - Opening van de vagina: het maagdenvlies is een randje slijmvlies rond de opening. Het maagdenvlies sluit de vagina niet af.
- De voortplantingsorganen van een vrouw liggen voor een deel in de onderbuik.
  - Eierstokken: hierin ontwikkelen de eicellen zich.
  - Eileider: vervoert de eicel naar de baarmoeder na de eisprong.
  - Baarmoeder: dikke spierlaag met aan de binnenkant het baarmoederslijmvlies.
  - Vagina: kanaal van de baarmoedermond naar de buitenkant van het lichaam.
- De ontwikkeling van eicellen in de eierstok:
  - Elke eicel bevindt zich in een follikel.
  - Gemiddeld wordt één keer per vier weken een follikel groter doordat hij zich vult met vocht.
  - Een rijpe follikel heeft veel vocht opgenomen en barst open.
- Ovulatie of eisprong: het vrijkomen van een eicel uit een follikel.
  - De vrijgekomen eicel wordt opgevangen door de trechter en vervoerd naar de eileider.
  - Ovulaties vinden plaats vanaf de puberteit tot aan de overgang (rond het 50e levensjaar).



# 3 Veranderingen in de puberteit

## LEERDOELEN

- 2.3.1 Je kunt omschrijven wat primaire en secundaire geslachtskenmerken zijn en daarbij voorbeelden noemen.
- 2.3.2 Je kunt de menstruatiecyclus beschrijven.
- 2.3.3 Je kunt de kenmerken en functie van een eicel noemen.
- 2.3.4 Je kunt de kenmerken en functie van een zaadcel noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
Onthouden	1, 2abc, 3	5		
Begrijpen	2d	4, 1obdf	8	
Toepassen		6, 7, 1oace		9
Analyseren				

**Bij de baby's in afbeelding 1 zie je niet direct wie een jongen en wie een meisje is. In de puberteit gaat je lichaam veranderen. Hierdoor worden de verschillen tussen jongens en meisjes groter.**

Afb. 1 Wie is een jongen en wie een meisje?



## GESLACHTSHORMONEN

Hormonen zijn stoffen die de werking van organen regelen. In de puberteit gaat je lichaam geslachtshormonen maken. Geslachtshormonen hebben twee taken:

- 1 Ze regelen de werking van de voortplantingsorganen.
- 2 Ze zorgen voor de lichamelijke ontwikkeling van jongen tot man en van meisje tot vrouw.

De teelballen maken **mannelijke geslachtshormonen** (testosteron).

De eierstokken maken **vrouwelijke geslachtshormonen** (oestrogenen; spreek uit: uistrogenen).

1 Vul in.

- 1 Hormonen regelen .....
  - 2 Geslachtshormonen regelen de werking van de .....
  - 3 Bij een man worden de geslachtshormonen gemaakt door de .....
  - 4 Bij een vrouw worden de geslachtshormonen gemaakt door de .....
- 

### PRIMAIRE GESLACHTSKENMERKEN

De **primaire geslachtskenmerken** zijn al bij de geboorte aanwezig. ‘Primaire’ betekent ‘eerste’.

Primaire geslachtskenmerken zijn:

- bij jongens de penis en de balzak
- bij meisjes de clitoris en de schaamlippen

Niet alle kinderen worden als jongen of meisje geboren. Bij intersekse kinderen zien de primaire geslachtskenmerken er anders uit. Bijvoorbeeld een vergrote clitoris of geen penis.

2

- a Primaire geslachtskenmerken zijn geslachtskenmerken die .....



.....

- b Kijk naar afbeelding 2. Omcirkel de primaire geslachtskenmerken.

- c De primaire geslachtskenmerken bij een jongen zijn:

- .....
- .....

De primaire geslachtskenmerken bij een meisje zijn:

- .....
- .....

- d Heeft een schoolkind van 9 jaar primaire geslachtskenmerken? JA / NEE

Afb. 2 De primaire geslachtskenmerken.



## SECUNDAIRE GESLACHTSKENMERKEN

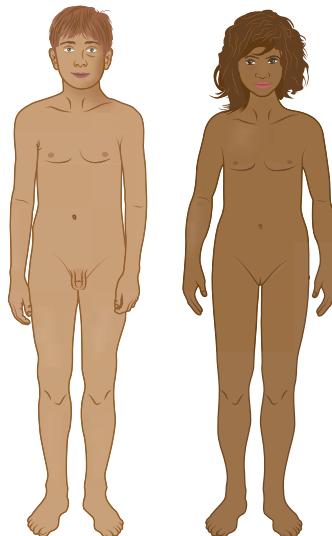
In de puberteit ontstaan de **secundaire geslachtskenmerken**. ‘Secundaire’ betekent ‘tweede’. Secundaire geslachtskenmerken ontstaan onder invloed van geslachtshormonen.

In tabel 1 staan de secundaire geslachtskenmerken bij een jongen en bij een meisje (zie afbeelding 3 en 4). Bij intersekse personen ontstaan niet alle secundaire geslachtskenmerken.

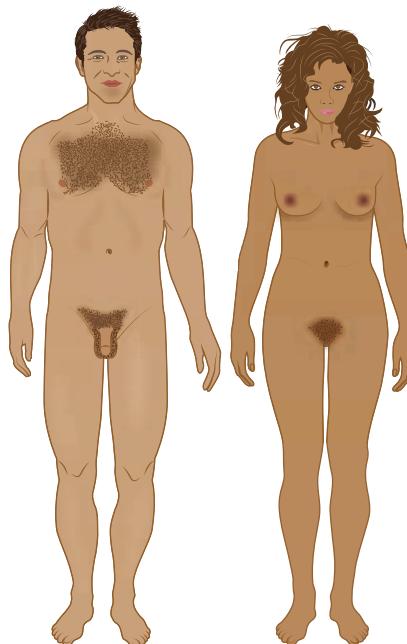
**Tabel 1** De secundaire geslachtskenmerken.

Bij een jongen	Bij een meisje	Bij jongens en meisjes
groei van de penis	groei van de borsten	groeispurt
grote spieren kunnen krijgen (bij training)	rondere vormen (door meer vetopslag)	okselhaar
vaak een lagere stem	vaak wat bredere heupen	schaamhaar
gezichtshaar (baard, snor)	ontwikkeling van eicellen	meer haar op de benen
meer lichaamshaar (bijv. borsthaar)	ongesteld worden	meer talg- en zweetklieren
aanmaak van zaadcellen		

**Afb. 3** Primaire geslachtskenmerken.



**Afb. 4** Secundaire geslachtskenmerken.



**3**

Vul de tabel in. Gebruik daarbij de primaire en secundaire geslachtskenmerken van een man en van een vrouw.

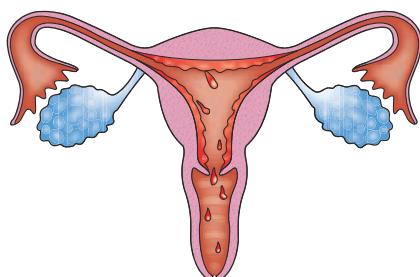
	Bij een man	Bij een vrouw
Primaire geslachtskenmerken		
Secundaire geslachtskenmerken		

### DE MENSTRUATIE

Tijdens de **menstruatie** wordt het baarmoederslijmvlies afgebroken (zie afbeelding 5). Een deel van het slijmvlies met wat bloed komt door de vagina naar buiten. De menstruatie duurt meestal drie tot vijf dagen. Een ander woord voor menstruatie is ongesteld zijn.

Tijdens de menstruatie kan het meisje buikkrampen hebben. Dat komt doordat de spieren in de baarmoederwand samentrekken. Dit helpt om het slijmvlies naar buiten af te voeren.

**Afb. 5** Bij de menstruatie wordt het baarmoederslijmvlies afgebroken.



**4**

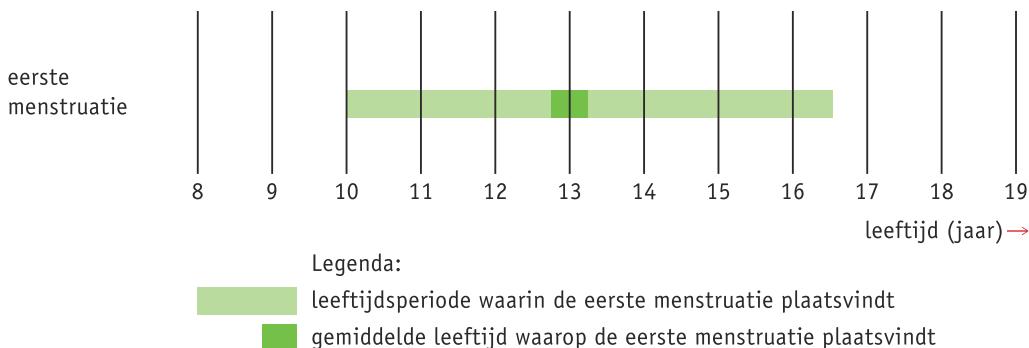
Gebruik bij deze opdracht het schema van afbeelding 6.

a In welke leeftijdsperiode vindt bij meisjes de eerste menstruatie plaats?

in de leeftijdsperiode van ..... tot ..... jaar

b Op welke leeftijd vindt bij meisjes gemiddeld de eerste menstruatie plaats?

op de leeftijd van ..... jaar

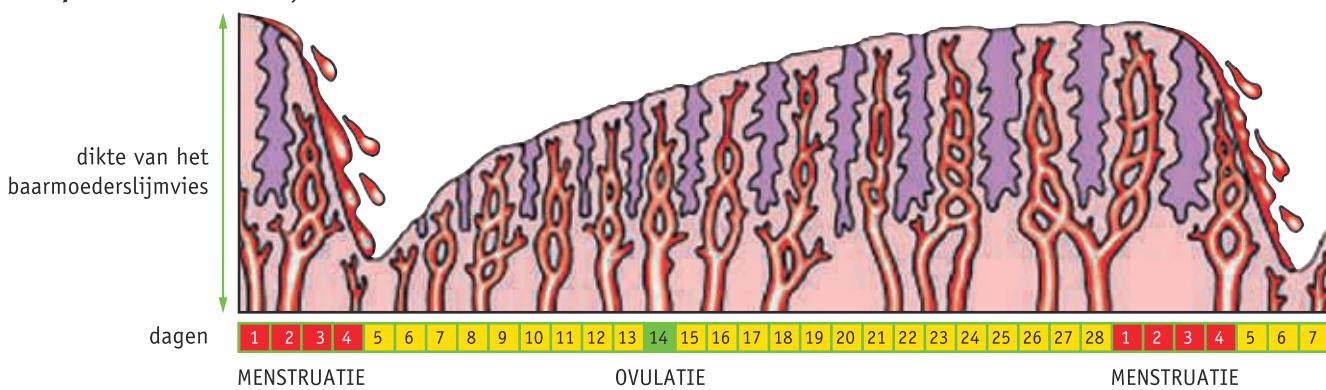
**Afb. 6**

### DE MENSTRUATIECYCLUS

Na de menstruatie wordt het baarmoederslijmvlies weer opgebouwd. Dit gebeurt onder invloed van de vrouwelijke geslachtshormonen. Ondertussen rijpt er een eicel. Ongeveer 14 dagen na het begin van de menstruatie vindt de ovulatie (eisprong) plaats. Het slijmvlies in de baarmoeder is dan dik.

Als de eicel niet wordt bevrucht, wordt het baarmoederslijmvlies weer afgebroken. Ongeveer 14 dagen na de eisprong begint de menstruatie. Als de eicel wel wordt bevrucht, blijft het baarmoederslijmvlies dik. De vrouw wordt dan niet ongesteld.

De periode van de eerste dag van een menstruatie tot de eerste dag van de volgende menstruatie duurt ongeveer 28 dagen. Deze periode noem je de **menstruatiecyclus**. In afbeelding 7 zie je de menstruatiecyclus.

**Afb. 7** De menstruatiecyclus.

De menstruatiecyclus duurt niet bij iedere vrouw even lang. Bij veel vrouwen duurt de menstruatiecyclus langer of korter. Hij kan ook onregelmatig zijn, vooral de eerste jaren. De ene menstruatiecyclus duurt dan langer dan de andere. Je weet dan niet precies wanneer je weer ongesteld wordt.

Een vrouw kan ongesteld worden vanaf de puberteit tot aan de overgang (rond het 50e levensjaar).

**5**

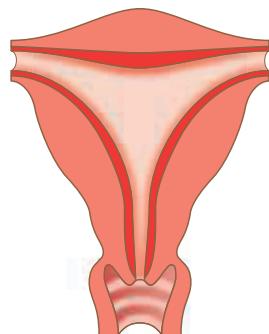
- a Tijdens de menstruatie wordt *DE SPIERLAAG VAN DE BAARMOEDER / HET BAARMOEDERSLIJMVLIES* afgebroken.
- b Tijdens de menstruatie wordt het slijmvlies van de baarmoeder *DIKKER / DUNNER*.
- c De menstruatie van een vrouw duurt meestal *TWEE TOT ZEVEN / DRIE TOT VIJF* dagen.
- d Het slijmvlies met wat bloed wordt afgevoerd via de *BAARMOEDER / VAGINA*.
- e Een vrouw kan ongesteld worden tot ze ongeveer *50 / 75* jaar is.

**6**

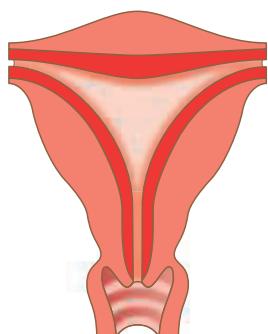
In afbeelding 8 zie je vier keer de doorsnede van een baarmoeder. In de eerste tekening zie je de baarmoeder tijdens de ovulatie.

Zet onder elke tekening de fase van de menstruatiecyclus. Gebruik daarbij:  
*kort na de menstruatie – tijdens de menstruatie – vlak voor de menstruatie*.

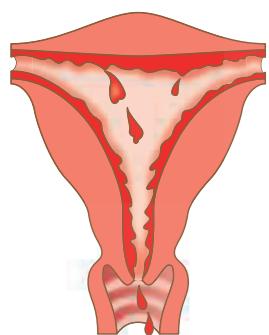
**Afb. 8**



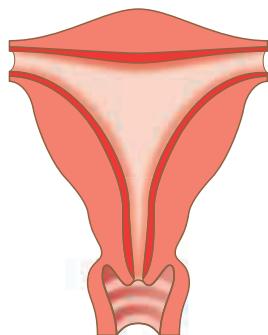
1 tijdens de ovulatie



2 .....



3 .....



4 .....

7

In afbeelding 9 zie je verschillende gebeurtenissen in de menstruatiecyclus.

Onder de tekeningen staat een tijdbalk van 34 dagen.

a Zet de namen van de gebeurtenissen achter de nummers.

1 = .....

2 = .....

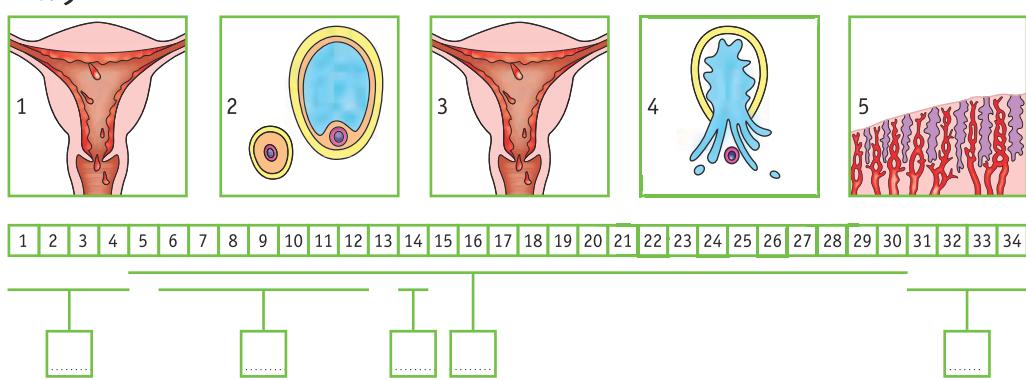
3 = .....

4 = .....

5 = .....

b Zet de nummers van de tekeningen op de juiste plaats in de tijdbalk.

Afb. 9

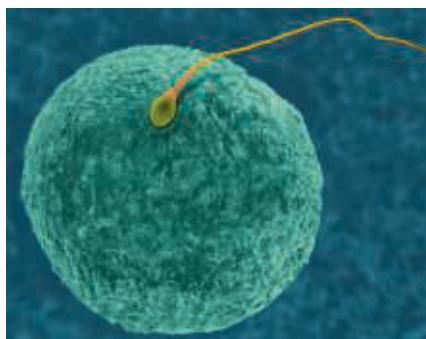


### EICELLEN EN ZAADCELLEN

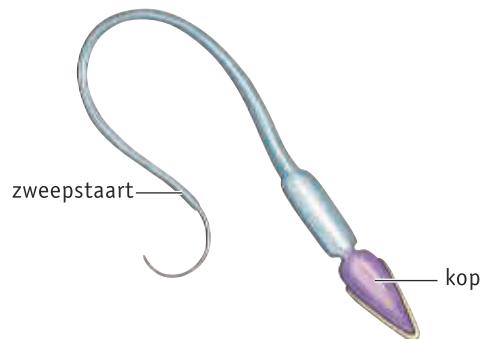
Een **eicel** is een van de grootste cellen van het menselijk lichaam (zie afbeelding 10). De eicel bevat veel voedingsstoffen. Daardoor is hij zo groot. Deze voedingsstoffen heeft de eicel nodig tijdens de reis van de eierstok naar de baarmoeder. Een bevruchte eicel gebruikt de voedingsstoffen om te groeien. Een eicel kan zich niet zelf voortbewegen. Haartjes aan de binnenkant van de eileider verplaatsen de eicel.

Een **zaadcel** is juist erg klein. Zaadcellen hebben een kop en een zweepstaart (zie afbeelding 11). De kop is belangrijk voor de bevruchting. Met de zweepstaart beweegt de zaadcel zich voort. Een zaadcel bevat geen voedingsstoffen. De zaadblaasjes en de prostaat voegen vocht met voedingsstoffen toe. Uit dit vocht haalt de zaadcel de voedingsstoffen die hij nodig heeft.

Afb. 10 Een eicel en een zaadcel.



Afb. 11 Een zaadcel.



**8**

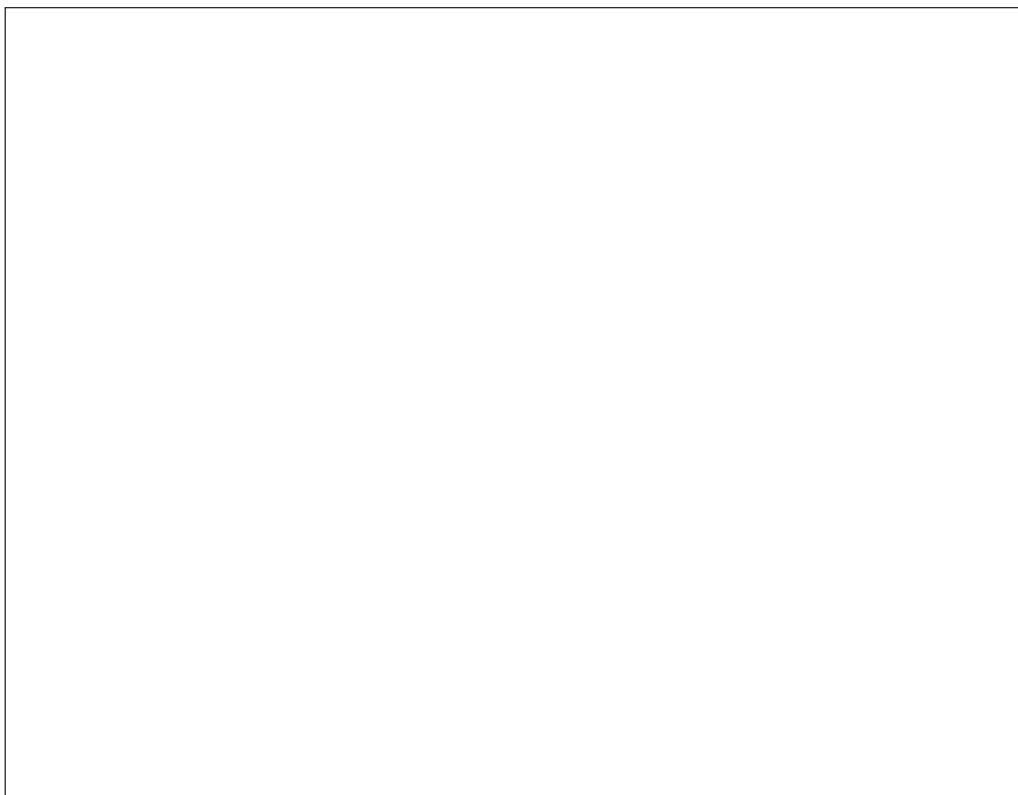
Vul de tabel in. Gebruik daarbij: *geen voedingsstoffen – groot – klein – meestal één per maand – niet zelf bewegen – veel voedingsstoffen – vele miljoenen tegelijk – zelf bewegen.*

	Eicel	Zaadcel
In verhouding		
Kan		
Bevat		
Hoeveelheid cellen die vrijkomen		

**9**

Teken een eicel en een zaadcel. Houd je daarbij aan de tekenregels.

- Maak in het vak een tekening van een eicel en een zaadcel. Laat ook het verschil in grootte zien.
- Benoem het deel waarmee de zaadcel zich voortbeweegt.
- Benoem het deel van de zaadcel dat belangrijk is voor de bevruchting.
- Benoem de cel die voedingsstoffen bevat.



**+ 10**

In afbeelding 12 zijn de veranderingen in het slijmvlies van de baarmoeder getekend.

a Welke functie hebben de vrouwelijke geslachtshormonen op dag 9?

De vrouwelijke geslachtshormonen .....

b Zie je in de afbeelding het baarmoederslijmvlies van een vrouw die zwanger is?

JA / NEE

c Leg uit hoe je kunt zien of de vrouw wel of niet zwanger is.

d De vrouw is twee keer ongesteld.

Op welke dagen is dit?

op dag ..... tot en met ..... en op dag ..... tot en met .....

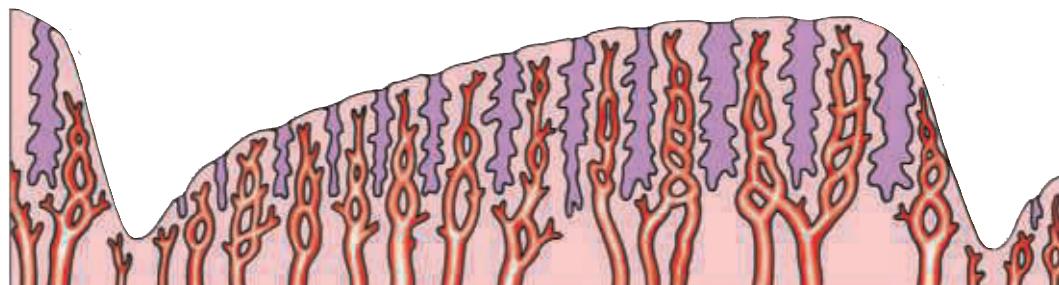
e Op welke dag vindt waarschijnlijk de ovulatie plaats?

op dag .....

f Op welke dagen wordt het baarmoederslijmvlies dikker?

op dag ..... tot en met ..... en op dag ..... en .....

Afb. 12



1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35

## OM TE ONTHOUDEN

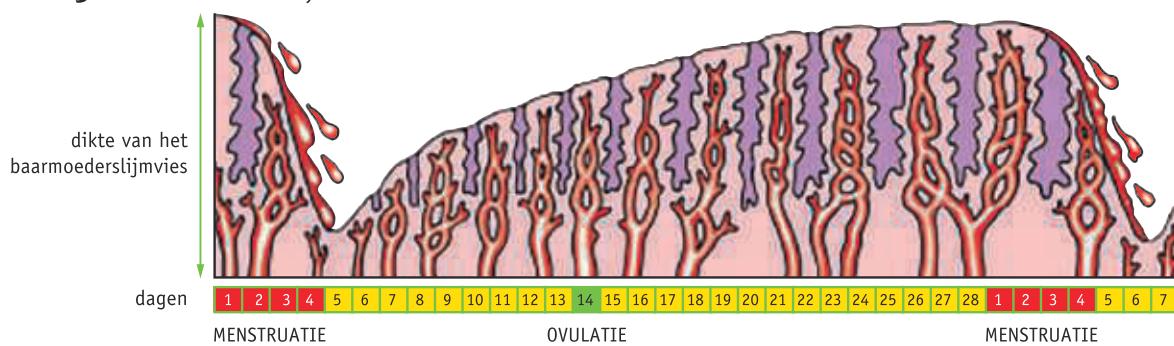
### 2.3.1 Je kunt omschrijven wat primaire en secundaire geslachtskenmerken zijn en daarbij voorbeelden noemen.

- Hormonen zijn stoffen die de werking van organen regelen.
- Geslachtshormonen: regelen de werking van de voortplantingsorganen.
  - Mannelijke geslachtshormonen worden in de teelballen gemaakt.
  - Vrouwelijke geslachtshormonen worden in de eierstokken gemaakt.
  - Onder invloed van geslachtshormonen ontstaan de secundaire geslachtskenmerken.
- Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.
  - bij jongens: penis en balzak
  - bij meisjes: clitoris en schaamlippen
- Secundaire geslachtskenmerken ontstaan in de puberteit.
  - bij jongens: baardgroei, meer lichaamsbehariging, een zwaardere stem, grotere spieren (als je traint), groei van de penis, aanmaak van zaadcellen
  - bij meisjes: borsten, rondere vorm (door meer vetopslag), bredere heupen, ontwikkeling van eicellen, ongesteld worden
  - bij jongens en meisjes: schaamhaar, meer beharing, okselhaar, groeispurt, meer talg- en zweetklieren

### 2.3.2 Je kunt de menstruatiecyclus beschrijven.

- Menstruatie of ongesteld zijn:
  - Een deel van het baarmoederslijmvlies met bloed wordt afgebroken.
  - Dit slijmvlies met bloed komt via de vagina naar buiten (menstruatie).
  - Een menstruatie duurt meestal drie tot vijf dagen.
  - Een vrouw kan vanaf de puberteit tot de overgang ongesteld worden.
- Menstruatiecyclus: de periode van de eerste dag van de menstruatie tot de eerste dag van de volgende menstruatie. De menstruatiecyclus begint dan opnieuw.
  - Tijdens de menstruatie wordt het baarmoederslijmvlies dunner.
  - Na de menstruatie wordt het slijmvlies weer dikker door vrouwelijke geslachtshormonen.
  - Ongeveer 14 dagen na de eerste dag van de menstruatie vindt de eisprong plaats.
  - Als er geen bevruchting plaatsvindt, wordt het slijmvlies afgebroken.
  - Ongeveer 14 dagen na de eisprong vindt de volgende menstruatie plaats.
  - Een menstruatiecyclus duurt in totaal ongeveer 28 dagen.

**Afb. 13** De menstruatiecyclus.



**2.3.3 Je kunt de kenmerken en functie van een eicel noemen.**

- Kenmerken van een eicel:
  - Een eicel is groot.
  - Een eicel bevat voedingsstoffen.
  - Een eicel kan zich niet zelf voortbewegen.

**2.3.4 Je kunt de kenmerken en functie van een zaadcel noemen.**

- Kenmerken van een zaadcel:
  - Een zaadcel is erg klein.
  - Een zaadcel heeft een kop en een zweepstaart.
  - De zweepstaart zorgt voor voortbeweging van de zaadcel.
  - Een zaadcel bevat geen voedingsstoffen.
  - Een zaadcel haalt voedingsstoffen uit het vocht van de zaadblaasjes en de prostaat.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 4 Bevruchting en zwangerschap

## LEERDOELEN

- 2.4.1 Je kunt beschrijven hoe de bevruchting bij de mens verloopt.
- 2.4.2 Je kunt de embryonale ontwikkeling beschrijven.
- 2.4.3 Je kunt beschrijven wat prenataal onderzoek is en enkele voorbeelden noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	2.4.1	2.4.2	2.4.3
Onthouden	1, 2		
Begrijpen		3, 4, 6a	7acd
Toepassen	5ab	6bc	7be, 8, 9ab
Analyseren	5cd		9c

**Vanaf de puberteit worden eicellen en zaadcellen gemaakt. Als een zaadcel de vrijgekomen eicel bevrucht, kan een meisje zwanger worden.**

## DE BEVRUCHTING

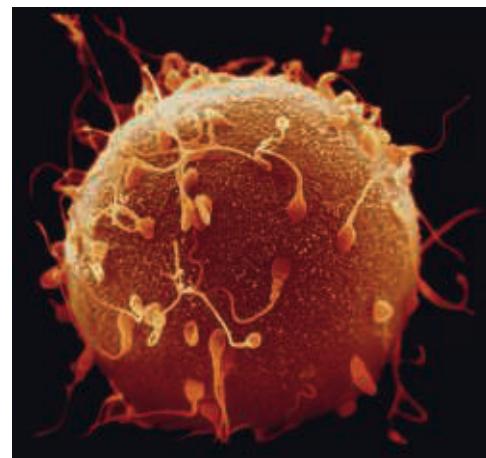
Als sperma in de vagina komt, bewegen de zaadcellen naar de eileiders. De zaadcellen kunnen drie dagen blijven leven in het lichaam van de vrouw. In de eileider kan na de ovulatie een eicel aanwezig zijn. Een eicel blijft ongeveer 24 uur in leven.

In de eileider kan **bevruchting** plaatsvinden. De kop van één zaadcel dringt de eicel binnen (zie afbeelding 1). Het celmembraan van de eicel wordt dan meteen ondoordringbaar voor de andere zaadcellen (zie afbeelding 2).

**Afb. 1** Zaadcel dringt eicel binnen.

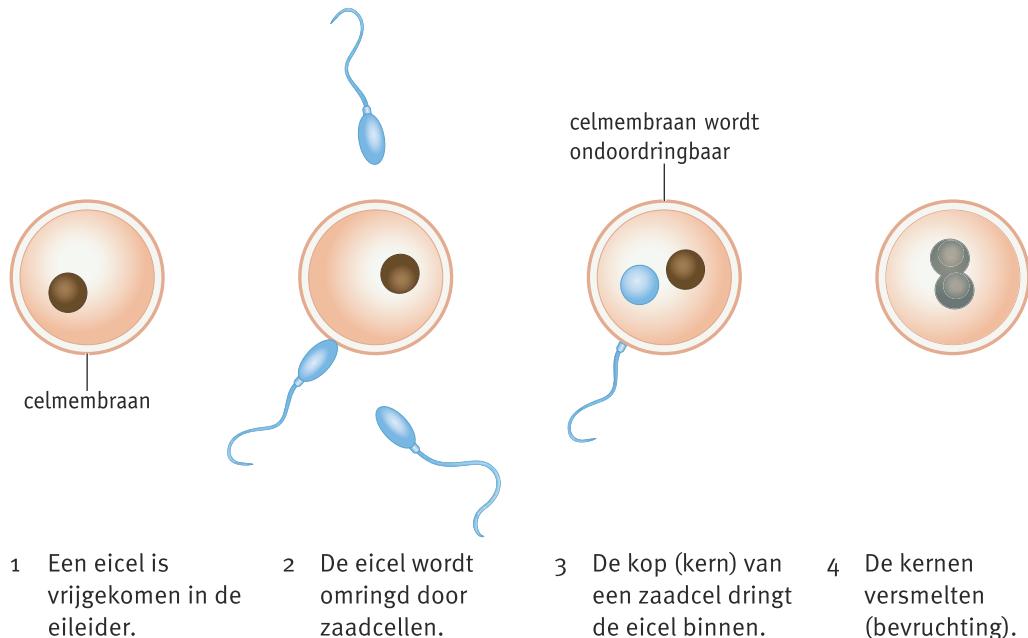


**Afb. 2** Overgebleven zaadcellen op de bevruchte eicel.



In afbeelding 3 zie je wat er gebeurt bij bevruchting. De kern van de zaadcel smelt samen met de kern van de eicel. Zo ontstaat één bevruchte eicel met één celkern.

**Afb. 3** Bevruchting van een eicel (schematisch).



### 1

Wat gebeurt er bij de bevruchting? Gebruik de woorden op de briefjes in afbeelding 4.

De zaadcellen komen eerst in de ..... en gaan via de .....

naar de ..... Een ..... kan een eicel bevruchten in een .....

Bij bevruchting de kern van een zaadcel met de kern van .....

een ..... Er ontstaat dan een .....

**Afb. 4**

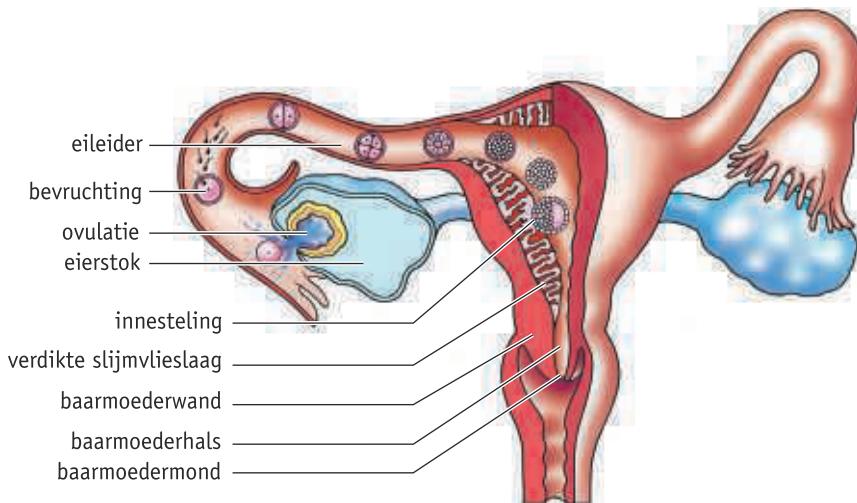


## INNESTELING

In afbeelding 5 zie je wat er gebeurt na de bevruchting. De bevruchte eicel deelt zich een aantal keren. Zo ontstaat een klompje cellen. Dit klompje cellen wordt door de eileider naar de baarmoeder vervoerd.

Het baarmoederslijmvlies is dik rond de tijd van de eisprong. In het dikke slijmvlies kan het klompje cellen vastgroeien. Dat heet **innesteling**. De vrouw is dan zwanger. De periode van ovulatie tot en met innesteling duurt ongeveer 9 dagen.

**Afb. 5** Dit gebeurt er in het lichaam van een vrouw als ze zwanger wordt.



2

Wat gebeurt er met een eicel nadat hij is bevrucht?

De bevruchte eicel .....  
.....

- 3 In afbeelding 6 zie je wat er gebeurt in het lichaam van een vrouw als ze zwanger wordt.

- Vul bij de letters in wat er gebeurt.
- Zet de namen van de delen achter de nummers.

A = .....

1 = .....

B = .....

2 = .....

C = .....

3 = .....

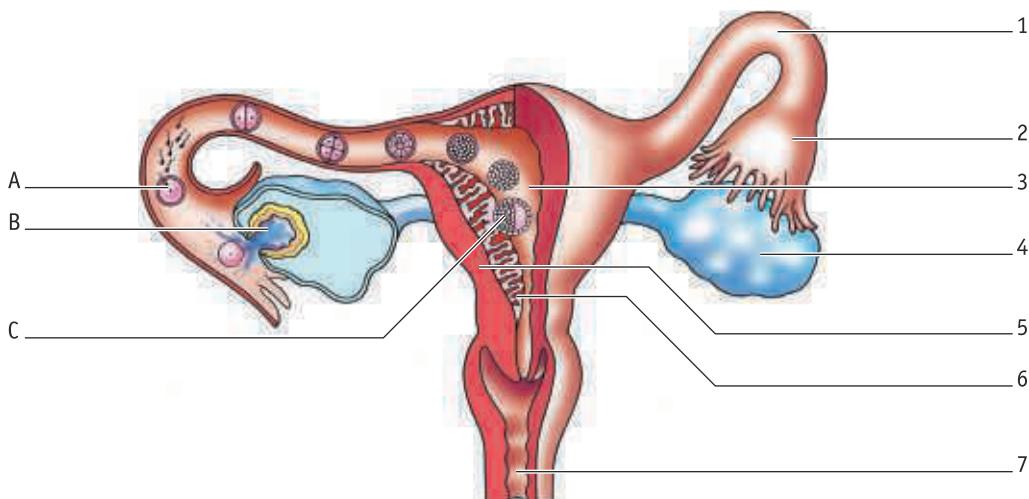
4 = .....

5 = .....

6 = .....

7 = .....

Afb. 6



## PLACENTA

Na de innesteling groeit het klompje cellen uit tot een **embryo**. Zo noem je het ongeboren kindje de eerste drie maanden. In het begin is het embryo nog klein. Om te groeien heeft het zuurstof en voedingsstoffen nodig. Die neemt het embryo op uit het slijmvlies van de baarmoeder.

In afbeelding 7 zie je een embryo van zeven weken oud. Het heeft nu een hart en bloedvaten. Op de plaats waar het embryo is ingenesteld, begint de **placenta (moederkoek)** te groeien. Dit zie je in afbeelding 8. In de placenta stroomt bloed van het embryo vlak langs het bloed van de moeder. Door kleine gaatjes in de wanden van de bloedvaten gaan stoffen van het ene bloedvat naar het andere:

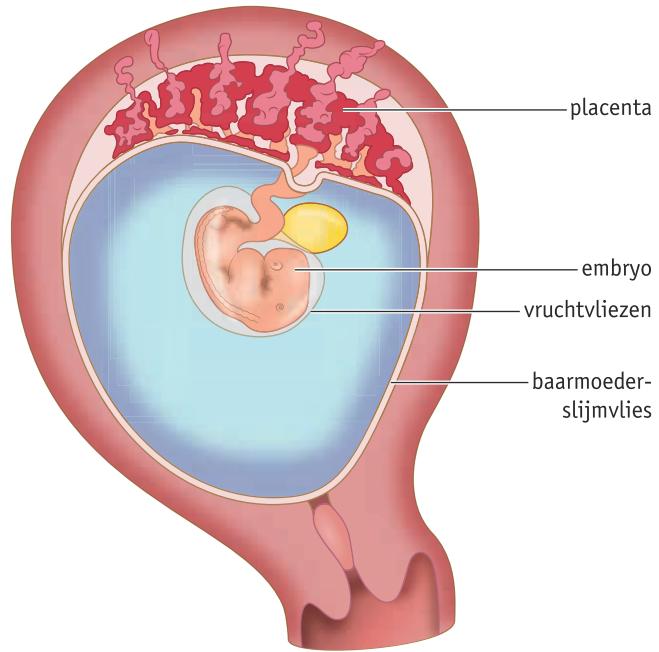
- Zuurstof en voedingsstoffen gaan van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo.
- Afvalstoffen gaan van het bloed van het embryo naar het bloed van de moeder.

Via de placenta kunnen ook schadelijke stoffen bij het embryo komen, zoals nicotine, alcohol, drugs en medicijnen. Ook sommige ziekteverwekkers kunnen via de placenta bij het embryo komen.

**Afb. 7** Een embryo van zeven weken oud.



**Afb. 8** De placenta begint te groeien.



## NAVELSTRENG

Het embryo heeft een navelstreng. De **nabelstreng** is de verbinding tussen het embryo en de placenta. In de navelstreng liggen twee slagaders en één ader (zie afbeelding 9).

- Door de slagaders stroomt bloed van het embryo naar de placenta.  
Dit bloed bevat veel koolstofdioxide en andere afvalstoffen van het embryo.
- Door de ader stroomt bloed van de placenta naar het embryo.  
Dit bloed bevat veel zuurstof en voedingsstoffen.

## VRUCHTVLIEZEN EN VRUCHTWATER

Na drie maanden noem je het embryo een **foetus** (spreek uit: feutus). Een foetus heeft al alle kenmerken van een mens. In afbeelding 10 zie je een foetus. Om de foetus heen liggen de **vruchtvlezen**. De foetus ligt in **vruchtwater**. De foetus kan hierin gemakkelijk bewegen. Het vruchtwater beschermt de foetus tegen stoten, uitdroging en verandering van de temperatuur.

**Afb. 9** Navelstreng met zichtbare bloedvaten.



**Afb. 10** Een foetus van vier maanden oud.



4

In afbeelding 11 zie je een foetus in de baarmoeder.

Zet de namen van de delen achter de nummers. Gebruik de woorden op de briefjes in afbeelding 12.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

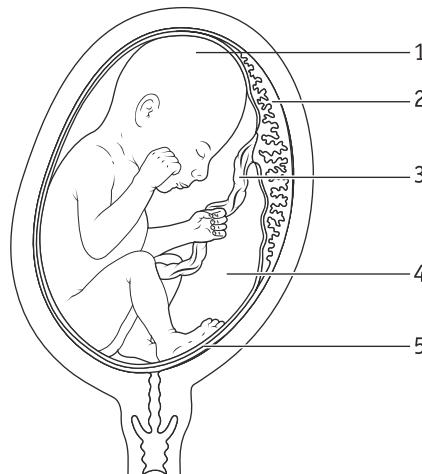
4 = .....

5 = .....

**Afb. 12**



**Afb. 11** Een foetus in de baarmoeder.



**5** Welke omschrijving hoort bij het deel?

- |               |                       |   |
|---------------|-----------------------|---|
| A embryo      | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 1 Beschermt het embryo tegen stoten, tegen uitdroging en tegen verandering van de temperatuur. |
| B navelstreng | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 2 Hierin liggen de bloedvaten van de moeder en van de baby heel dicht bij elkaar.              |
| C placenta    | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 3 Ontwikkelt zich in de baarmoeder tot een foetus.   |
| D vruchtwater | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 4 Via dit deel stromen voedingsstoffen naar het embryo en afvalstoffen naar de placenta.       |

**6** Als een vrouw zwanger is, wordt ze niet meer ongesteld. Veertien dagen na de eisprong begint er geen menstruatie. De vrouw is dan ‘overtijd’. Je kunt ook overtijd zijn door medicijnen of stress. Als je overtijd bent, kun je een zwangerschapstest doen.

Lees de tekst ‘Zwangerschapstest’.

- a Drie vrouwen hebben een zwangerschapstest gedaan. Het resultaat zie je in afbeelding 14.

Welk resultaat hoort bij welke test?

- |          |                       |   |
|----------|-----------------------|---|
| A test 1 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 1 niet zwanger   |
| B test 2 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 2 ongeldige test |
| C test 3 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> 3 zwanger        |

- b Het embryo maakt een hormoon aan. Dit hormoon komt via de placenta in het bloed van de moeder. De moeder plast dit hormoon uit. Een zwangerschapstest meet of dit hormoon in de urine zit.

Waardoor kan een zwangerschapstest aantonen dat een vrouw zwanger is?

- c John is een man. Hij plast over een zwangerschapstest.

Welk testresultaat ziet John? *RESULTAAT 1 / RESULTAAT 2 / RESULTAAT 3*

- d Op de verpakking staat: ‘De test kan op elk moment van de dag worden uitgevoerd, vanaf de dag dat de menstruatie moet beginnen.’

Waarom zullen de meeste vrouwen voor die dag sowieso geen test doen?

**Afb. 13****Zwangerschapstest**

- Haal de huls van de test.
- Houd het urine-opnamestaafje ten minste 5 seconden in de urinestraal.
- Houd vervolgens het urine-opnamestaafje naar beneden. Plaats de huls terug op de test.
- Leg de test met het scherm naar boven op een vlakke ondergrond.
- Na 5 minuten kun je de uitslag aflezen.

**Wel zwanger**

Je bent zwanger als twee roze strepen zichtbaar zijn in het testuitslagscherm.

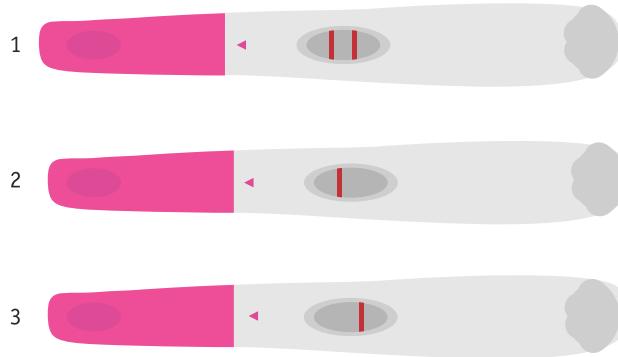
Ook als de tweede streep zeer licht is, ben je zwanger.

**Belangrijk**

Er moet altijd één streep zichtbaar zijn, links in het scherm. Als daar geen streep zichtbaar is, heeft de test niet goed gewerkt en is de testuitslag ongeldig. Je hebt dan mogelijk te weinig urine gebruikt. Koop een nieuwe test om de zwangerschapstest opnieuw uit te voeren en volg de instructies goed op.

**Niet zwanger**

Je bent niet zwanger als er maar één roze streep zichtbaar is (links in het testuitslagscherm).

**Afb. 14** Resultaten van drie zwangerschapstests.

7

Het gewicht van een embryo en een foetus neemt steeds toe. In afbeelding 15 zie je een diagram van deze groei.

a Hoeveel weegt de foetus na 20 weken?

Na 20 weken weegt de foetus ..... gram.

b Bij wie neemt het gewicht het meest toe: bij een embryo of bij een foetus?  
Geef je berekening.

Embryo (tot 12 weken): .....

Foetus (vanaf 12 weken): .....

Bij een ..... neemt het gewicht het meest toe.

- c Hoeveel procent zwaarder wordt de foetus tussen week 16 en week 28? Rond af op hele procenten.

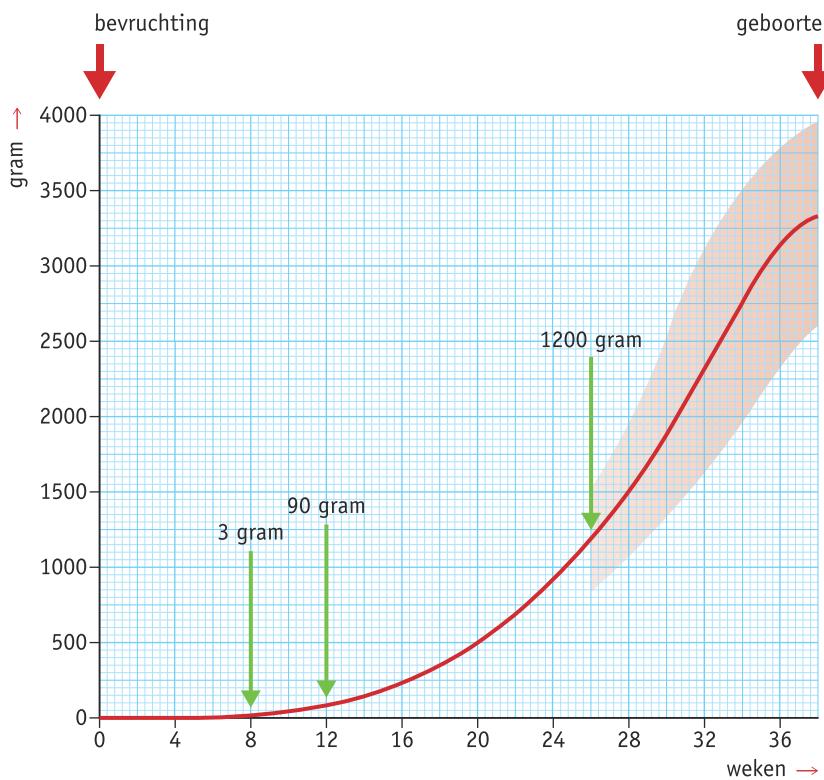
In week 16 is de foetus ..... gram.

In week 28 is de foetus ..... gram.

De foetus wordt dus ..... gram – ..... gram = ..... gram zwaarder.

De foetus is .....  $\times 100\% =$  ..... % zwaarder geworden.  
.....

**Afb. 15** De groei van een baby in de baarmoeder.



### PRENATAAL ONDERZOEK

Als een vrouw zwanger is, worden er verschillende onderzoeken gedaan. Zo kan de arts zien of het kind gezond is en goed groeit. Dit heet **prenataal onderzoek**. ‘Prenataal’ betekent ‘vóór de geboorte’. Vier vormen van prenataal onderzoek zijn:

- echoscopie (echo)
- NIPT
- vlokkentest
- vruchtwaterpunctie

## Echoscopie

Elke zwangere vrouw krijgt een echoscopie of echo. Bij **echoscopie** wordt met geluidsgolven een beeld gemaakt. Dit zie je in afbeelding 16. De geluidsgolven zijn niet schadelijk.

Met een echo kun je bijvoorbeeld zien of de baby goed groeit. Na 20 weken is er een uitgebreide echo. Hierbij kijkt de arts of er zichtbare afwijkingen zijn. Bijvoorbeeld een hartafwijking of een orgaan dat ontbreekt.

**Afb. 16** Echoscopie bij een zwangere vrouw.



1 echoscopie



2 beeld op de monitor

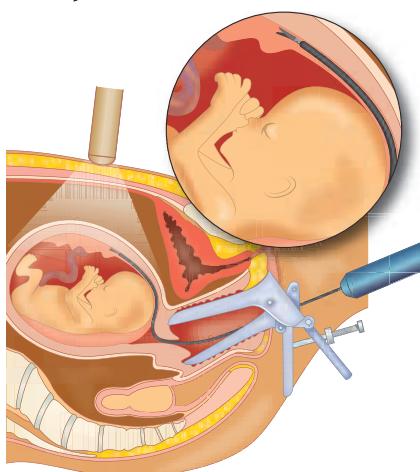
## NIPT

Alle zwangere vrouwen kunnen kiezen voor een NIPT. Bij de moeder wordt een beetje bloed geprikt. In dit bloed zit DNA van de foetus. Het DNA bevat de informatie voor de erfelijke eigenschappen van de baby. De arts onderzoekt het DNA op afwijkingen. De NIPT is veilig voor de baby. De uitslag is erg betrouwbaar.

## Vlokkentest

In afbeelding 17 zie je een **vlokkentest**. De arts haalt cellen uit de placenta. In de placenta zitten cellen van de foetus. Een arts onderzoekt deze cellen op afwijkingen in het DNA en de chromosomen. Bij een vlokkentest is er een kleine kans op een miskraam. Een miskraam is als een zwangerschap stopt.

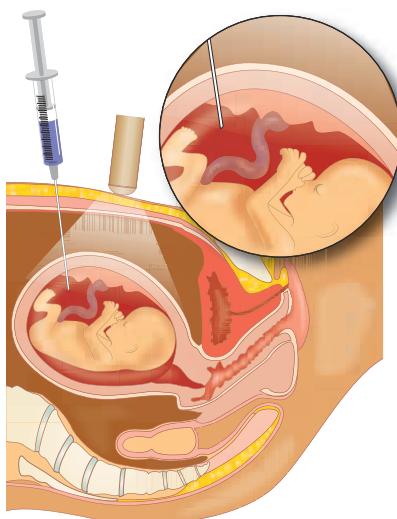
**Afb. 17** Vlokkentest.



### Vruchtwaterpunctie

In afbeelding 18 zie je een **vruchtwaterpunctie**. Een arts zuigt met een naald een beetje vruchtwater op. In dit vruchtwater zitten cellen van de foetus. Een arts onderzoekt de chromosomen in deze cellen. Ook bij een vruchtwaterpunctie is er een kleine kans op een miskraam.

**Afb. 18** Vruchtwaterpunctie.



### WANNEER PRENATAAL ONDERZOEK?

Bij alle vrouwen vindt prenataal onderzoek plaats met een echo. Veel vrouwen laten ook de NIPT doen. Bij sommige vrouwen is meer onderzoek nodig.

Bijvoorbeeld:

- als afwijkingen worden gevonden bij de echo of de NIPT
- als in de familie een erfelijke ziekte voorkomt
- als de vrouw eerder een miskraam heeft gehad

Soms blijkt uit prenataal onderzoek dat de foetus een ernstige afwijking heeft. De ouders kunnen dan kiezen voor een abortus (een einde maken aan de zwangerschap).

## 8

Hierna staan vijf situaties van zwangere vrouwen.

Heeft de vrouw een reden om prenataal onderzoek te laten doen?

- |   |          |
|---|----------|
| 1 Noura heeft al twee keer een miskraam gehad.      | JA / NEE |
| 2 Femkes zus heeft een ernstig auto-ongeluk gehad.  | JA / NEE |
| 3 Liekes broer heeft een ernstige erfelijke ziekte. | JA / NEE |
| 4 Amira is verkouden geworden.                      | JA / NEE |
| 5 Hailey heeft een litteken op haar buik.           | JA / NEE |

**9** **a** Wat is prenataal onderzoek?

Prenataal onderzoek is .....

**b** Waarom wordt prenataal onderzoek gedaan?

Prenataal onderzoek wordt gedaan .....

**c** Wat gebeurt er bij een vlokkentest?

Bij een vlokkentest .....

**d** Wat gebeurt er bij een vruchtwaterpunctie?

Bij een vruchtwaterpunctie .....

**e** Waarom wordt niet bij elke zwangerschap een vlokkentest of een vruchtwaterpunctie gedaan?

Als een vrouw 36 jaar of ouder is, wordt de kans op afwijkingen bij het kind steeds groter. Dit zie je in het diagram van afbeelding 19.

**a** Tot welke leeftijd van de moeder is de kans op het syndroom van Down bij het kind kleiner dan 1%?

- A tot 25 jaar
- B tot 30 jaar
- C tot 39 jaar
- D tot 45 jaar

**b** De gemiddelde leeftijd waarop vrouwen voor het eerst een kind krijgen wordt steeds hoger.

Wat zou een reden kunnen zijn voor vrouwen om pas later kinderen krijgen?

Vraag 10c staat op de volgende bladzijde.

- c Boven de 35 jaar wordt de kans op een afwijking snel groter. Toch zijn de meeste moeders van kinderen met een afwijking jonger dan 35 jaar.  
Leg uit hoe dit kan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

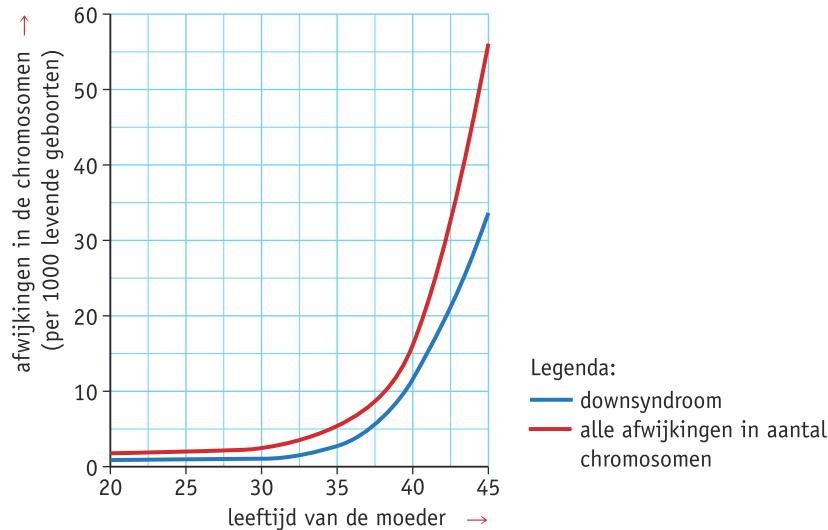
.....

.....

.....

.....

**Afb. 19** Hoe ouder de moeder is, hoe groter de kans is op een kind met een afwijking.



Bron: [https://journalclubnl.wordpress.com/2009/06/11/review-down-syndrome-screening-nejm/](https://journalclubnl.wordpress.com/2009/06/11/review-down-syndroom-screening-nejm/)

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.4.1 Je kunt beschrijven hoe de bevruchting bij de mens verloopt.

- Bevruchting: de kern van een zaadcel versmelt met de kern van een eicel.
  - Bevruchting vindt plaats in een eileider.
  - Een bevruchte eicel groeit uit tot een klompje cellen.
- Innesteling: het klompje cellen groeit vast in het slijmvlies van de baarmoederwand.
- Na de innesteling groeit het klompje cellen uit tot een embryo.
  - Een ongeboren kindje heet de eerste drie maanden een embryo.
- Vanaf drie maanden heet het ongeboren kindje een foetus.
  - Een foetus heeft al alle kenmerken van een mens.
- Het ongeboren kind heeft voedingsstoffen en zuurstof nodig.
  - De eerste paar weken na de innesteling: het ongeboren kind neemt voedingsstoffen en zuurstof op uit het slijmvlies van de baarmoeder.
  - Daarna: het ongeboren kind krijgt voedingsstoffen en zuurstof via de placenta en de navelstreng.

### 2.4.2 Je kunt de embryonale ontwikkeling beschrijven.

- Placenta (moederkoek):
  - De placenta ontstaat na de innesteling in het baarmoederslijmvlies.
  - In de placenta liggen de bloedvaten van de moeder dicht bij de bloedvaten van het ongeboren kind. Daardoor kunnen stoffen van de moeder naar het kind gaan, en andersom (voeding, zuurstof en afvalstoffen).
  - Via de placenta kunnen ook schadelijke stoffen bij het ongeboren kind komen. Bijv. nicotine, alcohol, drugs en ziekteverwekkers.
- Navelstreng: verbindt het ongeboren kind met de placenta.
  - De navelstreng bevat bloedvaten.
  - Via de navelstreng en de placenta krijgt het ongeboren kind voedingsstoffen en zuurstof van de moeder. Via de navelstreng gaan afvalstoffen naar de moeder.
- Vruchtwater beschermt het ongeboren kind tegen stoten, uitdroging en verandering van temperatuur.
  - In het vruchtwater kan het ongeboren kind zich gemakkelijk bewegen.

### 2.4.3 Je kunt beschrijven wat prenataal onderzoek is en enkele voorbeelden noemen.

- Prenataal onderzoek: onderzoek bij het ongeboren kind in de baarmoeder.
  - Bij prenataal onderzoek zoekt een arts naar afwijkingen bij het ongeboren kind.
  - Echoscopie: met geluidsgolven wordt een beeld gevormd van het ongeboren kind.
  - NIPT: DNA uit het bloed van de moeder wordt onderzocht.
  - Vloktest: cellen uit de placenta worden onderzocht.
  - Vruchtwaterpunctie: cellen uit het vruchtwater worden onderzocht.



Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 5 Geboorte

## LEERDOEL

2.5.1 Je kunt de fasen van een geboorte omschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	2.5.1
Onthouden	1a, 2, 3, 6c
Begrijpen	4, 5, 6a, 7ab
Toepassen	1b, 6b, 7c, 8ab
Analyseren	8c

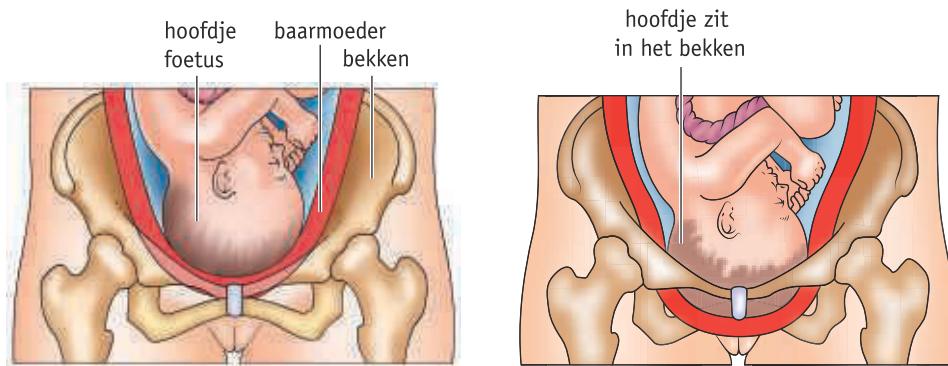
Negen maanden groeit het ongeboren kindje in de baarmoeder. Dan begint de geboorte.

## DE INDALING

Aan het einde van de zwangerschap zakt de foetus in de buik naar beneden.

Het hoofdje zakt in het bekken van de moeder. Dit heet de **indaling** (zie afbeelding 1).

**Afb. 1** De indaling.



1 ligging van de foetus voor de indaling      2 ligging van de foetus na de indaling

1

a Wat gebeurt er bij de indaling?

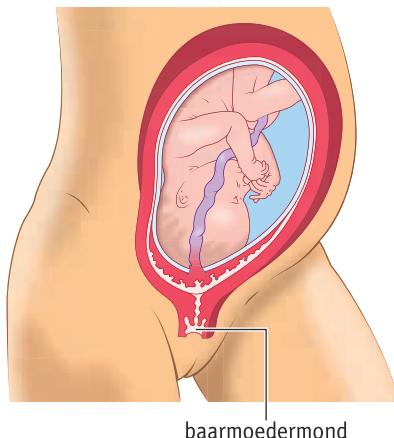
.....

.....

b Soms groeit de placenta op een minder handige plaats in de baarmoeder. Dat zie je in afbeelding 2. De geboorte van een kind gaat dan moeilijk. Leg uit hoe dat komt.

.....

.....

**Afb. 2** De placenta.

### DE GEBOORTE VAN HET KIND (BEVALLING)

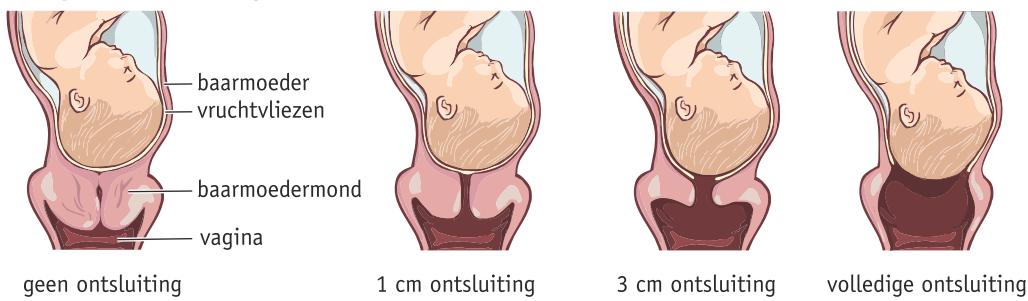
Als een baby wordt geboren, noem je dat de bevalling. Een bevalling bestaat uit drie fasen:

- de ontsluiting
- de uitdrijving
- de nageboorte

### DE ONTSLUITING

De bevalling begint met weeën. **Weeën** zijn samentrekkingen van de spieren in de baarmoederwand. Door de weeën gaat de baarmoedermond open. Dit heet **ontsluiting**. In afbeelding 3 zie je hoe dat gaat.

De ontsluiting moet tien centimeter zijn. Dit noem je volledige ontsluiting. Het hoofdje past dan door de baarmoedermond. Tijdens de ontsluiting breken vaak de vruchtvliezen. Een deel van het vruchtwater komt dan naar buiten door de vagina.

**Afb. 3** De ontsluiting.

2

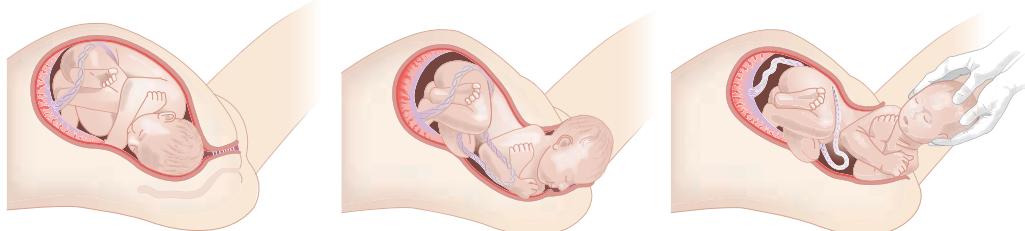
Hoe verloopt de eerste fase van een geboorte? Gebruik de woorden: **ontsluiting – vruchtvliezen – vruchtwater – weeën**.

De eerste fase van de bevalling is de ..... Tijdens deze fase gaat de baarmoedermond open. Dat komt door samentrekkingen van spieren in de baarmoederwand. Dit zijn de ..... Tijdens de ontsluiting kunnen de ..... breken. Daardoor komt er ..... naar buiten door de vagina.

## DE UITDRIJVING

In afbeelding 4 zie je dat het kindje naar buiten komt. Dat heet de **uitdrijving**. Tijdens de uitdrijving worden de weeën steeds krachtiger. De spieren in de buikwand en in de baarmoederwand trekken nu samen. Deze **persweeën** duwen het kind naar buiten. De uitdrijving kan enkele seconden tot wel twee uur duren.

**Afb. 4** De uitdrijving.



3

Wat gebeurt er na de ontsluiting?

De fase na de ontsluiting heet de ..... Tijdens de weeën trekken de spieren van de ..... samen. Zo ontstaan er ..... Hierdoor wordt het kindje naar buiten geperst.

## DE NAGEBOORTE

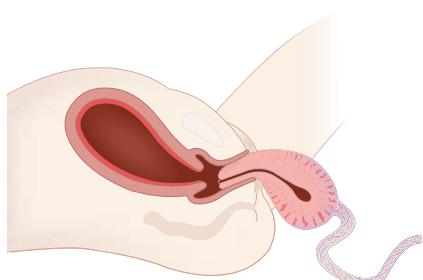
Als de baby geboren is, begint hij vaak te huilen. Dit is een goed teken: de ademhaling is op gang gekomen.

De bevalling is nog niet afgelopen. Er zijn nog drie delen die uit de baarmoeder moeten komen:

- de placenta
- de vruchtvliezen
- de resten van de navelstreng

Deze drie delen samen zijn de **nageboorte** (zie afbeelding 5). De nageboorte komt ongeveer een kwartier na de baby. Persweeën zorgen ervoor dat de nageboorte uit de baarmoeder komt. De verloskundige of arts controleert of de nageboorte compleet is.

**Afb. 5** De nageboorte.



1 nageboorte



2 nageboorte opengehouden door verloskundige

**4** Wat gebeurt er na de geboorte?

Door samentrekkingen van de ..... komen de ..... en de resten van de navelstreng en de vruchtvlezen los. Dit is de .....

**5** Geef de drie fasen van de bevalling in de juiste volgorde. Leg uit wat er bij elke fase gebeurt.

1 .....

2 .....

3 .....

**6** Lees de tekst ‘Bevallen bij de tandarts’.

a Waardoor had Jessica pijn in haar buik?

.....  
.....

b Jessica voelde al snel persdrang.

Welke spieren trokken toen samen?

c Waaruit bestaat de nageboorte?

#### Afb. 6

##### **Bevallen bij de tandarts**

Jessica wist niet dat ze zwanger was. Ze bracht haar oudste kind naar de opvang en gleed uit met haar fiets. Kort daarna kreeg ze steken in haar been en in haar buik. Ze wilde naar de huisarts lopen, maar door de pijn lukte dat niet meer. ‘Ik wist niet wat het was’, vertelt Jessica. ‘Ik hing over de fiets heen van de pijn. Iemand wilde mij helpen, maar ik raakte in paniek. Op dat moment kwam er een politieauto aangereden. Zij zijn bij een tandarts naar binnen gelopen om te vragen of ik daar even mocht zitten’, vertelt Jessica verder. Als Jessica naar binnen wordt gebracht, beseft ze dat ze aan het bevallen is. ‘Ik voelde persdrang. Twee minuten later kwam het hoofdje al naar buiten. Een van de agenten heeft het kindje opgepakt, gemasseerd en handdoeken om hem heen gedaan.’

Bron: [www.hartvannederland.nl](http://www.hartvannederland.nl).

**7**

Lees de tekst ‘Kraamverzorgster’.

- a Wat zijn de taken van een kraamverzorgster? Geef er zes.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- b Wat zijn twee voordelen van borstvoeding?

1 .....

.....  
.....  
.....

2 .....

.....  
.....  
.....

- c Via moedermelk kunnen ook schadelijke stoffen bij de baby komen. Dat zijn dezelfde stoffen die ook via de placenta bij de foetus konden komen. Welke vier schadelijke stoffen kunnen via de moeder in borstvoeding terechtkomen?

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

Afb. 7

### Kraamverzorgster

Janet is kraamverzorgster. Ze zorgt voor de moeder en de baby de eerste week na een geboorte. ‘Ik leer de moeder hoe ze het kindje moet verzorgen. Ook geef ik adviezen over bijvoorbeeld borstvoeding. Borstvoeding is namelijk de beste voeding voor de baby. Moedermelk bevat alle voedingsstoffen die een baby nodig heeft. Ook zitten er afweerstoffen in moedermelk. Deze stoffen beschermen de baby tegen ziekten en infecties.

Natuurlijk let ik ook op of de baby groeit. Dat doe ik door het kleintje elke dag te wegen. Ook meet ik elke dag zijn temperatuur en die van de moeder om te zien of ze niet ziek zijn. Ik zorg ervoor dat de moeder genoeg rust en gezond eet en drinkt. Als er visite komt, zorg ik voor iets lekkers en voor thee en koffie. Ik schrijf alles op, zodat de moeder maar ook een arts kan zien hoe het met de baby is gegaan.’



kraamverzorgster aan het werk

**+ 8**

Lees de tekst ‘Ligging van de foetus’.

- a Welke vrouw in afbeelding 8 zal bevallen via de vagina? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

- b Na de indaling drukt het hoofd van de foetus op de baarmoedermond.

Dit helpt bij de ontsluiting. Door de druk van het hoofdje gaat de baarmoedermond sneller open.

Zal de ontsluiting bij een stuitligging net zo snel gaan? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

- c In onze darmen leven bacteriën. Sommige kunnen een baby ziek maken.

Wanneer heeft een baby de kleinste kans om besmet te worden met deze bacteriën? Kies uit: *tijdens een bevalling – tijdens een keizersnede*. Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Afb. 8

### Ligging van de foetus

Aan het einde van de zwangerschap ligt de foetus met het hoofdje naar beneden. Bij de bevalling komt dan eerst het hoofdje naar buiten. Bij een stuitligging ligt het kindje met de billen naar beneden. Dan komen eerst de billen of een voetje naar buiten. Soms wordt een baby bij een stuitligging geboren door een keizersnede. De baby wordt dan uit de baarmoeder gehaald via de buikwand. Dat gebeurt met een operatie.



1 normale ligging

2 stuitligging

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.5.1 Je kunt de fasen van een geboorte omschrijven.

- Indaling: het hoofdje van de foetus zakt in het bekken van de moeder.
- De bevalling bestaat uit drie fasen: ontsluiting, uitdrijving en nageboorte.
- Ontsleuteling: door weeën gaat de baarmoedermond open.
  - Weeën zijn samentrekkingen van spieren in de baarmoederwand.
  - De vruchtvliezen breken en het vruchtwater stroomt naar buiten.
- Uitdrijving: ook de spieren van de buikwand trekken samen, dit zijn persweeën.
  - De baby wordt naar buiten geduwd.
- Nageboorte: de placenta, de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen worden uitgedreven.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 6 Voorbehoedsmiddelen

## LEERDOEL

2.6.1 Je kunt de werking van enkele voorbehoedsmiddelen beschrijven en aangeven of ze betrouwbaar zijn of niet.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	2.6.1
Onthouden	3, 4a
Begrijpen	1, 2a, 4bc, 5, 6
Toepassen	2bc, 7
Analyseren	

**Door geslachtsgemeenschap kan een vrouw zwanger worden. Als ze dat niet wil, kan ze voorbehoedsmiddelen gebruiken.**

## ONBETROUWbare methoden

Veel mensen willen wel met elkaar vrijen, maar niet zwanger worden. Met **voorbehoedsmiddelen** (anticonceptiemiddelen) kun je een zwangerschap voorkomen. Dat heet ook wel geboorteregeling.

Geboorteregeling zonder voorbehoedsmiddelen is niet erg betrouwbaar. Deze onbetrouwbare methoden zijn:

- periodieke onthouding
- de geslachtsgemeenschap onderbreken (coitus interruptus)

## PERIODIEKE ONTHOUding

In de dagen rond de eisprong kan een vrouw zwanger worden. Dit is de vruchtbare periode. Je kunt uitrekenen wanneer deze periode is. Sommige mensen hebben geen geslachtsgemeenschap in de vruchtbare periode. Dat noem je periodieke onthouding.

De eicel blijft ongeveer een dag leven. Zaadcellen blijven ongeveer drie dagen leven in het lichaam van een vrouw. Een vrouw weet nooit helemaal zeker wanneer de eisprong is. Periodieke onthouding is daardoor een onbetrouwbare methode.

## DE GESLACHTSGEMEENSCHAP ONDERBREKEN

Een man voelt een zaadlozing aankomen. Hij kan zijn penis dan terugtrekken uit de vagina van de vrouw. De zaadlozing vindt dan buiten de vagina plaats. Sommige mensen noemen dit ‘voor het zingen de kerk uit’. Eigenlijk heet het coitus interruptus of onderbroken geslachtsgemeenschap. Deze methode is onbetrouwbaar. In voorvocht kunnen ook al zaadcellen zitten. Hierdoor kan een vrouw toch zwanger worden.

**1**

Maak de zinnen compleet. Gebruik de woorden op de briefjes in afbeelding 1.

Sommige mensen hebben geen geslachtsgemeenschap tijdens  
de ..... Dit noem je .....

Maar je kunt niet precies zeggen wanneer de ..... plaatsvindt.

Daarom is deze methode .....

Sommige mensen ..... de geslachtsgemeenschap. Dit wordt  
ook wel ‘voor het zingen de kerk uit’ genoemd. De man trekt dan zijn  
penis terug uit de vagina voor de ..... Het .....  
komt zo buiten de vagina terecht. Deze methode is onbetrouwbaar, want in  
het ..... kunnen al zaadcellen zitten.

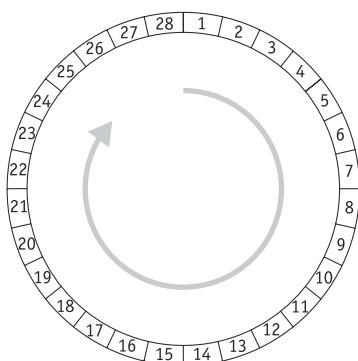
**Afb. 1****2**

In afbeelding 2 zie je 28 vakjes. Dit zijn de dagen van de menstruatiecyclus van een vrouw.



De eerste vier dagen is de vrouw ongesteld.

- 1 Kleur de dagen dat de vrouw ongesteld is.
- 2 Zet een sterretje naast de dag waarop de eisprong waarschijnlijk plaatsvindt.
- 3 Kleur de dagen van de vruchtbare periode.

**Afb. 2**

## BETROUWbare methoden

Voorbehoedsmiddelen voorkomen dat een vrouw zwanger wordt. Er zijn voorbehoedsmiddelen zonder hormonen en met hormonen. In tabel 1 staan deze voorbehoedsmiddelen.

**Tabel 1** Voorbehoedsmiddelen.

Zonder hormonen	Met hormonen
Condoom	Anticonceptiepil
Koperspiraaltje	Hormoonpleister
Pessarium met zaaddodende pasta	Hormoonspiraaltje
Sterilisatie	Hormoonstaafje
	NuvaRing
	Prikpil

Hormonen werken op drie manieren:

- Ze voorkomen dat er een eicel rijpt. Er is geen eisprong.
- Ze maken de baarmoederhals minder doorlaatbaar voor zaadcellen.
- Ze houden het baarmoederslijmvlies dun. Een bevruchte eicel kan dan niet innestelen.

### Condoom

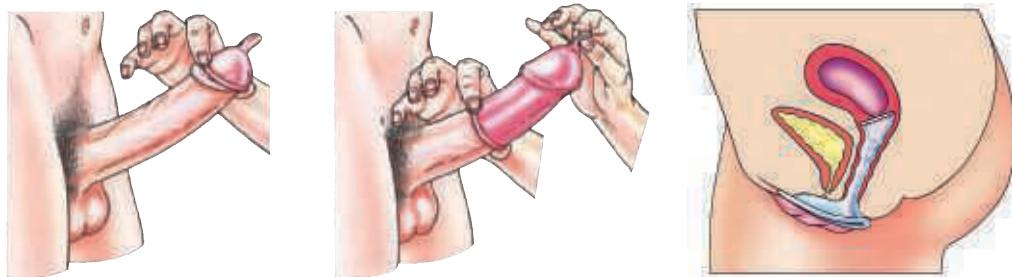
Een **condoom** is een hoesje van dun rubber. Ze zijn er voor mannen en vrouwen. In afbeelding 3 en 4 zie je condooms. In afbeelding 5 zie je hoe je ze gebruikt. Een condoom vangt het sperma op. Het sperma komt dan niet in de vagina terecht. Na gebruik leg je een knoop in het condoom en gooi je het in de vuilnisbak. Een condoom beschermt ook tegen ziekten die je kunt krijgen door te vrijen.

**Afb. 3** Mannencondoom.



**Afb. 4** Vrouwencondoom.



**Afb. 5** Hoe gebruik je een condoom?

- 1 Het mannencondoom: houd het topje van het condoom vast en rol met de andere hand het condoom over de stijve penis.
- 2 Een vrouwencondoom wordt in de vagina geplaatst.

**3****a** Wat is een condoom?

Een condoom is een .....

**b** Hoe gebruik je een mannencondoom?.....  
.....**c** Hoe gebruik je een vrouwencondoom?.....  
.....**d** Hoe gaat een condoom zwangerschap tegen?.....  
.....**e** Is een condoom een betrouwbaar voorbehoedsmiddel? JA / NEE**De pil**

**De pil** of **anticonceptiepil** is het meest gebruikte voorbehoedsmiddel onder jonge vrouwen. De pil bevat hormonen. In afbeelding 6 zie je verschillende merken van de pil. Meestal zitten er 21 pillen in een strip. Elke dag neem je er één. De meeste vrouwen slikken de pil drie weken en dan een week niet. Dit noem je de pauzeweek. In deze week vindt de menstruatie plaats. De menstruatie is vaak minder hevig. Daarom gebruiken sommige vrouwen de pil als hun menstruatie erg pijnlijk of hevig is.

**Afb. 6** Strips van de pil.

Als je de pil wilt gaan gebruiken, moet je naar de huisarts. De huisarts schrijft dan een recept voor. Daarna kun je de pil steeds zelf halen bij de apotheek. Als een vrouw de pil vergeet, is ze niet meer goed beschermd tegen zwangerschap. De pil is zeer betrouwbaar als je hem elke dag slikt.

4

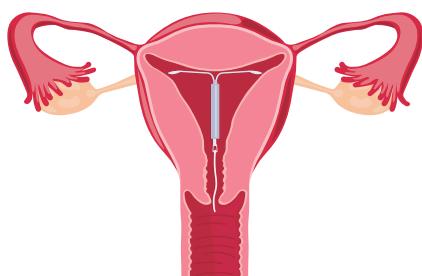
- a Hoe wordt de pil ook wel genoemd? de .....
- b Welke stoffen in de pil voorkomen dat een eisprong plaatsvindt?
- c Wordt een vrouw die de pil slikt nog ongesteld? JA / NEE

### Spiraaltje

Een **spiraaltje** is een buigzaam plastic voorwerp (zie afbeelding 7). Het wordt door een arts in de baarmoeder geplaatst. Er zijn twee soorten spiraaltjes:

- Een koperspiraaltje is omwikkeld met een koperdraadje. Het koper beschadigt de zaadcellen. Ook voorkomt het koper innesteling.
- Een hormoonspiraaltje geeft hormonen af. De hoeveelheid hormonen is kleiner dan bij de pil. Het hormoonspiraaltje werkt ongeveer vijf jaar. Daarna moet je het laten verwijderen of vervangen.

Afb. 7 Spiraaltjes.



1 spiraaltje in de baarmoeder



2 koperspiraaltje

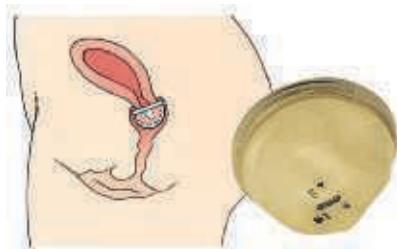


3 hormoonspiraaltje

### Pessarium

Een **pessarium** is een rubberen koepeltje. Een vrouw brengt het pessarium zelf in, over de baarmoedermond (zie afbeelding 8). Een pessarium is alleen betrouwbaar als het wordt ingesmeerd met zaaddodende pasta. Na de geslachtsgemeenschap moet het minstens acht uur blijven zitten.

Afb. 8 Een pessarium.



1 pessarium om de baarmoedermond



2 zaaddodende pasta

## ANDERE MIDDELEN MET HORMONEN

Vier andere voorbehoedsmiddelen met hormonen zijn:

- hormoonpleister
- hormoonstaafje
- NuvaRing
- prikpil

### Hormoonpleister

De hormoonpleister plak je op de huid. De pleister geeft hormonen af. De hormonen komen via de huid in het bloed. Je plakt elke week een nieuwe pleister. Na drie pleisters plaats je een week geen nieuwe pleister. Dit is de pauzeweek.

### Hormoonstaafje

Het hormoonstaafje is een dun stafje van vier centimeter lang. De arts plaatst het onder de huid. Het stafje geeft hormonen af. Na drie jaar verwijdert de arts het stafje weer.

### NuvaRing

De NuvaRing is een ring van kunststof. Een vrouw plaatst de ring in de vagina, tegen de baarmoedermond aan. De ring geeft hormonen af. Deze hormonen worden opgenomen in het bloed. Na drie weken haalt de vrouw de ring uit de vagina. Na de pauzeweek plaatst ze een nieuwe ring.

### Prikpil

Bij de prikpil krijgt een vrouw elke drie maanden een injectie (prikk) met hormonen. De huisarts geeft de injectie. Als een vrouw stopt met de prikpil, duurt het soms lang voor er weer een eisprong is. Soms wel meer dan twee jaar.

5

a Over welke methode van geboorteregeling gaat de omschrijving?

- 1 Dit middel zit om de penis. ....
- 2 Dit middel zit in de baarmoeder en geeft hormonen af. ....
- 3 Geen geslachtsgemeenschap in de vruchtbare periode. ....
- 4 Een rubberen koepeltje bedekt de baarmoedermond. ....
- 5 Vrouwen slikken dit middel. ....
- 6 Dit middel krijgt de vrouw via een injectie. ....
- 7 Een man trekt voor de zaadlozing zijn penis uit de vagina. ....
- 8 Dit middel zit in de vagina. ....

**b** Welke methoden van geboorteregeling zijn onbetrouwbaar?

- A condoom
- B geslachtsgemeenschap onderbreken
- C hormoonpleister
- D hormoonstaafje
- E NuvaRing
- F periodieke onthouding
- G pessarium met zaaddodende pasta
- H prikpil
- I spiraltje

### STERILISATIE

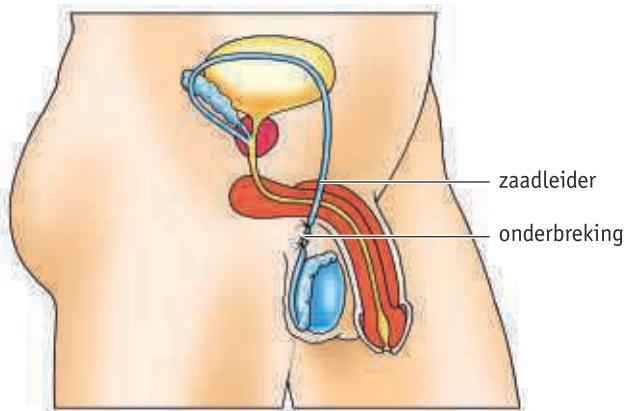
Bij **sterilisatie** word je onvruchtbaar gemaakt met een operatie:

- Bij sterilisatie van een man onderbreekt een arts de zaadleiders (zie afbeelding 9).
- Bij sterilisatie van een vrouw onderbreekt een arts de eileiders (zie afbeelding 10).

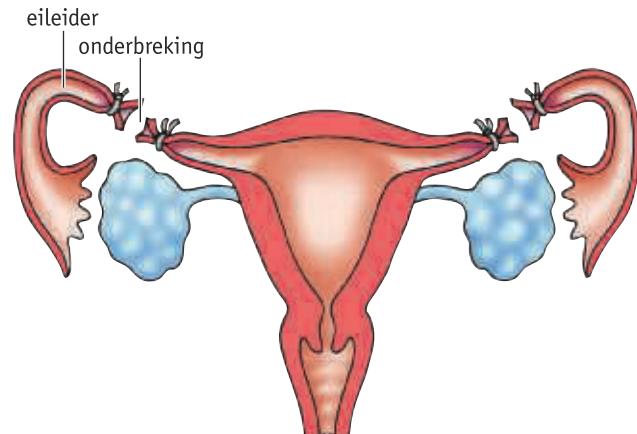
Bij een man gaat de aanmaak van zaadcellen normaal door. Een man krijgt nog wel een zaadlozing, maar het sperma bevat geen zaadcellen meer. De zaadcellen kunnen het lichaam niet meer verlaten. De zaadcellen worden afgebroken en opgenomen in het bloed.

Bij een vrouw gaat de rijping van de follikels en de eisprong gewoon door. De eicellen zijn alleen niet meer bereikbaar voor de zaadcellen. De eicel sterft af en de resten worden opgenomen in het bloed.

**Afb. 9** Sterilisatie bij een man.



**Afb. 10** Sterilisatie bij een vrouw.



**6**

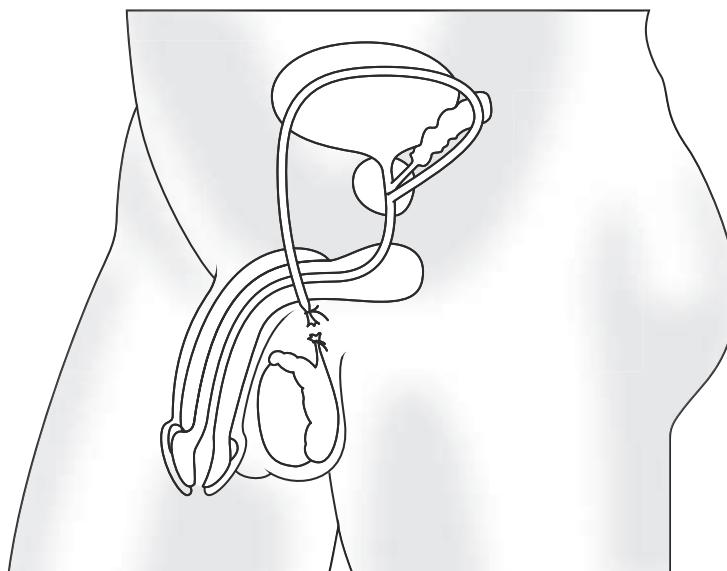
In afbeelding 11.1 zie je een afbeelding van een gesteriliseerde man.

- Kleur de delen waar de zaadcellen kunnen komen blauw.
- Geef met een andere kleur aan waar het vocht van de zaadblaasjes en prostaat kan komen.
- Kleur de legenda.

In afbeelding 11.2 zie je een afbeelding van een gesteriliseerde vrouw.

- Kleur de delen waar de zaadcellen kunnen komen blauw.
- Geef de delen waar de eicellen kunnen komen een andere kleur.
- Kleur de legenda.

Afb. 11

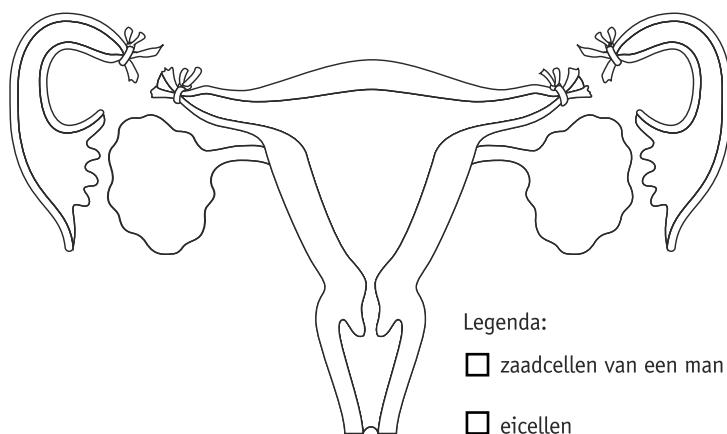


Legenda:

zaadcellen

vocht van de zaadblaasjes  
en prostaat

1 sterilisatie bij een man



Legenda:

zaadcellen van een man

eicellen

2 sterilisatie bij een vrouw

**+ 7**

In tabel 2 op de volgende bladzijde staat wat je moet doen als je vergeten bent de pil in te nemen. Het schema komt uit de bijsluiter van een merk anticonceptiepil.

Lees de tekstjes in afbeelding 12. Kies bij de volgende vragen steeds uit mogelijkheid A tot en met G.

- a** Welke keuze moet Carina maken? **A / B / C / D / E / F / G**
- b** Welke keuze moet Isan maken? **A / B / C / D / E / F / G**
- c** Wat moet Olga doen? Ze heeft twee mogelijkheden. **A / B / C / D / E / F / G**

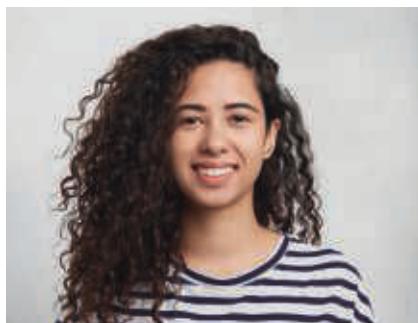
**Afb. 12** Wat te doen?



Op maandagavond ontdekt Carina dat ze op zondagavond de pil is vergeten. De zaterdagavond voor het vergeten van de pil heeft ze onbeschermd geslachtsgemeenschap gehad.



Op maandagavond ontdekt Isan dat ze op zaterdagavond en zondagavond de pil is vergeten. Op de zondagavond van het vergeten van de pil heeft ze onbeschermd geslachtsgemeenschap gehad.



Op dinsdagavond ontdekt Olga dat ze op zondagavond en maandagavond de pil is vergeten. Op de vrijdag ervoor heeft ze onbeschermd geslachtsgemeenschap gehad.

**Tabel 2** Bijsluiter anticonceptiepil.

Eén pil vergeten (de 1e pil meer dan 12 uur te laat)		A	De vergeten pil alsnog innemen en de strip vervolgen, aanvullende maatregelen zijn niet nodig, de werking van de pil is niet verminderd.
Twee pillen vergeten (de 2e pil meer dan 12 uur te laat)	Week 1	B	Geen gemeenschap gehad 5 dagen voor het vergeten van de pil tot 1 week na het vergeten van de pil: <ul style="list-style-type: none"> <li>• laatste vergeten pil alsnog innemen;</li> <li>• strip afmaken;</li> <li>• eerste 7 dagen condoom gebruiken bij gemeenschap.</li> </ul>
		C	Wel gemeenschap gehad 5 dagen voor het vergeten van de pil tot 1 week na het vergeten van de pil: <ul style="list-style-type: none"> <li>• morning-afterpil nemen;</li> <li>• laatste vergeten pil alsnog innemen;</li> <li>• strip afmaken;</li> <li>• eerste 7 dagen condoom gebruiken bij gemeenschap.</li> </ul>
	Week 2	D	Pil blijft betrouwbaar <ul style="list-style-type: none"> <li>• laatste vergeten pil alsnog innemen;</li> <li>• strip afmaken.</li> </ul>
	Week 3	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laatste vergeten pil alsnog innemen;</li> <li>• strip afmaken;</li> <li>• zonder stopweek doorgaan met een nieuwe strip.</li> </ul>
		F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stoppen met strip;</li> <li>• uiterlijk 7 dagen na de 1e vergeten pil met een nieuwe strip starten.</li> </ul>
Drie of meer pillen		G	Vraag huisarts om advies.

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.6.1 Je kunt de werking van enkele voorbehoedsmiddelen beschrijven en aangeven of ze betrouwbaar zijn of niet.

- Voorbehoedsmiddelen: voorkomen een zwangerschap.
- Geboorteregeling: de keuze of je wel of geen zwangerschap wilt.
- Vruchtbare periode: periode rond de ovulatie waarin een vrouw zwanger kan worden.
  - Zaadcellen blijven ongeveer drie dagen leven in het lichaam van een vrouw.
  - Een onbevruchte eicel blijft ongeveer een dag leven.
- Periodieke onthouding: tijdens de vruchtbare periode geen geslachtsgemeenschap hebben.
  - De eisprong is niet precies te voorspellen. Periodieke onthouding is daardoor erg onbetrouwbaar.
- De geslachtsgemeenschap onderbreken (coïtus interruptus): een man trekt vlak voor een zaadlozing zijn penis terug uit de vagina.
  - In het voorvocht kunnen al zaadcellen zitten. Daardoor is dit een erg onbetrouwbare methode.
- Condoom: rubberen hoesje dat om een stijve penis wordt gerold.
- Vrouwencondoom: rubberen hoesje dat in de vagina wordt geplaatst.
  - Een condoom voorkomt dat er zaadcellen in de vagina terechtkomen.
  - Een condoom beschermt tegen ziekten zoals aids.
  - Een condoom is betrouwbaar.
- Spiraaltje: wordt in de baarmoeder geplaatst en kan langere tijd zwangerschap verhinderen.
  - Koperspiraaltje: koper voorkomt innesteling van de bevruchte eicel.
  - Een spiraaltje is erg betrouwbaar.
- Pessarium: een rubberen koepeltje dat de baarmoedermond afdekt.
  - Een pessarium moet na de geslachtsgemeenschap nog acht uur blijven zitten.
  - Een pessarium is alleen betrouwbaar samen met zaaddodend middel.
- Sterilisatie bij een man: bij een operatie worden de zaadleiders onderbroken. Sterilisatie bij een vrouw: bij een operatie worden de eileiders onderbroken.
  - Na sterilisatie gaat de menstruatiecyclus en aanmaak van zaadcellen gewoon door.
  - Sterilisatie is erg betrouwbaar.
- Hormonen in anticonceptiemiddelen:
  - Voorkomen dat er een eicel rijpt, er is geen eisprong.
  - Maken de baarmoederhals minder doorlaatbaar voor zaadcellen.
  - Houden het baarmoederslijmvlies dun, innesteling is niet mogelijk.
- Anticonceptiemiddelen met hormonen zijn verkrijgbaar via de (huis)arts.
  - Anticonceptiemiddelen met hormonen zijn erg betrouwbaar.
- De pil (anticonceptiepil):
  - De pil slik je meestal telkens drie weken en dan een week niet (pauzeweek).
  - In de pauzeweek vindt de menstruatie plaats.
  - De pil is erg betrouwbaar.
- Andere voorbehoedsmiddelen met hormonen: hormoonpleister, hormoonstaafje, hormoonspiraaltje, NuvaRing, prikpil.



Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 7 Seksueel overdraagbare aandoeningen

## LEERDOELEN

- 2.7.1 Je kunt uitleggen wat seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's) zijn.
- 2.7.2 Je kunt van enkele soa's de klachten en de behandeling noemen.
- 2.7.3 Je leert hoe je een logboek bijhoudt en wat de functie daarvan is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	2.7.1	2.7.2	2.7.3
Onthouden	1b		
Begrijpen	1a	2	
Toepassen	1cd	3, 4	5
Analyseren			

**Als je met iemand vrijt die een geslachtsziekte heeft, kun jij die ook krijgen.  
Ook als je partner nog geen klachten heeft.**

## SOA'S

Er zijn ziekten die je alleen kunt krijgen door seks met een besmette persoon. Deze ziekten heten **seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's)** of geslachtsziekten. Voorbeelden van soa's zijn chlamydia, aids, herpes, gonorroe en syfilis.

Ook **candida** wordt vaak genoemd als soa. Maar deze schimmelinfectie kun je ook op andere manieren krijgen. Bijvoorbeeld door de vagina of penis te vaak met zeep te wassen. Candida zorgt voor afscheiding en jeuk aan de vagina of penis. Het is niet ernstig en het gaat vanzelf over. Heb je veel klachten, dan kun je speciale medicijnen tegen schimmels gebruiken.

## CHLAMYDIA

**Chlamydia** is de meest voorkomende soa. De meeste mensen merken niets van een besmetting. Zij hebben geen symptomen. Symptomen zijn klachten die bij een ziekte horen. Ook als je geen symptomen hebt, kun je de ziekte overdragen aan anderen. Sommige mensen krijgen wel klachten:

- bij mannen: pijn in de penis en balzak, waterige afscheiding uit de penis
- bij vrouwen: pijn in de voortplantingsorganen, bloedverlies uit de vagina, meer afscheiding uit de vagina

Chlamydia kan een ontsteking in de eileiders geven. Vrouwen kunnen hierdoor onvruchtbaar worden. Ze kunnen dan geen kinderen krijgen. Mannen kunnen een ontsteking van de bijballen krijgen. Chlamydia is te behandelen met antibiotica.

## GONORROE

De symptomen van **gonorroe** zijn:

- pijn bij het plassen
- vieze afscheiding uit de penis en vagina

Daarom wordt gonorroe ook wel ‘druiper’ genoemd. Vrouwen hebben meestal geen symptomen. Maar ook als je geen klachten hebt, kun je de soa overdragen aan anderen.

Gonorroe wordt veroorzaakt door een bacterie. Je kunt gonorroe dus behandelen met antibiotica. Zonder behandeling ontstaan ontstekingen in de eileiders of bijballen. Dit kan bij vrouwen leiden tot onvruchtbaarheid.

## HERPES GENITALIS

Herpes genitalis wordt veroorzaakt door een virus. De symptomen zijn:

- pijnlijke blaasjes rondom de geslachtsorganen
- zweertjes rondom de geslachtsorganen

Na drie weken drogen de blaasjes uit en lijkt het weg te zijn. Maar het virus blijft voor altijd in je lichaam. Het zorgt later weer voor nieuwe blaasjes en zweertjes. Ook een koortslip wordt veroorzaakt door dit virus (zie afbeelding 1).

**Afb. 1** Een koortslip.



## HIV/AIDS

Aids is de bekendste soa. **Aids** wordt veroorzaakt door het aidsvirus. Het aidsvirus wordt ook wel hiv genoemd. Je kunt het virus krijgen door:

- bloed
- voorvocht
- sperma
- vocht uit de vagina of moedermelk

Aids kun je dus niet krijgen door niezen, hoesten of zoenen. Je krijgt het ook niet door andermans bestek te gebruiken, hetzelfde toilet te bezoeken of te knuffelen.

Pas na drie maanden kan een arts het virus ontdekken in het bloed. In die eerste drie maanden kan iemand wel andere personen besmetten.

Besmetting vindt meestal plaats door onveilige seks. Besmetting kan ook plaatsvinden als mensen elkaar spuiten en naalden gebruiken (bijvoorbeeld bij drugsgebruik).

Iemand kan besmet zijn en toch niet ziek. Dat noem je seropositief. De meeste mensen die seropositief zijn, krijgen uiteindelijk de ziekte aids. Bij aids is het afweersysteem aangetast. Het afweersysteem beschermt je tegen ziekten. Als dit door aids niet meer goed werkt, kun je allerlei ziekten krijgen.

Er is nog geen geneesmiddel tegen aids. De ziekte kan wel geremd worden met aidsremmers. Deze medicijnen zorgen ervoor dat het langer duurt voordat iemand ziek wordt (aids krijgt). Aidsremmers moet je levenslang gebruiken. Voor veel mensen in de wereld zijn aidsremmers te duur. Daardoor gaan nog miljoenen mensen dood aan aids.

### SYFILIS

**Syfilis** zorgt voor zweertjes op penis, vagina, anus of mond. Na drie tot zes weken verdwijnen de zweertjes. De bacterie blijft wel in je lichaam. Als je niet behandeld wordt, kun je andere klachten krijgen zoals huiduitslag, vermoeidheid en griepachtige klachten. Jaren later worden ook organen aangetast. Dit kan leiden tot de dood. Als je antibiotica krijgt, gaat de bacterie dood en verdwijnen de klachten.

### SOA-TEST

Onder de 25 jaar kun je gratis een soa-test laten doen. Dit kan bij je huisarts of bij de GGD. Er zijn jaarlijks tienduizenden jongeren die een soa-test laten doen.

Bij mannen is een urinetest vaak voldoende. Hiermee kan onder andere op chlamydia en gonorroe worden getest. Bij vrouwen is een uitstrijkje nodig. Bij een uitstrijkje wordt met een wattenstaafje over de wand van de vagina gestreken. Soms wordt ook een uitstrijkje van de keel of de anus gemaakt. Om op syfilis en hiv te testen, is bloedonderzoek nodig (zie afbeelding 2).

**Afb. 2** Buisje bloed voor een hiv-test.



**1**

Afbeelding 3 is een deel van een folder over veilig vrijen.

a Wat moet je zeker doen als je veilig wilt vrijen?

.....  
.....  
.....  
.....

b Welke maatregelen kun je nemen bij anale seks om besmetting met een soa te voorkomen?

.....  
.....  
.....  
.....

c Twee mensen hebben geen condoom bij zich.  
Op welke manieren kunnen zij toch vrijen zonder risico op besmetting met een soa?

.....  
.....  
.....  
.....

d Is er ook een risico op een soa als je een vaste relatie hebt? Leg je antwoord uit.

### Afb. 3

#### **Veilig vrijen**

Veilig vrijen is belangrijk om soa's te voorkomen. Maar wat is nu veilig vrijen en wat is onveilig vrijen?

#### **Veilig is:**

- ☺ geslachtsgemeenschap (met de penis in de vagina) met een condoom
- ☺ anale seks (met de penis in de anus) met een extra sterk condoom en veel glijmiddel
- ☺ orale seks (pijpen en beffen, seks met je mond) met een condoom of een beflapje (een dun doekje van rubber dat je over de vagina legt)
- ☺ elkaar met de hand bevredigen (aftrekken of vingeren)
- ☺ tongzoenen, knuffelen, strelen, masseren

#### **Onveilig is:**

- ☹ geen condoom gebruiken of geen goed condoom gebruiken
- ☹ orale seks waarbij bloed of sperma in de mond kan komen

#### **Hoelang moet je veilig vrijen?**

In het begin altijd! Je weet immers niet zeker of je partner een soa heeft of seropositief is. Als je relatie wat langer duurt, kun je samen bespreken of je in het verleden risico hebt gelopen. Om zeker te zijn, kun je tests laten doen, onder andere een hiv-test. Om niet zwanger te worden, moet je natuurlijk een voorbehoedsmiddel gebruiken.

**2**

Maak de tekst over aids af. Gebruik daarbij: *afweersysteem – aids – aidsremmers – aidsvirus – dood – drie – hiv – seropositief – te duur – ziekten.*

Aids tast het ..... aan.

Het afweersysteem beschermt je tegen .....

Aids wordt veroorzaakt door het .....

Dit virus wordt ook wel ..... genoemd.

Het virus zie je pas na ..... maanden in het bloed.

Iemand die besmet is, maar niet ziek, noem je .....

Iemand die wel ziek is geworden, heeft .....

Aids kan geremd worden met .....

Deze medicijnen zijn voor veel mensen .....

Daardoor gaan nog veel mensen ..... aan aids.

**3**

HPV is een virus dat je kunt overdragen bij seks. Vaak geeft het virus geen klachten. Maar jaren later kun je er erg ziek van worden. HPV kan kanker veroorzaken aan de baarmoederhals, de penis, de anus en de keel. Elk jaar krijgen ongeveer 1000 vrouwen en 500 mannen kanker door het virus. Je kunt je tegen HPV beschermen met een inenting. Je krijgt dan een prik met een vaccin.

a Heb jij je laten inenten? Leg uit waarom je dit wel of niet hebt gedaan.

.....  
.....  
.....  
.....

b Leg uit dat het voor jongens ook belangrijk is zich te laten inenten.

.....  
.....  
.....  
.....

**4**

Vul de tabel in.

Ziekte	Chlamydia	Gonorroe	Syfilis	Hiv/aids
Symptomen bij een man				
Symptomen bij een vrouw				
Te bestrijden met				
Blijvende gevolgen zonder behandeling				

## EEN LOGBOEK BIJHOUDEN

Bij onderzoek houd je soms een logboek bij. In een logboek zet je wat je hebt gedaan. Ook zet je erbij hoe en wanneer je dit hebt gedaan. Dit is handig om later terug te kijken. Maar ook om aan je docent te laten zien, bijvoorbeeld als je hebt samengewerkt. Een logboek vul je meteen in als je iets doet. Achteraf weet je vaak niet meer wat je precies hebt gedaan. In afbeelding 4 zie je een voorbeeld van een logboek.

**Afb. 4** Logboek van onderzoek naar Humboldtpinguïns.

Datum	Dag	Waar	Tijd	Wat	Wie
4-4-'18	Woensdag	School	45 min.	Dier uitkiezen, informatie zoeken en website maken.	Julia, Brechje en Daniëlle
6-4-'18	Vrijdag	School	45 min.	Logboek en planning aanmaken en vooronderzoek afronden.	Julia, Brechje en Daniëlle
13-4-'18	Vrijdag	School	10 min.	Website verbeteren.	Brechje
20-4-'18	Vrijdag	School	45 min.	Eigen logboek maken en nieuwe onderzoeksraag bedenken.	Julia, Brechje en Daniëlle
24-4-'18	Dinsdag	Thuis	15 min.	Ethogram maken.	Brechje
26-4-'18	Donderdag	Wildlands	55 min.	Vier Pinguins.	Julia, Brechje en Daniëlle
17-5-'18	Donderdag	School	45 min.	Protocolbladen overtypen in Word.	Brechje en Daniëlle
5-6-'18	Dinsdag	Thuis	20 min.	Laatste dingen afmaken.	Brechje

## 5

## PRACTICUM – Het soa-spel

 50 minuten

### WAT GA JE DOEN?

Je gaat het soa-spel spelen. Hierdoor kom je erachter hoe snel hiv zich kan verspreiden.

Je krijgt een beker met een vloeistof. Eén beker in de groep bevat zogenaamd het hiv-virus. In het spel gaan jullie het virus verspreiden, door onveilige seks na te bootsen. Daarbij giet je alle vloeistof in één beker en verdeel je de vloeistof daarna weer over de twee bekers.

### WAT HEB JE NODIG?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> bekertjes (één per speler)                 | <input type="checkbox"/> melk            |
| <input type="checkbox"/> letters (één per speler)                   | <input type="checkbox"/> water           |
| <input type="checkbox"/> zetmeeloplossing (zetmeelpoeder met water) | <input type="checkbox"/> jodiumoplossing |
|   | <input type="checkbox"/> pen en papier   |

### WAT MOET JE DOEN?

- Vorm tweetallen.
- De ene leerling is speler, de andere leerling is schrijver.  
De schrijver houdt het logboek bij.
- Elke speler krijgt een letter. Zorg ervoor dat deze goed zichtbaar is.
- Van je docent krijg je een rol. Lees je rol goed.  
Het is belangrijk dat je aan je rol houdt!

### De rollen

De rollen zijn verdeeld in vier groepen:

- 1 seksueel actief, altijd onveilig
- 2 seksueel actief, soms veilig, soms niet
- 3 seksueel actief, altijd veilig
- 4 seksueel niet actief

### Het spel

- De spelers krijgen een bekertje met vloeistof. Bewaar dit goed, het is niet om op te drinken.
- Als je docent aangeeft dat jullie het spel gaan spelen, loop je rustig door de klas.
  - Je praat wat met je klasgenoten.  
Let op! Je speelt de rol die je hebt gekregen. Leg dus eerst even uit in welke groep je zit.
- Doe wat bij je rol past. Je kunt kiezen uit:
  - Onveilige seks: giet jullie vloeistof bij elkaar en verdeel die daarna weer.
  - Veilige seks: dan proost je alleen.
  - Geen seks: dan maak je alleen een praatje.
- De schrijvers kijken wat hun speler doet. Na elk contact vullen ze het logboek in (zie bij ‘Wat neem je waar?’).
  - Met wie maakte de speler contact? Schrijf de letter op.
  - Zet een kruisje in de goede kolom: geen seks, veilige seks of onveilige seks.
- Je docent geeft aan wanneer het spel is afgelopen. Loop dan rustig terug naar je plek. Bewaar je eigen bekertje met inhoud goed.

### WAT NEEM JE WAAR?

#### Logboek Aidsbekerspel

- De speler is een *JONGEN / MEISJE* en de letter is .....
- De speler heeft een rol uit groep 1 / 2 / 3 / 4
- Zet bij elk contact de letter van de andere speler.
- Zet een kruisje in de juiste kolom (geen seks, veilige seks, onveilige seks).

	Contact met speler (letter)	Geen seks	Veilige seks	Onveilige seks
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?**

- Doe in je bekertje vijf druppels jodiumoplossing.
- Verschijnt er een zwart wolkje? Dan ben je besmet met hiv.  
Verschijnt er geen zwart wolkje? Dan ben je niet besmet.

Jullie proberen te achterhalen wie door wie is besmet. Doe dit klassikaal met je docent.

Zet alle personen op het bord. Geef met pijlen aan wie met wie onveilige seks heeft gehad. En in welke volgorde.

- a Ben je besmet geraakt met hiv tijdens het spel? JA / NEE
- b Als je besmet bent geraakt, door wie ben je besmet?

- c Welke rollen hebben de grootste kans om hiv-besmet te zijn?

- d Verzamel de gegevens uit de klas.  
Hoeveel leerlingen deden er in totaal mee met het spel?

Hoeveel leerlingen zijn besmet met hiv?

- e Bij de start van het spel was één leerling besmet met hiv.  
Hoeveel procent van de klas is uiteindelijk besmet geraakt?

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.7.1 Je kunt uitleggen wat seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's) zijn.

- Seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's).
  - Ziekten die je alleen kunt krijgen door intiem lichamelijk contact met een besmette persoon.

### 2.7.2 Je kunt van enkele soa's de klachten en de behandeling noemen.

- Candida:
  - Geen soa. Het is een schimmel die iedereen bij zich draagt.
  - De schimmel kan zorgen voor afscheiding en jeuk aan de vagina en penis.

Soa	Ziekteverschijnselen	Hoe te genezen of behandelen?	Mogelijke gevolgen zonder behandeling
Chlamydia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaak geen symptomen, wel besmettelijk</li> <li>• mannen: pijn in penis en balzak, afscheiding uit de penis</li> <li>• vrouwen: pijn in buik (eileiders en baarmoeder), bloedverlies en meer afscheiding uit de vagina</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eileiderontsteking</li> <li>• bijbalontsteking</li> <li>• onvruchtbaar worden</li> </ul>
Gonorroe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vrouwen merken vaak niets</li> <li>• mannen vaak vieze afscheiding uit de penis</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eileiderontsteking</li> <li>• bijbalontsteking</li> <li>• onvruchtbaar worden</li> </ul>
Hiv/aids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen klachten als je seropositief bent</li> <li>• aids tast het afweersysteem aan, daardoor krijg je allerlei ziekten</li> </ul>	niet te genezen, aidsremmers remmen de ziekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slechte afweer</li> <li>• aan aids ga je dood</li> </ul>
Syfilis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zweertjes op penis, vagina, anus of mond</li> <li>• griepachtige klachten</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na jaren: aantasting van organen</li> <li>• aan syfilis kun je doodgaan</li> </ul>

- Aids (hiv-besmetting):
  - Je kunt het aidsvirus binnenkrijgen via bloed, sperma, vaginaal vocht, voorvocht of moedermelk van een besmette persoon.
  - Seropositief: iemand die wel is besmet met hiv, maar nog niet ziek is. Iemand met aids heeft ook ziekteverschijnselen.
- Soa-tests.
  - Onder de 25 jaar kun je gratis een soa-test laten doen.

### 2.7.3 Je leert hoe je een logboek bijhoudt en wat de functie daarvan is.

- Een logboek houd je bij zodat je achteraf nog weet wat je gedaan hebt.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 8 Seksualiteit

## LEERDOELEN

- 2.8.1 Je kunt functies van seksualiteit noemen.
- 2.8.2 Je kunt verschillende seksuele oriëntaties noemen.
- 2.8.3 Je kunt verschillen in opvatting, normen en waarden over seksualiteit omschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	2.8.1	2.8.2	2.8.3
Onthouden	3cd		
Begrijpen	1, 3e	2, 4	
Toepassen	3ab		5, 6, 7
Analyseren			8

**Mensen hebben niet alleen seks als ze een kindje willen. Seks kan ook gewoon leuk en lekker zijn. In de puberteit komen vaak de eerste seksuele gevoelens.**

## SEKSUEEL GEDRAG

Onder **seksueel gedrag** vallen alle vormen van seksueel contact, alleen of met iemand anders. Voorbeelden van seksueel gedrag zijn knuffelen, zoenen en geslachtsgemeenschap.

## FUNCTIES VAN SEKSUALITEIT

Seksualiteit speelt een rol bij liefde en intimiteit. **Intimitet** is verbondenheid voelen met iemand. Door te zoenen, te strelen of te knuffelen kun je laten zien dat je van iemand houdt.

Seksualiteit geeft mensen ook plezier, het windt mensen op. We noemen dat **lustbeleving**.

Ook **voortplanting** kan een functie zijn van seksualiteit. Je wilt dan graag samen een kind.

## VERSCHILLENDEN MENINGEN

Over seksualiteit wordt verschillend gedacht. Sommige mensen willen elkaar eerst beter leren kennen. Anderen willen eerst een vaste relatie hebben of getrouwd zijn. En voor weer anderen is een vaste relatie niet zo belangrijk. Ze vrijen of hebben geslachtsgemeenschap met wie ze willen.

Iemands mening over seksualiteit kan ook te maken hebben met een geloofsovertuiging. Dat betekent dat er bij het geloof van die persoon regels zijn over seksualiteit.

**1**

Seksualiteit kan verschillende functies hebben.

Welke functie hoort bij de omschrijving?

- |   |                       |                                       |
|---|-----------------------|---------------------------------------|
| A Isabel wil seks met haar vriend, omdat ze er zin in heeft.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 1 intimiteit    |
| B Marloes en Vincent willen graag een baby.                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 2 lustbeleving  |
| C Sterre en Sam vinden het fijn om bij elkaar te zijn en dan lekker te knuffelen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 3 voortplanting |

---

### SEKSUELE ORIËNTATIE

In de puberteit voelen jongeren zich vaak voor het eerst seksueel aangetrokken tot iemand anders. Tot wie je je aangetrokken voelt, is je **seksuele oriëntatie**.

- Heteroseksueel: je voelt je aangetrokken tot mensen van het andere geslacht.
- Homoseksueel: je voelt je aangetrokken tot mensen van hetzelfde geslacht. Homoseksuele vrouwen worden lesbisch genoemd.
- Biseksueel: je valt zowel op mannen als op vrouwen.

Als je er openlijk voor uitkomt dat je niet heteroseksueel bent, kom je ‘uit de kast’. Sommige jongeren vinden dit heel spannend, andere niet.

In Nederland is homoseksualiteit vrij gewoon. Dat is in veel landen niet zo. In sommige landen is het streng verboden homoseksueel te zijn. Soms komt dit door een bepaalde geloofsovertuiging. Er zijn zelfs landen waar homoseksuele mannen en vrouwen gevaar lopen.

**2**

Vul de zinnen aan. Kies uit: *biseksueel – heteroseksueel – homoseksueel – lesbisch*.

- 1 Jet is smoorverliefd op haar nieuwe liefde Lina. Jet valt op vrouwen,  
ze is .....
- 2 Yvonne heeft een relatie met Omar. Yvonne valt op mannen,  
ze is .....
- 3 Jesper en Mitch zijn verliefd op elkaar. Hiervoor was Mitch verliefd op Julia,  
hij is .....
- 4 De twee vaders van Sanne zijn binnenkort twintig jaar getrouwd. Haar vaders  
zijn .....

## MANIEREN OM SEKS TE HEBBEN

Bij **masturbatie (zelfbevrediging)** zorgt iemand bij zichzelf voor een orgasme, bijvoorbeeld door de voorhuid of de clitorishoed op en neer te bewegen. Dat kan leiden tot een **orgasme (klaarkomen)**. Een orgasme geeft een lekker gevoel. Bij een vrouw spannen de bekkenbodemspieren aan. Een man krijgt een zaadlozing. Soms komt een zaadlozing vanzelf terwijl een man slaapt. Dit heet een ‘natte droom’.

Seks met een ander begint vaak met voorspel. Daarbij hoort knuffelen, zoenen en strelen. Ook kun je de geslachtsdelen van de ander stimuleren met je handen of met je mond. Bij geslachtsgemeenschap brengt een man zijn stijve penis in de vagina van een vrouw. Door bewegingen van de man en de vrouw gaat de penis in de vagina op en neer.

Veel vrouwen krijgen minder gemakkelijk een orgasme tijdens geslachtsgemeenschap. Dat komt doordat de vagina minder gevoelig is dan de clitoris. Een vrouw kan wel een orgasme krijgen als de clitoris wordt geprikkeld.

3

In afbeelding 1 zie je een tijdbalk. Gebruik deze tijdbalk bij vraag a en b.

a In welke leeftijdsperiode kan bij jongens de eerste zaadlozing optreden?

in de leeftijdsperiode van ..... tot ..... jaar

b Wat is de gemiddelde leeftijd waarop bij jongens de eerste zaadlozing optreedt? ..... jaar

c Wat is een ander woord voor klaarkomen? .....

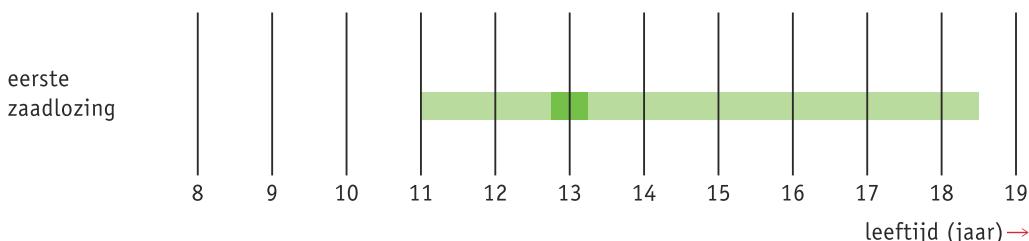
d Een jongen kan ook bij zichzelf zorgen voor een orgasme.  
Hoe heet dit?

Dit heet ..... of .....

e Op welke drie manieren kan een jongen of man een zaadlozing krijgen?

- door .....
- door .....
- door .....

**Afb. 1**



Legenda:

[Light green box] leeftijdsperiode waarin de eerste zaadlozing plaatsvindt

[Dark green box] gemiddelde leeftijd waarop de eerste zaadlozing plaatsvindt

## GESLACHT EN GENDER

Veel mensen hebben bepaalde ideeën over hoe je als jongen of meisje moet gedragen. Dit heet **gender**. De ideeën hangen af van de cultuur in een land of groep. Een voorbeeld is het idee dat jongens met auto's spelen en meisjes met poppen.

Gender is niet hetzelfde als geslacht (of sekse). Bij geslacht gaat het over lichamelijke kenmerken, zoals een clitoris of penis. Bij gender gaat het over ideeën en wat mensen vinden. Je genderidentiteit is hoe je jezelf voelt: mannelijk, vrouwelijk, iets ertussenin of geen van beide. Aan de buitenkant kun je dat niet zien (zie afbeelding 2).

**Afb. 2** Seksuele oriëntatie en genderidentiteit  
kun je aan de buitenkant niet zien.



Bij een transgender persoon komt het gender (gevoel) niet overeen met het geslacht (lichaam). Iemand voelt zich bijvoorbeeld een meisje, maar heeft het lichaam van een jongen. Een transgender persoon kan van geslacht veranderen met hulp van artsen. Dat heet transitie. Door hormonen en operaties veranderen dan de geslachtskenmerken.

4

Welke omschrijving hoort bij het begrip?

- |                    |                       |   |
|--------------------|-----------------------|---|
| A genderidentiteit | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 1 als je geslacht en je gevoel over je geslacht niet overeenkomen |
| B geslacht         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 2 andere geslachtskenmerken krijgen door hormonen en operaties    |
| C transgender      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 3 of je je een jongen, een meisje of anders voelt                 |
| D transitie        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 4 wat je primaire en secundaire geslachtskenmerken zijn           |

### SEKSUEEL GEWELD

Seks moet leuk en fijn zijn voor beide personen. Het kan ook gebeuren dat iemand je dwingt tot een seksuele handeling. Dit wordt seksueel geweld genoemd. Het slachtoffer wordt dan seksueel misbruikt. Seksueel geweld is verboden.

Er zijn verschillende soorten seksueel geweld:

- Soms gebeurt het dat iemand een ander vastpakt of in de billen knijpt. Als die ander dat niet wil, noem je dat ongewenste intimiteiten.
- Bij incest wordt seksueel geweld gepleegd door iemand uit je familie.
- Een loverboy is iemand die een meisje in de prostitutie terecht laat komen. Meestal gebeurt dit door het meisje eerst te verleiden en daarna te bedreigen.
- Bij een aanranding gebruikt de dader geweld of bedreiging om seksuele handelingen te verrichten.
- Bij een verkrachting vindt geslachtsgemeenschap plaats zonder toestemming.

Soms kan of durft een slachtoffer zich op het moment zelf niet te verzetten tegen het misbruik.

**Afb. 3** Zonder toestemming is aanraken verboden.



### SEKSUEEL GEWELD ONLINE

Ook online kan seksueel geweld voorkomen:

- Bij grooming verleidt een volwassene minderjarige meisjes of jongens. Dit gebeurt eerst via sociale media. De dader probeert het slachtoffer te verleiden om bijvoorbeeld naakt voor de webcam te komen. Uiteindelijk kan het tot een ontmoeting leiden waarbij het slachtoffer wordt misbruikt.
- Ook dickpics (foto's van je penis) sturen is seksueel geweld.
- Slutshaming is een meisje op sociale media neerzetten als slet of hoer.

Seksueel geweld is wettelijk verboden. Een dader kan in de gevangenis terechtkomen. Als je te maken hebt met seksueel geweld, kun je dit melden bij de politie. Het is verstandig ook met een deskundige te praten over wat je hebt meegemaakt.

Seksueel geweld komt vaker voor dan mensen denken. In sommige gevallen is de dader een bekende. Veel gevallen worden nooit bekend. Het slachtoffer durft er bijvoorbeeld niet over te praten, schaamt zich of wordt bedreigd door de dader. De dader kan alleen worden gestraft als slachtoffers vertellen wat er is gebeurd. Dit kan bijvoorbeeld bij de huisarts of bij een vertrouwenspersoon op school.

5

Lees de tekst ‘Seksueel geweld’.

Geef van elk voorbeeld aan om welke vorm van seksueel geweld het gaat.

voorbeeld 1: ..... en .....

voorbeeld 2: .....

voorbeeld 3: .....

voorbeeld 4: .....

**Afb. 4****Seksueel geweld****Voorbeeld 1 Verdachte aangehouden**

Een 14-jarig meisje is maandagmiddag in een park in Valkenswaard slachtoffer geworden van ongewenste geslachtsgemeenschap. Ze had via internet een afspraak gemaakt met een jongen, aldus de politie. Er is al eerder een aanklacht tegen de jongen ingediend. Die keer was er ook sprake van geweld, maar niet van geslachtsgemeenschap.

**Voorbeeld 2 Negen jaar cel geëist voor kindermisbruik**

Het Openbaar Ministerie (OM) heeft dinsdag voor de rechtbank in Maastricht negen jaar gevangenisstraf geëist tegen de 59-jarige Jason T. uit Elsloo. De man heeft bekend dat hij online contact zocht met minderjarige jongens en hen seksueel misbruikte.

**Voorbeeld 3 Verdachte krijgt vijf jaar cel en tbs**

De rechtbank in Middelburg heeft een verdachte veroordeeld tot een gevangenisstraf van vijf jaar en tbs met dwangverpleging. Dit is zijn straf voor het plegen van verboden seksuele handelingen met zijn minderjarige dochter. De rechtbank heeft de moeder van het slachtoffer veroordeeld voor medeplichtigheid.

**Voorbeeld 4 Seksuele intimidatie bij 40 tot 50% van de vrouwen**

Van alle vrouwen heeft 40 tot 50% weleens last gehad van seksuele intimidatie. Ongewenst seksueel gedrag gaat van seksistische opmerkingen en hinderlijk gedrag tot aanrakingen. Van de ondervraagde vrouwen zeggen de meeste (87%) dat ze niet willen zwijgen over deze ervaring. Zij vinden dat praten helpt. In 68% van de gevallen is de dader een bekende van het slachtoffer.

**6**

Lot en Anne hebben het samen over Victor, het vriendje van Lot. Lot is met Victor naar bed geweest, maar wilde dit eigenlijk niet. Ze voelde dat ze er nog niet aan toe was. Maar Victor vertelde Lot dat hij het wel graag wilde. Hij zou anders hun relatie uitmaken en een meisje kiezen dat niet zo moeilijk zou doen. Anne vindt het heel erg dat Lot zich heeft laten overhalen. Zij zegt tegen Lot dat dit eigenlijk verkrachting is.

Leg uit dat Anne gelijk heeft.

.....

.....

.....

.....

**7**

Hierna staan vijf uitspraken over seksueel geweld.

- Geef bij elke uitspraak je mening.
- Vergelijk je mening met die van enkele klasgenoten.
- a** Een kneep in een bil is zó onschuldig dat een meisje of vrouw daar niet over moet zeuren.

Ik ben het er *WEL / NIET* mee eens, want .....

.....

- b** Als je seksueel bent misbruikt, kun je daar maar beter met niemand over praten, want dan raket je alle ellende weer op.

Ik ben het er *WEL / NIET* mee eens, want .....

.....

- c** Een loverboy kun je direct herkennen.

Ik ben het er *WEL / NIET* mee eens, want .....

.....

- d** Als een jongen een paar drankjes voor een meisje betaalt, mag de jongen als tegenprestatie seks met het meisje verwachten.

Ik ben het er *WEL / NIET* mee eens, want .....

.....

- e** Voor een goede vriend kun je je voor de webcam wel uitkleden.

Ik ben het er *WEL / NIET* mee eens, want .....

.....

**+ 8**

Maaike is 15 en krijgt een dickpic van haar klasgenoot Tygo opgestuurd. Ze moet hier wel om lachen maar weet niet hoe ze moet reageren. Ze vraagt haar vriendin om hulp. Haar vriendin vraagt of ze de foto wil doorsturen. Maaike stuurt haar vriendin de foto door. Samen bedenken ze een leuke reactie om terug te sturen naar Tygo.

Is Maaike strafbaar omdat ze de foto doorstuurt naar haar vriendin?

.....

.....

.....

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.8.1 Je kunt functies van seksualiteit noemen.

- Seksueel gedrag is elke vorm van seksueel contact met een ander of alleen.
- Seksualiteit kan een rol spelen bij:
  - intimiteit
  - lustbeleving
  - voortplanting
- Een orgasme (klaarkomen) geeft een lekker gevoel.
  - Bij een vrouw als de clitoris wordt geprickeld.
  - Bij een man als de eikel wordt geprickeld. Een man krijgt ook een zaadlozing.
- Masturbatie (zelfbevrediging): iemand zorgt bij zichzelf voor een orgasme.

### 2.8.2 Je kunt verschillende seksuele oriëntaties noemen.

- Seksuele oriëntatie: tot wie je je aangetrokken voelt.
  - Heteroseksueel: seksueel aangetrokken tot mensen van het andere geslacht.
  - Homoseksueel of lesbisch: seksueel aangetrokken tot mensen van hetzelfde geslacht.
  - Biseksueel: seksueel aangetrokken tot mensen van beide geslachten.

### 2.8.3 Je kunt verschillen in opvatting, normen en waarden over seksualiteit omschrijven.

- Er zijn veel verschillende meningen over seksualiteit. Deze kunnen te maken hebben met een geloofsovertuiging, maar dat hoeft niet.
- Gender zijn de ideeën over hoe je je als jongen of meisje moet gedragen.
  - Genderidentiteit: of iemand zich mannelijk, vrouwelijk of anders voelt.
  - Transgender: het geslacht (lichaam) komt niet overeen met het gender (gevoel).
- Seksueel geweld: iemand dwingt een ander tot seksueel contact.
  - Ongewenste intimiteiten: lichte seksuele handelingen die de ander niet wil. Bijv. in de billen knijpen.
  - Incest: seksueel geweld door familieleden.
  - Loverboy: iemand die een meisje de prostitutie in wil lokken.
  - Aanranding: iemand verricht seksuele handelingen bij een ander. Dit gebeurt met geweld of onder bedreiging.
  - Verkrachting: onder bedreiging of met geweld vindt geslachtsgemeenschap plaats bij een slachtoffer.
  - Grooming: als een volwassene online een minderjarige jongen of meisje verleidt.
  - Dickpics: foto's van iemands penis (door)sturen.
  - Slutshaming: als een meisje online neergezet wordt als slet of hoer.
- Seksueel geweld is wettelijk verboden, een dader kan in de gevangenis komen.
  - Ook online seksueel geweld is verboden.

 Ga naar de *extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

# Samenhang

## SAMEN IN DE BAARMOEDER

**Meestal is een vrouw zwanger van één kind. Het is een uitzondering als een vrouw twee kinderen verwacht. Deze kinderen zijn dan een tweeling.**

### VERRASSING!

Voor veel ouders is het een grote verassing als zij twee kindjes op de echo zien (zie afbeelding 1). Er zijn twee soorten tweelingen: eeneiige en twee-eiige tweelingen.

### TWEE-EIIGE TWEELINGEN

De kans op een twee-eiige tweeling is heel klein, namelijk maar 1,5%. Bij een vrouw komen dan niet één maar twee eicellen vrij tijdens de ovulatie. Als beide eicellen worden bevrucht, kunnen ze zich innestelen in de baarmoeder.

In de baarmoeder ontwikkelen beide eicellen zich tot een embryo. De twee kinderen kunnen hetzelfde geslacht hebben, maar dat hoeft niet. Twee-eiige tweelingen hebben altijd een eigen placenta.

### EENEIIGE TWEELINGEN

De kans op een eeneiige tweeling is nog kleiner, namelijk maar 0,5%. Bij een eeneiige tweeling komt maar één eicel vrij tijdens de ovulatie. Na de bevruchting deelt het klompje cellen zich in tweeën. Beide klompjes cellen gaan zich innestelen in de baarmoeder. De twee kinderen hebben altijd hetzelfde geslacht. In de meeste gevallen deelt een eeneiige tweeling de placenta.

### MEER KANS OP EEN TWEELING

Als in de familie van de moeder tweelingen voorkomen, heeft zij een grotere kans om ook een tweeling te krijgen. Als de vader een tweeling is, heeft dit geen invloed.

Daarnaast hebben vrouwen die ouder zijn ook meer kans om een tweeling te krijgen.

Als een vrouw niet gemakkelijk zwanger kan worden, kan zij soms een behandeling krijgen in het ziekenhuis. Door de medicijnen die zij dan krijgt, is de kans op een tweeling ook iets groter.

Afb. 1 Echo van een tweeling.



Afb. 2 Een eeneiige tweeling.



## OPDRACHTEN

**1**

- a Hoe heten de cellen die de eicel bevruchten? .....
- b Eicellen worden bevrucht in de *BAARMOEDER / EIERSTOK / EILEIDER*.
- c Hoeveel mannelijke geslachtscellen zijn nodig om een twee-eiige tweeling te krijgen? 1 / 2 / 3

**2**

Een eicel wordt nooit bevrucht door twee zaadcellen.

- a Waarom kunnen er nooit twee zaadcellen de eicel binnenkomen?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- b Een bevruchte eicel gaat zich meteen delen. Hierdoor ontstaat een klompje cellen. Voor de aanmaak van nieuwe cellen is energie nodig.  
Hoe komt de bevruchte eicel aan die energie?

.....  
.....  
.....

**3**

Een baby oefent in de buik al veel spieren. Zo trapt en stompt hij al. Dit kan goed voelbaar zijn voor de moeder. Ook slikt hij vruchtwater in en plast hier weer een deel van uit. Zo wordt het vruchtwater aangevuld. Ook zijn longen vult hij steeds opnieuw met vruchtwater, om zo alvast te oefenen voor na de geboorte.

- a Welke levenskenmerken staan in deze tekst?

.....

- b In de placenta gaan stoffen van de moeder naar de baby. Maar de baby geeft ook stoffen terug. Deze stoffen kan hij zelf nog niet uitscheiden.  
Wat laat de baby via de placenta door zijn moeder uitscheiden?
  - A koolstofdioxide
  - B urine
  - C voedingsstoffen
  - D zuurstof

**4**

Sommige tweelingen hebben allebei hun eigen placenta. Maar dat is niet altijd het geval. De meeste eeneiige tweelingen delen de placenta.

a Delen baby's die hun placenta delen ook de navelstreng? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b Een twee-eiige tweeling is geboren. Ze deelden *geen* placenta samen. Na de geboorte van de kinderen moet de nageboorte nog komen.

Waaruit bestaat deze nageboorte? Denk ook aan de aantallen.

.....

.....

.....

# 9 Voortplanting bij dieren

## LEERDOEL

2.9.1 Je kunt voorbeelden geven van geslachtelijke voortplanting bij dieren.

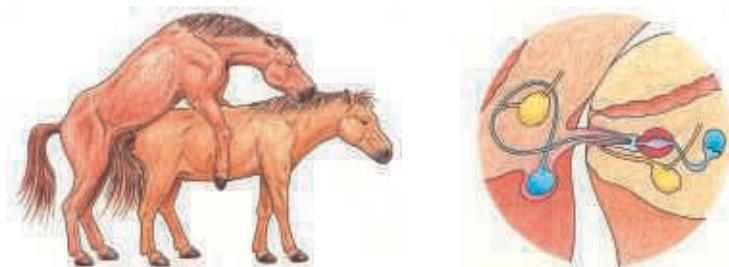
TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	2.9.1
Onthouden	
Begrijpen	2abc, 3a
Toepassen	1abd, 3c
Analyseren	1c, 2d, 3b

**Alle dieren planten zich voort. Veel dieren doen dat op bijna dezelfde manier als mensen. Maar er zijn ook dieren die het anders doen.**

## ZOOGDIEREN

Alle zoogdieren hebben ongeveer dezelfde voortplantingsorganen als mensen. Ook de paring is vergelijkbaar. Het mannetje brengt via zijn penis sperma in de vagina van het vrouwtje. In afbeelding 1 zie je dit bij paarden. De bevruchting gebeurt in het lichaam van het vrouwtje. Dit heet **inwendige bevruchting**.

Afb. 1 Parende paarden.



## VOGELS

Vogels hebben geen penis of vagina. Zowel mannetjes als vrouwtjes hebben een **cloaca**. In de cloaca komen bij een mannetje de zaadleiders uit. Bij een vrouwtje komt de eileider uit in de cloaca. Bij beide komen in de cloaca ook nog de darm en de urinaleiders uit (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Het voortplantingssysteem van een kip.



1 een haan

2 een hen

Het mannetje en het vrouwtje persen de cloacaopeningen tegen elkaar (zie afbeelding 3). Zaadcellen komen zo in de cloaca van het vrouwtje. Daarna zwemmen ze door naar de eileider.

### KIKKERS

Bij dieren die in het water leven, kan de bevruchting in het water gebeuren. Dit heet **uitwendige bevruchting**, want het gebeurt buiten het lichaam. De eicellen en de zaadcellen komen in het water. Daar vindt de bevruchting plaats.

Bij kikkers zit het mannetje tijdens de paring boven op het vrouwtje (zie afbeelding 4). Het mannetje geeft zaadcellen af en het vrouwtje geeft eicellen af. Dat gebeurt precies tegelijk. De bevruchting vindt plaats in het water. Het mannetje kan wel enkele dagen op het vrouwtje blijven zitten.

Afb. 3 Parenende pinguïns.



Afb. 4 Parenende kikkers.



## OPDRACHTEN

1

In afbeelding 5 zie je een reuzenpad. Dat is een enorm grote pad. De mannetjes van de reuzenpad hebben een bijzondere eigenschap. Ze hebben niet alleen teelballen, maar ook eierstokken. Als bij een mannetjespad de teelballen worden verwijderd, worden de eierstokken actief. Dan pas gaat het mannetje eicellen maken.

In afbeelding 6 zie je hoe uit een bevruchting (1) een mannetjespad (2) ontstaat. Na de verwijdering van de teelballen (3) gaat dit mannetje geslachtscellen (4) maken.

- a Welke geslachtscellen maakt reuzenpad 2: eicellen of zaadcellen? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

- b Welke geslachtscellen maakt reuzenpad 3: eicellen of zaadcellen? Leg je antwoord uit.

.....

.....

- c Is reuzenpad 3 vruchtbaar? Leg je antwoord uit.

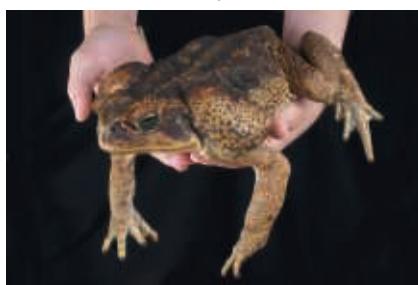
.....  
.....  
.....

- d Reuzenadden paren op dezelfde manier als kikkers.

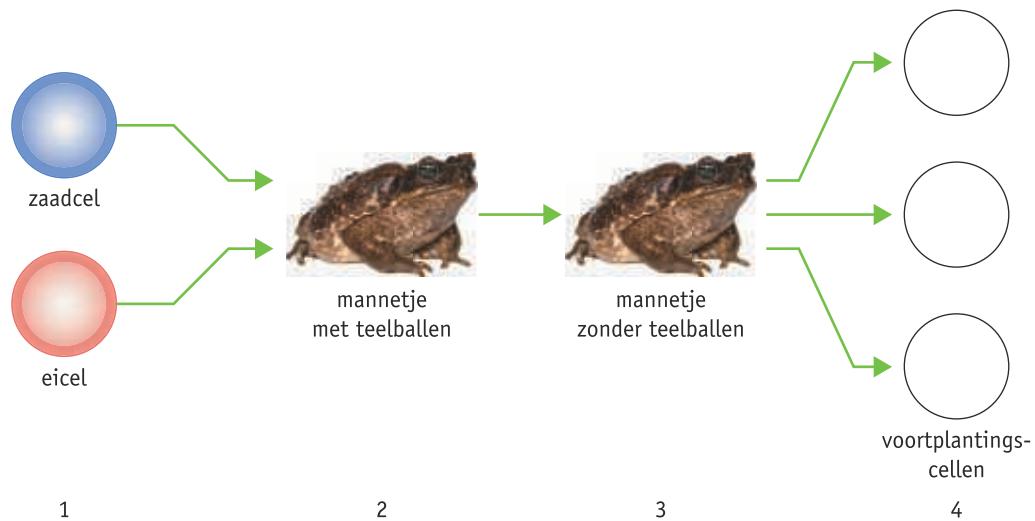
Is de bevruchting bij de reuzenpad inwendig of uitwendig? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

Afb. 5 De reuzenpad.



Afb. 6 Bevruchting van een eicel en de vorming van geslachtscellen.



**2**

Lees de tekst ‘De cyclus van honden’.

- a In welke fase(n) is een teef vruchtbaar? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....

- b Tijdens fase 2 vindt de eisprong plaats.

Hoe noem je deze fase bij de mens? *MENSTRUATIE / OVULATIE*

- c Bij een hond vindt de bevruchting *INWENDIG / UITWENDIG* plaats.

- d Leg uit waarom een teef in fase 3 niet meer wil paren.

.....  
.....  
.....  
.....

Afb. 7

### De cyclus van honden

Een vrouwtjeshond noem je een teef. De cyclus van een teef is anders dan bij mensen. Een teef is maar twee keer per jaar vruchtbaar. Als ze vruchtbaar is, is een teef loops. Ze verliest dan bloed uit de vagina.

De cyclus van een hond bestaat uit vier fasen:

- Fase 1 duurt een paar dagen tot twee weken. De teef is al loops, maar wil nog niet paren.
- In fase 2 komt de eicel vrij. Nu is ze bereid om te paren.
- In fase 3 staat de teef geen paring meer toe. Ze is nu óf drachting (zwanger) geraakt óf niet. Als ze niet drachting is, gaat het lichaam weer terug naar de ruststand. Fase 3 duurt zo'n zes tot tien weken.
- De ruststand is fase 4. Deze fase duurt ongeveer 100 tot 140 dagen. Dit is afhankelijk van het ras.

**3**

De meeste vogels hebben een cloaca, maar niet allemaal. Bij eenden hebben de mannetjes een penis (zie afbeelding 8).

- a De eend kan met zijn penis het sperma *DIEP / NIET* in de cloaca brengen.
- b Eenden paren op of in het water.

Waarom is het dan een voordeel dat eenden een penis hebben?

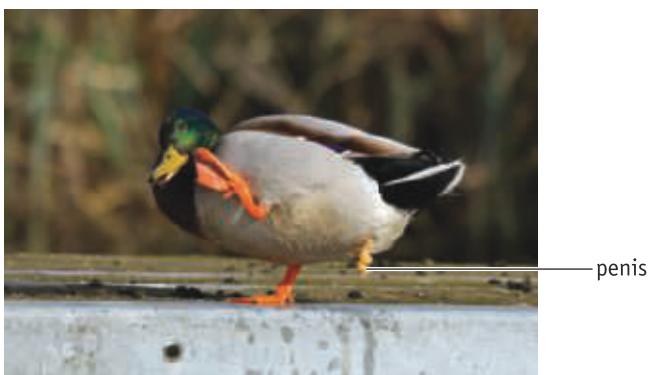
.....  
.....  
.....  
.....

- c Bij eenden kunnen groepsverkrachtingen plaatsvinden. Meerdere mannetjes proberen dan met het vrouwtje te paren. Het vrouwtje kan dan onder water gedrukt worden.

Leg uit dat het vrouwtje zo'n verkrachting soms niet overleeft.

.....  
.....  
.....  
.....

**Afb. 8** Penis van een eend.



### OM TE ONTHOUDEN

#### 2.9.1 Je kunt voorbeelden geven van geslachtelijke voortplanting bij dieren.

- Bij inwendige bevruchting vindt de bevruchting in het lichaam van het vrouwtje plaats.
  - Bij zoogdieren brengt het mannetje met zijn penis sperma in de vagina van het vrouwtje.
  - Vogels hebben een cloaca. Bij de paring drukken vogels de cloaca's tegen elkaar.
- Bij uitwendige bevruchting vindt de bevruchting buiten het lichaam van het vrouwtje plaats.
  - Bij kikkers geeft het mannetje zaadcellen af en het vrouwtje geeft eicellen af. De bevruchting vindt plaats in het water.

Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

# 10 Noodmaatregelen

## LEERDOEL

2.10.1 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	2.10.1
Onthouden	
Begrijpen	1, 2a
Toepassen	2b, 3
Analyseren	4

**Een meisje kan zwanger worden als ze seks heeft met een jongen zonder voorbehoedsmiddel. Er zijn noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap.**

## NOODMAATREGELEN TEGEN ONGEWENSTE ZWANGERSCHAP

Ook als je veilig vrijt, kan het soms toch misgaan. Het condoom kan scheuren. Of je komt er later achter dat je de pil bent vergeten.

Als voorvocht of sperma in de vagina komt, kan een meisje zwanger worden.

Als ze dat niet wil, zijn er verschillende maatregelen die ze kan nemen:

- morning-afterpil
- noodspiraaltje
- abortus

Deze maatregelen zijn noodmaatregelen. Dat betekent dat je ze alleen gebruikt in geval van nood. Het zijn geen voorbehoedsmiddelen.

### MORNING-AFTERPIL

Het kan zijn dat je direct na de seks ontdekt dat er iets misging. Een meisje kan dan de morning-afterpil slikken (zie afbeelding 1). Dit is een pil met veel hormonen. Deze hormonen stellen de ovulatie uit. Sommige hormonen voorkomen ook een innesteling.

De morning-afterpil werkt het best binnen 24 uur na de geslachtsgemeenschap. Er zijn verschillende soorten morning-afterpillen. Afhankelijk van welke morning-afterpil je kiest, moet je hem binnen drie dagen (72 uur) of vijf dagen (120 uur) na de geslachtsgemeenschap nemen.

Je kunt de morning-afterpil zonder recept kopen bij de drogist en apotheek. Als je na het slikken van de morning-afterpil weer geslachtsgemeenschap hebt, moet je weer een voorbehoedsmiddel gebruiken. Je kunt dan alsnog zwanger raken.

**Afb. 1** Drie verschillende morning-afterpillen.



### NOODSPIRAALTJE

Je kunt een koperspiraaltje laten plaatsen door een arts. Dat moet binnen vijf dagen na de onveilige seks. Door het spiraaltje kan een bevruchte eicel zich niet innestelen. Na je menstruatie kun je kiezen. Je laat het spiraaltje zitten of je laat het verwijderen.

### ABORTUS

Misschien heb je meer tijd nodig om tot een besluit te komen. Of je komt er pas later achter dat je ongewenst zwanger bent. Je kunt dan een abortus laten uitvoeren. De behandeling wordt uitgevoerd door een arts. Dit kan op twee manieren:

- Tot negen weken zwangerschap met de abortuspil. De pil zorgt ervoor dat het embryo wordt afgestoten.
- Tot dertien weken zwangerschap met een zuigcurettage. Hierbij wordt het baarmoederslijmvlies met het embryo weggezogen.

Na de dertiende week kan een late abortus worden uitgevoerd. Dit is een zwaardere ingreep. Het kan tot en met de 22e week van de zwangerschap. Een abortus is in Nederland gratis. Na een gesprek met een arts heb je nog een verplichte bedenkijd van minimaal vijf dagen.

### MENINGEN OVER ABORTUS

Over abortus wordt heel verschillend gedacht. Sommige mensen vinden dat de vrouw ‘baas in eigen buik’ is. Anderen vinden abortus moord op een ongeboren kind.

### OPDRACHTEN

1

- a Welke zinnen gaan over de morning-afterpil?
- A Als je deze methode wilt laten uitvoeren, heb je eerst vijf dagen bedenkijd.
  - B Bij deze methode slik je veel hormonen.
  - C Dit is een pil die je slikt als er iets is misgegaan met de bescherming tegen zwangerschap.
  - D Je gebruikt dit binnen drie dagen na de geslachtsgemeenschap.
  - E Met een zuigcurettage wordt het baarmoederslijmvlies met het embryo weggezogen.
  - F Tot en met de 22e week van de zwangerschap kan deze methode worden uitgevoerd.
- b Over welke noodmaatregel gaan de andere zinnen in vraag a?

over .....

**2**

In afbeelding 2 zijn drie momenten in de cyclus van een vrouw weergegeven:

- de eerste dag van de menstruatie
- wanneer geslachtsgemeenschap heeft plaatsgevonden
- het moment van de verwachte menstruatie

Gebruik bij vraag a en b: *abortuspil – bevruchting – innesteling – late abortus – morning-afterpil – zuigcurettage (2x)*.

- a Twee tijdstippen hebben de letters A en B. Welke gebeurtenissen horen hierbij?

A .....

B .....

- b Vier perioden zijn aangegeven met de letters C tot en met F.

Stel dat de vrouw onveilige seks heeft gehad. Welke noodmaatregelen zijn in deze perioden mogelijk?

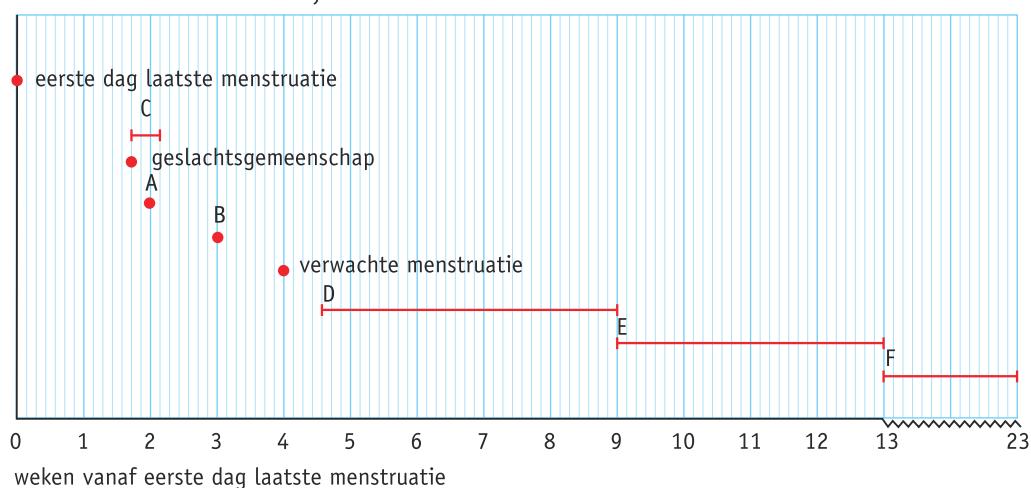
C .....

D ..... of .....

E .....

F .....

**Afb. 2** Momenten in de cyclus.



**3**

Er zijn landen waar abortus verboden is. Vrouwen die geen abortus kunnen krijgen, proberen soms zelf met stokken de zwangerschap te beëindigen. Dat kan ernstige gevolgen hebben.

Rebecca Gomperts is een Nederlandse activiste. Zij heeft Women on Waves opgericht. Deze organisatie gaat met een Nederlandse boot naar landen waar abortus verboden is. Daar helpt ze vrouwen die ongewenst zwanger zijn door hen abortuspillen voor te schrijven.

- a Vind jij dat alle vrouwen over de hele wereld recht hebben op een abortus?  
Leg je antwoord uit.
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

- b In Nederland is abortus wel toegestaan. De vrouw beslist zelf of ze wel of geen kind wil krijgen en kiest zelf voor een abortus. De man heeft hier wettelijk geen inspraak in.

Wat vind jij ervan dat een man geen inspraak heeft bij een abortus van zijn kind?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**4**

Maak deze opdracht na opdracht 3.

Vorm in de klas groepjes van maximaal vijf personen. De personen in een groepje zijn allemaal voor abortus of allemaal tegen abortus.

- Vertel in je groepje welke argumenten jij hebt opgeschreven bij opdracht 3a.
  - Kies welke argumenten jullie het sterkst en het zwakst vinden.
  - Kies een spreker binnen de groep.
  - De sprekers van de groepjes voorstanders en de sprekers van de groepjes tegenstanders leggen voor de klas hun standpunten uit.
  - Ben je van gedachten veranderd? Waardoor wel of niet?
- .....  
.....  
.....

## OM TE ONTHOUDEN

### 2.10.1 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen.

- Noodmaatregelen voorkomen zwangerschap na onveilige seks.
- Morning-afterpil: deze pil bevat een grote hoeveelheid hormonen. De morning-afterpil stelt de ovulatie uit en voorkomt innesteling. Zo snel mogelijk na de seks innemen tot maximaal drie of vijf dagen erna.
- Noodspiraaltje: een koperspiraaltje dat de arts tot vijf dagen na onveilige seks kan plaatsen. Voorkomt innesteling van de bevruchte eicel.
- Abortus:
  - Afbreken van de ongewenste zwangerschap.
  - Abortuspil: tot en met de 9e week van de zwangerschap. Het embryo wordt afgestoten.
  - Zuigcurettage: tot en met de 13e week van de zwangerschap. Het baarmoederslijmvlies met het embryo wordt weggezogen.
  - Late abortus: tot en met de 22e week van de zwangerschap.
  - Voor een abortus geldt een verplichte bedenkijd van minimaal vijf dagen.

 Ga naar de *Test jezelf*.

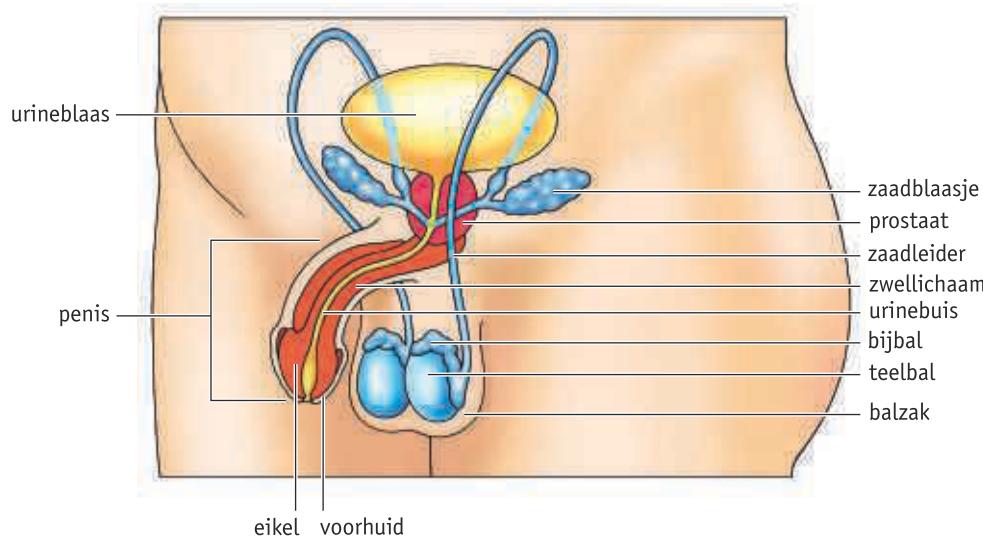
# Samenvatting

BASIS 1

## HET VOORTPLANTINGSSTELSEL VAN EEN MAN

- 2.1.1 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel van een man aanwijzen in een afbeelding.**

**Afb. 1** Voortplantingsstelsel van een man.



- 2.1.2 Je kunt de functies en werking van delen van het voortplantingsstelsel van een man beschrijven.**

- De voortplantingsorganen van een man liggen in de balzak, de onderbuik en de penis.
- Penis: bestaat uit de urinewuis, eikel, voorhuid en zwellichamen.
  - Urinewuis: vervoert urine en sperma naar buiten.
  - Eikel: top van de penis, is erg gevoelig.
  - Voorhuid: bedekt en beschermt de eikel.
  - Zwellichamen: kunnen zich met bloed vullen. De penis wordt dan stijf (erectie).
- In de balzak liggen twee teelballen en twee bijballen.
  - Teelballen: maken zaadcellen.
  - Bijballen: slaan zaadcellen tijdelijk op.
- In de onderbuik liggen zaadleiders, zaadblaasjes en prostaat.
  - Zaadleiders: vervoeren zaadcellen.
  - Zaadblaasjes: maken vocht voor de zaadcellen.
  - Prostaat: maakt vocht voor de zaadcellen.
- Sperma bestaat uit zaadcellen en vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat.
  - Bij een zaadlozing komt het sperma uit de penis.

**BEGRIPPEN****balzak**

Huidplooï waarin teelballen en bijballen liggen.

**bijballen**

Tijdelijke opslag voor zaadcellen.

**eikel**

Top van de penis; gevoelig voor prikkels.

**penis**

Uitwendig geslachtsorgaan van de man.

**prostaat**

Orgaan dat vocht toevoegt aan de zaadcellen.

**teelballen (zaadbollen)**

Delen die zaadcellen produceren.

**urinebuis**

Transport van urine en sperma.

**voorhuid**

Huidplooï om de eikel.

**zaadblaasjes**

Organen die vocht toevoegen aan de zaadcellen.

**zaadleiders**

Vervoer van zaadcellen van bijbal naar prostaat.

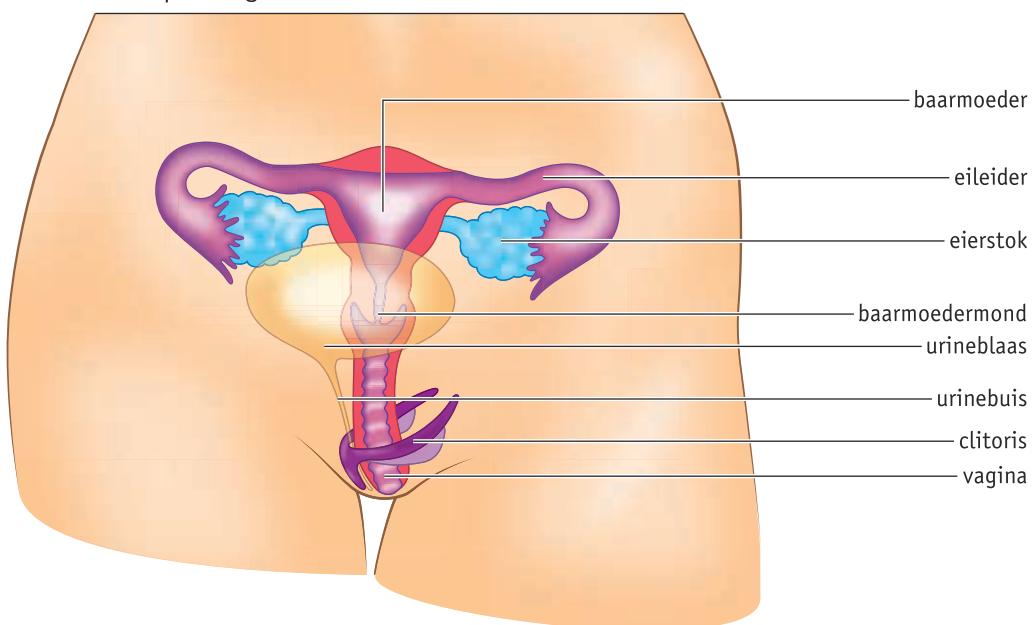
**zwellichamen**

Delen die zich vullen met bloed om de penis stijf te maken.

**BASIS 2****HET VOORTPLANTINGSSTELSEL VAN EEN VROUW**

- 2.2.1 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw aanwijzen in een afbeelding.**

**Afb. 2** Voortplantingsstelsel van een vrouw.



- 2.2.2 Je kunt de functies en werking van delen van het voortplantingsstelsel van een vrouw beschrijven.**

- Een deel van de voortplantingsorganen van een vrouw is zichtbaar aan de buitenkant. Dit heet de vulva.
- De vulva bestaat uit:
  - Buitenste schaamlippen: de behaarde huidplooien.
  - Binnenste schaamlippen: maken vocht bij seksuele opwinding. Hierdoor wordt de toegang tot de vagina gladder.
  - Clitoriseikel: erg gevoelig voor aanraking.
  - Opening van de vagina: het maagdenvlies is een randje slijmvlies rond de opening. Het maagdenvlies sluit de vagina niet af.

- De voortplantingsorganen van een vrouw liggen voor een deel in de onderbuik.
  - Eierstokken: hierin ontwikkelen de eicellen zich.
  - Eileider: vervoert de eicel naar de baarmoeder na de eisprong.
  - Baarmoeder: dikke spierlaag met aan de binnenkant het baarmoederslijmvlies.
  - Vagina: kanaal van de baarmoedermond naar de buitenkant van het lichaam.
- De ontwikkeling van eicellen in de eierstok.
  - Elke eicel bevindt zich in een follikel.
  - Gemiddeld wordt één keer per vier weken een follikel groter doordat hij zich vult met vocht.
  - Een rijpe follikel heeft veel vocht opgenomen en barst open.
- Ovulatie of eisprong: het vrijkomen van een eicel uit een follikel.
  - De vrijgekomen eicel wordt opgevangen door de trechter en vervoerd naar de eileider.
  - Ovulaties vinden plaats vanaf de puberteit tot aan de overgang (rond het 50e levensjaar).

## BEGRIPPEN

### baarmoeder

Orgaan waarin zich het embryo ontwikkelt.

### baarmoederslijmvlies

Binnenkant van de baarmoeder; de dikte verandert tijdens de cyclus.

### binnenste schaamlippen

Huidplooien die vocht aanmaken.

### buitenste schaamlippen

Behaarde huidplooien.

### clitoris

Geslachtsorgaan van de vrouw; bestaat uit zwellichamen (inwendig) en clitoriseikel (uitwendig).

### eierstok

Deel waar de eicellen zich ontwikkelen.

### eileider

Vervoer van eicellen van de eierstok naar de baarmoeder.

### ovulatie (eisprong)

Een eicel komt vrij uit de eierstok.

### vagina (schede)

Tunnel tussen de baarmoeder en de vulva.

### vulva

Uitwendige delen van het vrouwelijk voortplantingsstelsel.

## BASIS 3

## VERANDERINGEN IN DE PUBERTEIT

### 2.3.1 Je kunt omschrijven wat primaire en secundaire geslachtskenmerken zijn en daarbij voorbeelden noemen.

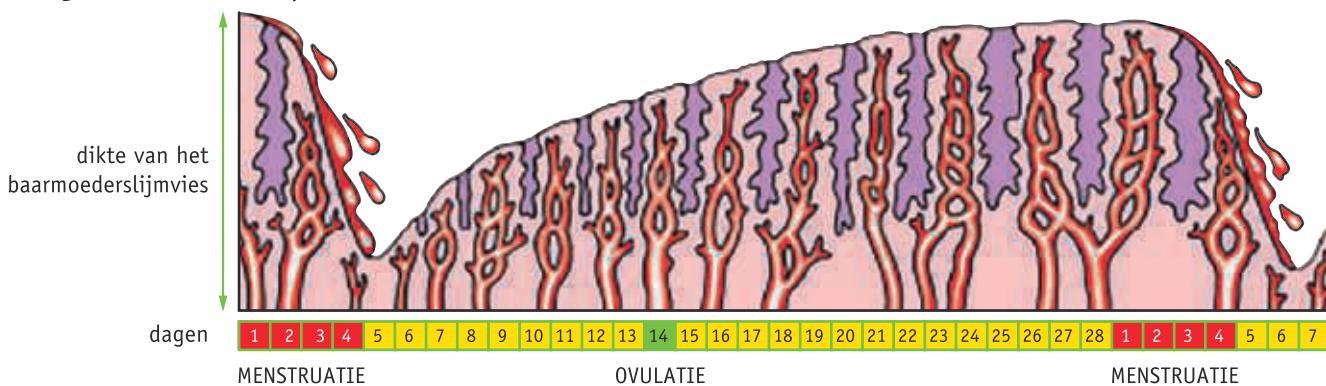
- Hormonen zijn stoffen die de werking van organen regelen.
- Geslachtshormonen: regelen de werking van de voortplantingsorganen.
  - Mannelijke geslachtshormonen worden in de teelballen gemaakt.
  - Vrouwelijke geslachtshormonen worden in de eierstokken gemaakt.
  - Onder invloed van geslachtshormonen ontstaan de secundaire geslachtskenmerken.
- Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.
  - bij jongens: penis en balzak
  - bij meisjes: clitoris en schaamlippen

- Secundaire geslachtskenmerken ontstaan in de puberteit.
  - bij jongens: baardgroei, meer lichaamsbehariging, een zwaardere stem, grotere spieren (als je traint), groei van de penis, aanmaak van zaadcellen
  - bij meisjes: borsten, rondere vorm (door meer vetopslag), bredere heupen, ontwikkeling van eicellen, ongesteld worden
  - bij jongens en meisjes: schaamhaar, meer beharing, okselhaar, groeispurt, meer talg- en zweetklieren

### 2.3.2 Je kunt de menstruatiecyclus beschrijven.

- Menstruatie of ongesteld zijn:
  - Een deel van het baarmoederslijmvlies met bloed wordt afgebroken.
  - Dit slijmvlies met bloed komt via de vagina naar buiten (menstruatie).
  - Een menstruatie duurt meestal drie tot vijf dagen.
  - Een vrouw kan vanaf de puberteit tot de overgang ongesteld worden.
- Menstruatiecyclus: de periode van de eerste dag van de menstruatie tot de eerste dag van de volgende menstruatie. De menstruatiecyclus begint dan opnieuw.
  - Tijdens de menstruatie wordt het baarmoederslijmvlies dunner.
  - Na de menstruatie wordt het slijmvlies weer dikker door vrouwelijke geslachtshormonen.
  - Ongeveer 14 dagen na de eerste dag van de menstruatie vindt de eisprong plaats.
  - Als er geen bevruchting plaatsvindt, wordt het slijmvlies afgebroken.
  - Ongeveer 14 dagen na de eisprong vindt de volgende menstruatie plaats.
  - Een menstruatiecyclus duurt in totaal ongeveer 28 dagen.

Afb. 3 De menstruatiecyclus.



### 2.3.3 Je kunt de kenmerken en functie van een eicel noemen.

- Kenmerken van een eicel:
  - Een eicel is groot.
  - Een eicel bevat voedingsstoffen.
  - Een eicel kan zich niet zelf voortbewegen.

### 2.3.4 Je kunt de kenmerken en functie van een zaadcel noemen.

- Kenmerken van een zaadcel:
  - Een zaadcel is erg klein.
  - Een zaadcel heeft een kop en een zweepstaart.
  - De zweepstaart zorgt voor voortbeweging van de zaadcel.
  - Een zaadcel bevat geen voedingsstoffen.
  - Een zaadcel haalt voedingsstoffen uit het vocht van de zaadblaasjes en de prostaat.

**BEGRIPPEN****eicel**

Geslachtscel van de vrouw.

**mannelijke geslachtshormonen**

Hormonen die in de teelballen worden gemaakt, zoals testosteron.

**menstruatie**

Deel van het baarmoederslijmvlies en bloed verlaten via de vagina het lichaam.

**menstruatiecyclus**

Proces van ovulatie en menstruatie dat steeds opnieuw begint; duurt gemiddeld 28 dagen.

**primaire geslachtskenmerken**

Geslachtskenmerken die vanaf de geboorte aanwezig zijn.

**secundaire geslachtskenmerken**

Geslachtskenmerken die ontstaan vanaf de puberteit.

**vrouwelijke geslachtshormonen**

Hormonen die in de eierstokken worden gemaakt, zoals oestrogeen.

**zaadcel**

Geslachtscel van de man.

## BASIS 4

**BEVRUCHTING EN ZWANGERSCHAP****2.4.1 Je kunt beschrijven hoe de bevruchting bij de mens verloopt.**

- Bevruchting: de kern van een zaadcel versmelt met de kern van een eicel.
  - Bevruchting vindt plaats in een eileider.
  - Een bevruchte eicel groeit uit tot een klompje cellen.
- Innesteling: het klompje cellen groeit vast in het slijmvlies van de baarmoederwand.
- Na de innesteling groeit het klompje cellen uit tot een embryo.
  - Een ongeboren kindje heet de eerste drie maanden een embryo.
- Vanaf drie maanden heet het ongeboren kindje een foetus.
  - Een foetus heeft al alle kenmerken van een mens.
- Het ongeboren kind heeft voedingsstoffen en zuurstof nodig.
  - De eerste paar weken na de innesteling: het ongeboren kind neemt voedingsstoffen en zuurstof op uit het slijmvlies van de baarmoeder.
  - Daarna: het ongeboren kind krijgt voedingsstoffen en zuurstof via de placenta en de navelstreng.

**2.4.2 Je kunt de embryonale ontwikkeling beschrijven.**

- Placenta (moederkoek):
  - De placenta ontstaat na de innesteling in het baarmoederslijmvlies.
  - In de placenta liggen de bloedvaten van de moeder dicht bij de bloedvaten van het ongeboren kind. Daardoor kunnen moeder en kind stoffen uitwisselen (voeding, zuurstof en afvalstoffen).
  - Via de placenta kunnen ook schadelijke stoffen bij het ongeboren kind komen. Bijv. nicotine, alcohol, drugs en ziekteverwekkers.
- Navelstreng: verbindt het ongeboren kind met de placenta.
  - De navelstreng bevat bloedvaten.
  - Via de navelstreng en de placenta krijgt het ongeboren kind voedingsstoffen en zuurstof van de moeder. Via de navelstreng gaan afvalstoffen naar de moeder.
- Vruchtwater beschermt het ongeboren kind tegen stoten, uitdroging en verandering van temperatuur.
  - In het vruchtwater kan het ongeboren kind zich gemakkelijk bewegen.

### 2.4.3 Je kunt beschrijven wat prenataal onderzoek is en enkele voorbeelden noemen.

- Prenataal onderzoek: onderzoek bij het ongeboren kind in de baarmoeder.
  - Bij prenataal onderzoek zoekt een arts naar afwijkingen bij het ongeboren kind.
  - Echoscopie: met geluidsgolven wordt een beeld gevormd van het ongeboren kind.
  - NIPT: DNA uit het bloed van de moeder wordt onderzocht.
  - Vlokkentest: cellen uit de placenta worden onderzocht.
  - Vruchtwaterpunctie: cellen uit het vruchtwater worden onderzocht.

#### BEGRIPPEN

##### bevruchting

Samensmelting van de kern van de eicel en de kern van de zaadcel.

##### echoscopie

Zichtbaar maken van het embryo op een scherm met behulp van geluidsgolven.

##### embryo

Het klompje cellen na de innesteling.

##### foetus

Het embryo vanaf de derde maand.

##### innesteling

Het klompje cellen zet zich vast in het baarmoederslijmvlies.

##### navelstreng

Vervoert stoffen van en naar het embryo en placenta; bestaat uit weefsel van het embryo.

##### placenta (moederkoek)

Bestaat uit weefsels van het embryo en van de moeder; zorgt voor uitwisseling van zuurstof en voedingsstoffen.

##### prenataal onderzoek

Onderzoek naar afwijkingen bij een ongeboren kind.

##### vlokkentest

Onderzoek naar cellen met chromosomen die afkomstig zijn uit de placenta.

##### vruchtvliezen

Soort zak waarin het vruchtwater en het embryo zitten.

##### vruchtwater

Beschermt tegen uitdroging, stoten en verandering van temperatuur.

##### vruchtwaterpunctie

Onderzoek naar cellen met chromosomen die afkomstig zijn uit het vruchtwater.

#### BASIS 5

#### GEBOORTE

### 2.5.1 Je kunt de fasen van een geboorte omschrijven.

- Indaling: het hoofdje van de foetus zakt in het bekken van de moeder.
- De bevalling bestaat uit drie fasen: ontsluiting, uitdrijving en nageboorte.
- Ontsluiting: door weeën gaat de baarmoedermond open.
  - Weeën zijn samentrekkingen van spieren in de baarmoederwand.
  - De vruchtvliezen breken en het vruchtwater stroomt naar buiten.
- Uitdrijving: ook de spieren van de buikwand trekken samen, dit zijn persweeën.
  - De baby wordt naar buiten geduwd.
- Nageboorte: de placenta, de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen worden uitgedreven.

**BEGRIPPEN****indaling**

Eerste fase van de bevalling: het hoofdje van de foetus zakt naar beneden.

**nageboorte**

De placenta, de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen.

**ontsluiting**

Tweede fase van de bevalling: de baarmoederhals en de baarmoedermond worden wijder.

**persweeën**

Vierde fase van de bevalling: krachtige weeën waarbij ook de spieren van de buikwand samentrekken.

**uitdrijving**

Vijfde fase van de bevalling: de baby komt via de vagina naar buiten.

**weeën**

Derde fase van de bevalling: samentrekkingen van de baarmoederwand.

**BASIS 6****VEILIG VRIJEN**
**2.6.1 Je kunt de werking van enkele voorbehoedsmiddelen beschrijven en aangeven of ze betrouwbaar zijn of niet.**

- Voorbehoedsmiddelen: voorkomen een zwangerschap.
- Geboorteregeling: de keuze of je wel of geen zwangerschap wilt.
- Vruchtbare periode: periode rond de ovulatie waarin een vrouw zwanger kan worden.
  - Zaadcellen blijven ongeveer drie dagen leven in het lichaam van een vrouw.
  - Een onbevruchte eicel blijft ongeveer een dag leven.
- Periodieke onthouding: tijdens de vruchtbare periode geen geslachtsgemeenschap hebben.
  - De eisprong is niet precies te voorspellen. Periodieke onthouding is daardoor erg onbetrouwbaar.
- De geslachtsgemeenschap onderbreken (coitus interruptus): een man trekt vlak voor een zaadlozing zijn penis terug uit de vagina.
  - In het voorvocht kunnen al zaadcellen zitten. Daardoor is dit een erg onbetrouwbare methode.
- Condoom: rubberen hoesje dat om een stijve penis wordt gerold.
- Vrouwencondoom: rubberen hoesje dat in de vagina wordt geplaatst.
  - Een condoom voorkomt dat er zaadcellen in de vagina terechtkomen.
  - Een condoom beschermt tegen ziekten zoals aids.
  - Een condoom is betrouwbaar.
- Spiraaltje: wordt in de baarmoeder geplaatst en kan langere tijd zwangerschap verhinderen.
  - Koperspiraaltje: koper voorkomt innesteling van de bevruchte eicel.
  - Een spiraaltje is erg betrouwbaar.
- Pessarium: een rubberen koepeltje dat de baarmoedermond afdekt.
  - Een pessarium moet na de geslachtsgemeenschap nog acht uur blijven zitten.
  - Een pessarium is alleen betrouwbaar samen met zaaddodend middel.
- Sterilisatie bij een man: bij een operatie worden de zaadleiders onderbroken.  
Sterilisatie bij een vrouw: bij een operatie worden de eileiders onderbroken.
  - Na sterilisatie gaat de menstruatiecyclus en aanmaak van zaadcellen gewoon door.
  - Sterilisatie is erg betrouwbaar.

- Hormonen in anticonceptiemiddelen:
  - Voorkomen dat er een eicel rijpt, er is geen eisprong.
  - Maken de baarmoederhals minder doorlaatbaar voor zaadcellen.
  - Houden het baarmoederslijmvlies dun, innesteling is niet mogelijk.
- Anticonceptiemiddelen met hormonen zijn verkrijgbaar via de (huis)arts.
- Anticonceptiemiddelen met hormonen zijn erg betrouwbaar.
- De pil (anticonceptiepil):
  - De pil slik je meestal telkens drie weken en dan een week niet (pauzeweek).
  - In de pauzeweek vindt de menstruatie plaats.
  - De pil is erg betrouwbaar.
- Andere voorbehoedsmiddelen met hormonen: hormoonpleister, hormoonstaafje, hormoonspiraaltje, NuvaRing, prikpil.

## BEGRIPPEN

### condoom

Latex hoesje dat om de penis wordt gerold; een vrouwencondoom wordt in de vagina geplaatst.

### de pil (anticonceptiepil)

Pil die een vrouw dagelijks inneemt zodat geen ovulatie plaatsvindt.

### pessarium

Rubber koepeltje dat de baarmoedermond afdekt.

### spiraaltje

Wordt in de baarmoeder geplaatst; voorkomt ovulatie (hormoonspiraaltje) of innesteling (koperspiraaltje).

### sterilisatie

Blijvende ingreep waarbij de zaadleiders (bij de man) of eileiders (bij de vrouw) worden onderbroken.

### voorbehoedsmiddelen

Middelen die zwangerschap voorkomen.

## BASIS 7

## SEKSUEEL OVERDRAAGBARE AANDOENINGEN

### 2.7.1 Je kunt uitleggen wat seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's) zijn.

- Seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's).
  - Ziekten die je alleen kunt krijgen door intiem lichamelijk contact met een besmette persoon.

### 2.7.2 Je kunt van enkele soa's de klachten en de behandeling noemen.

- Candida:
  - Geen soa. Het is een schimmel die iedereen bij zich draagt.
  - De schimmel kan zorgen voor afscheiding en jeuk aan de vagina en penis.
- Aids (hiv-besmetting):
  - Je kunt het aidsvirus binnenkrijgen via bloed, sperma, vaginaal vocht, voorvocht of moedermelk van een besmette persoon.
  - Seropositief: iemand die wel is besmet met hiv, maar nog niet ziek is. Iemand met aids heeft ook ziekteverschijnselen.
- Soa-tests.
  - Onder de 25 jaar kun je gratis een soa-test laten doen.

Soa	Ziekteverschijnselen	Hoe te genezen of behandelen?	Mogelijke gevolgen zonder behandeling
Chlamydia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaak geen symptomen, wel besmettelijk</li> <li>• mannen: pijn in penis en balzak, afscheiding uit de penis</li> <li>• vrouwen: pijn in buik (eileiders en baarmoeder), bloedverlies en meer afscheiding uit de vagina</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eileiderontsteking</li> <li>• bijbalontsteking</li> <li>• onvruchtbaar worden</li> </ul>
Gonorroe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vrouwen merken vaak niets</li> <li>• mannen vaak vieze afscheiding uit de penis</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eileiderontsteking</li> <li>• bijbalontsteking</li> <li>• onvruchtbaar worden</li> </ul>
Hiv/aids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen klachten als je seropositief bent</li> <li>• aids tast het afweersysteem aan, daardoor krijg je allerlei ziekten</li> </ul>	niet te genezen, aidsremmers remmen de ziekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slechte afweer</li> <li>• aan aids ga je dood</li> </ul>
Syfilis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zweertjes op penis, vagina, anus of mond</li> <li>• griepachtige klachten</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na jaren: aantasting van organen</li> <li>• aan syfilis kun je doodgaan</li> </ul>

### 2.7.3 Je leert hoe je een logboek bijhoudt en wat de functie daarvan is.

- Een logboek houd je bij zodat je achteraf nog weet wat je gedaan hebt.

## BEGRIPPEN

### aids

Veroorzaakt door hiv; genezing niet mogelijk.

### candida

Schimmelinfectie in de vagina of aan de penis.

### chlamydia

Meest voorkomende soa met weinig klachten; zonder behandeling kans op onvruchtbaarheid.

### gonorroe

Soa die zorgt voor vieze afscheiding uit vagina of penis; zonder behandeling kans op onvruchtbaarheid.

### seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's)

Ziekten die je kunt krijgen door contact met penis, vagina, anus en mond van een besmette persoon.

### syfilis

Zweertjes rondom de vagina, penis of anus.

## BASIS 8

## SEKSUALITEIT

### 2.8.1 Je kunt functies van seksualiteit noemen.

- Seksueel gedrag is elke vorm van seksueel contact met een ander of alleen.
- Seksualiteit kan een rol spelen bij:
  - intimiteit
  - lustbeleving
  - voortplanting

- Een orgasme (klaarkomen) geeft een lekker gevoel.
  - Bij een vrouw als de clitoris wordt geprikkeld.
  - Bij een man als de eikel wordt geprikkeld. Een man krijgt ook een zaadlozing.
- Masturbatie (zelfbevrediging): iemand zorgt bij zichzelf voor een orgasme.

### **2.8.2 Je kunt verschillende seksuele oriëntaties noemen.**

- Seksuele oriëntatie: tot wie je je aangetrokken voelt.
  - Heteroseksueel: seksueel aangetrokken tot mensen van het andere geslacht.
  - Homoseksueel of lesbisch: seksueel aangetrokken tot mensen van hetzelfde geslacht.
  - Biseksueel: seksueel aangetrokken tot mensen van beide geslachten.

### **2.8.3 Je kunt verschillen in opvatting, normen en waarden over seksualiteit omschrijven.**

- Er zijn veel verschillende meningen over seksualiteit. Deze kunnen te maken hebben met een geloofsovertuiging, maar dat hoeft niet.
- Gender zijn de ideeën over hoe je je als jongen of meisje moet gedragen.
  - Genderidentiteit: of iemand zich mannelijk, vrouwelijk of anders voelt.
  - Transgender: het geslacht (lichaam) komt niet overeen met het gender (gevoel).
- Seksueel geweld: iemand dwingt een ander tot seksueel contact.
  - Ongewenste intimiteiten: lichte seksuele handelingen die de ander niet wil. Bv. in de billen knijpen.
  - Incest: seksueel geweld door familieleden.
  - Loverboy: iemand die een meisje de prostitutie in wil lokken.
  - Aanranding: iemand verricht seksuele handelingen bij een ander. Dit gebeurt met geweld of onder bedreiging.
  - Verkrachting: onder bedreiging of met geweld vindt geslachtsgemeenschap plaats bij een slachtoffer.
  - Grooming: als een volwassene online een minderjarige jongen of meisje verleidt.
  - Dickpics: foto's van iemands penis (door)sturen.
  - Slutshaming: als een meisje online neergezet wordt als slet of hoer.
- Seksueel geweld is wettelijk verboden, een dader kan in de gevangenis komen.
  - Ook online seksueel geweld is verboden.

## **BEGRIPPEN**

### **gender**

Ideeën over wat mannelijk en vrouwelijk is; hangt vaak af van de cultuur.

### **intimiteit**

Je verbonden voelen met iemand (functie van seksualiteit).

### **lustbeleving**

Seksualiteit geeft mensen plezier; het windt mensen op (functie van seksualiteit).

### **masturbatie (zelfbevrediging)**

Bij jezelf zorgen voor een orgasme.

### **orgasme (klaarkomen)**

Een lekker gevoel door prikkeling van de eikel (van de penis of de clitoris).

### **seksueel gedrag**

Alle gedachten, gevoelens en handelingen die te maken hebben met lust en opwinding.

### **seksuele oriëntatie**

Tot welk geslacht iemand zich seksueel aangetrokken voelt.

### **voortplanting**

Samen met iemand een kind krijgen (functie van seksualiteit).

## EXTRA 9

**VOORTPLANTING BIJ DIEREN (VERDIEPING)****2.9.1 Je kunt voorbeelden geven van geslachtelijke voortplanting bij dieren.**

- Bij inwendige bevruchting vindt de bevruchting in het lichaam van het vrouwtje plaats.
  - Bij zoogdieren brengt het mannetje met zijn penis sperma in de vagina van het vrouwtje.
  - Vogels hebben een cloaca. Bij de paring drukken vogels de cloaca's tegen elkaar.
- Bij uitwendige bevruchting vindt de bevruchting buiten het lichaam van het vrouwtje plaats.
  - Bij kikkers geeft het mannetje zaadcellen af en het vrouwtje geeft eicellen af. De bevruchting vindt plaats in het water.

**BEGRIPPEN****cloaca**

Opening bij vogels die ze tegen elkaar persen tijdens de paring.

**inwendige bevruchting**

Bevruchting gebeurt in het lichaam.

**uitwendige bevruchting**

Bevruchting gebeurt buiten het lichaam.

## EXTRA 10

**NOODMAATREGELEN (VERBREDING)****2.10.1 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen.**

- Noodmaatregelen voorkomen zwangerschap na onveilige seks.
- Morning-afterpil: deze pil bevat een grote hoeveelheid hormonen. De morning-afterpil stelt de ovulatie uit en voorkomt innesteling. Zo snel mogelijk na de seks innemen tot maximaal drie of vijf dagen erna.
- Noodspiraaltje: een koperspiraaltje dat de arts tot vijf dagen na onveilige seks kan plaatsen. Voorkomt innesteling van de bevruchte eicel.
- Abortus:
  - Afbreken van de ongewenste zwangerschap.
  - Abortuspil: tot en met de 9e week van de zwangerschap. Het embryo wordt afgestoten.
  - Zuigcurettage: tot en met de 13e week van de zwangerschap. Het baarmoederslijmvlies met het embryo wordt weggezogen.
  - Late abortus: tot en met de 22e week van de zwangerschap.
  - Voor een abortus geldt een verplichte bedenkijd van minimaal vijf dagen.

 Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

# Examenopgaven

## MENSTRUATIE

*Naar: examen vmbo-bb, 2018-1, vraag 9 en 10.*

In afbeelding 1 zie je een schema van de menstruatiecyclus van Denise in de maand oktober.

**Afb. 1** Schema menstruatiecyclus van Denise.

zondag	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag	zaterdag
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Legenda:

- menstruatie
- ovulatie

- 1p **1** In het schema is Denise vergeten de datum van haar ovulatie aan te geven.  
Op welke datum valt de ovulatie van Denise?

.....

- 1p **2** Denise heeft op 8 oktober geslachtsgemeenschap, waarbij zaadcellen in de vagina terechtkomen.  
Leg uit dat de kans op bevruchting van een eicel bij Denise zeer klein is.

.....

## OVERGANG

*Bron: examen vmbo-bb, 2019-1, vraag 13 en 14.*

- 1p **3** De vruchtbaarheid van vrouwen in de overgang neemt af.  
Wat vindt er minder vaak plaats bij een vrouw in de overgang?  
 A Alleen de eisprong.  
 B Alleen de menstruatie.  
 C De eisprong en de menstruatie.

## CASTRATIE

---

*Naar: examen vmbo-bb, 2019-1, vraag 26 en 27.*

Dierenartsen castreren soms katten. Daarmee wordt voorkomen dat de katten ongewenst mannelijk gedrag vertonen. Bij een castratie wordt de balzak leeggemaaid. Drie delen van het mannelijk voortplantingsstelsel zijn: bijbal, prostaat en teelbal. Deze delen hebben bij katten dezelfde ligging en dezelfde functie als bij mensen.

- 2p **4** Welke van deze delen van het mannelijk voortplantingsstelsel liggen in de balzak?
- 

- 1p **5** Mannelijk gedrag wordt veroorzaakt door het mannelijk geslachtshormoon. In welk van de drie delen van het mannelijk voortplantingsstelsel wordt dit hormoon gemaakt?
- A In de bijbal.
  - B In de prostaat.
  - C In de teelbal.

## ANTICONCEPTIEMIDDELEN

---

*Naar: examen vmbo-bb, 2019-1, vraag 33.*

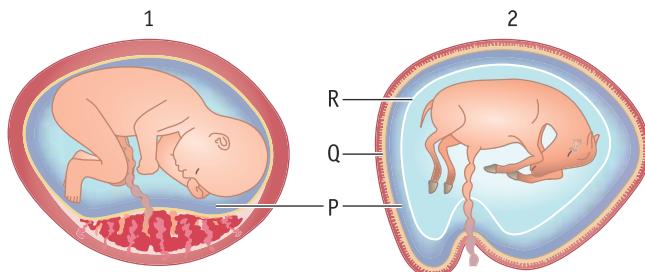
- 2p **6** Twee anticonceptiemiddelen zijn de anticonceptiepil en het condoom. Over deze voorbehoedsmiddelen worden drie beweringen gedaan.
- 1 De anticonceptiepil beschermt tegen seksueel overdraagbare aandoeningen.
  - 2 Een condoom zonder zaaddodend middel is een zeer onveilig anticonceptiemiddel.
  - 3 Een spiraaltje voorkomt innesteling.
- Geef voor elke bewering aan of deze juist is of onjuist is.
- 
- 
- 
-

## ZWANGERSCHAP

Naar: examen vmbo-bb, 2018-1, vraag 22 en 23.

In afbeelding 2 zie je een stadium in de ontwikkeling van een foetus van twee verschillende organismen. Verschillende delen zijn met een letter aangegeven. Deze delen hebben bij alle stadiums dezelfde naam en functie.

**Afb. 2** Stadium in de ontwikkeling van een foetus van twee verschillende organismen.



- 2p **7** De vloeistof in deel P komt bij de bevalling mee naar buiten als de vliezen Q en R breken.  
Hoe heet de vloeistof in deel P? En wat is de functie van deze vloeistof?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

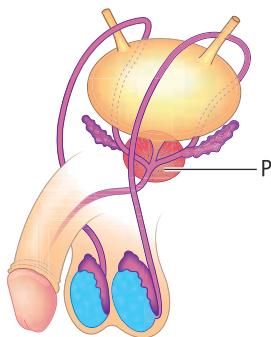
- 1p **8** Nadat de vliezen Q en R zijn gebroken, komt de foetus naar buiten.  
Hoe heet deze fase van de bevalling?  
 A Indaling.  
 B Ontsluiting.  
 C Uitdrijving.

## MANNELIJK VOORTPLANTINGSSTELSEL

Bron: examen vmbo-bb 2018-1, vraag 38 en 39.

In afbeelding 3 zie je een tekening van het mannelijk voortplantingsstelsel.

**Afb. 3** Mannelijk voortplantingsstelsel.



- 1p **9** In afbeelding 3 zijn primaire en secundaire geslachtskenmerken te zien.  
Is de penis een primair geslachtskenmerk? En is het schaamhaar een primair geslachtskenmerk?  
 A Alleen de penis is een primair geslachtskenmerk.  
 B Alleen het schaamhaar is een primair geslachtskenmerk.  
 C De penis en het schaamhaar zijn primaire geslachtskenmerken.

- 1p **10** Orgaan P voegt vocht toe aan passerende zaadcellen.

Hoe heet orgaan P?

- A Blaas.
- B Prostaat.
- C Zaadblaasje.
- D Zaadleider.

 Ga naar de extra Examenopgaven en de Examentraining.

# 3

# Ordening

In Nederland leven meer dan 45 000 soorten bacteriën, schimmels, planten en dieren. Biologen ordenen organismen in groepen door te kijken naar de kenmerken van organismen. Zo krijg je een goed overzicht en kun je de verschillende soorten uit elkaar houden.

## INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	200
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	



## BASISSTOF

1 Organismen ordenen	202
2 Bacteriën en schimmels	210
3 Planten	225
4 Dieren	231
5 Geleedpotigen en gewervelden	237
6 Organismen determineren Samenhang	250 255

*Lief en schattig, of toch niet?*

## EXTRA STOF

7 Bedektzadigen en naaktzadigen	259
8 Parasieten	265

## AFSLUITING

Samenvatting	268
Flitskaarten	
Diagnostische toets	



## EXAMENOPGAVEN

273



RIOEN ROZEN  
10 voor: 9.50

HORTENSIA  
BLAUW  
PER TAK: 2.50

ORANJE LELIE  
6.50

10 RED NAOMI  
7.50

# Wat weet je al over ordening?

## LEERDOELEN

- 1 Je kunt de kenmerken noemen van dieren, planten, schimmels en bacteriën.
- 2 Je kunt de organen van planten beschrijven.
- 3 Je kunt kenmerken noemen van zaadplanten en sporenplanten.
- 4 Je kunt kenmerken noemen van vijf groepen gewervelde dieren.

**In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met ordening. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.**

## OPDRACHTEN VOORKENNIS

**1**

Je kunt organismen in verschillende groepen indelen.

Welke onderdelen hebben cellen van organismen in elke groep?

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1 bladgroenkorrels | BACTERIËN / SCHIMMELS / PLANTEN / DIEREN |
| 2 celkern          | BACTERIËN / SCHIMMELS / PLANTEN / DIEREN |
| 3 celwand          | BACTERIËN / SCHIMMELS / PLANTEN / DIEREN |
| 4 cytoplasma       | BACTERIËN / SCHIMMELS / PLANTEN / DIEREN |

**2**

In afbeelding 1 zie je een plant.

Zet de namen bij de genummerde delen.

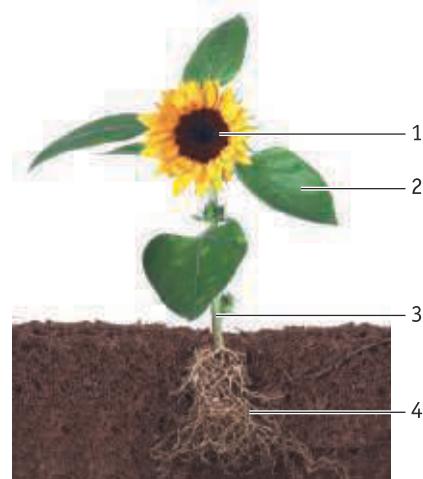
1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

**Afb. 1** De organen van een plant.

**3**

Welk orgaan van een plant past bij de taak?

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 Stevigheid geven aan de plant.                 | BLADEREN / STENGELS / WORTELS |
| 2 Voedsel maken door fotosynthese.               | BLADEREN / STENGELS / WORTELS |
| 3 De plant stevig vastzetten in de grond.        | BLADEREN / STENGELS / WORTELS |
| 4 Water en voedingsstoffen opnemen uit de bodem. | BLADEREN / STENGELS / WORTELS |
| 5 Transport van water en stoffen.                | BLADEREN / STENGELS / WORTELS |
| 6 Reservestoffen opslaan.                        | BLADEREN / STENGELS / WORTELS |

4 Welke delen hebben de planten?

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 1 bladeren | SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN |
| 2 bloemen  | SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN |
| 3 sporen   | SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN |
| 4 stengels | SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN |
| 5 wortels  | SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN |
| 6 zaden    | SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN |

5 Dieren halen adem op verschillende manieren.

Beantwoord vraag a, b en c voor volwassen dieren.

a Welke dieren halen adem met de huid?

VISSEN / AMFIBIEËN / REPTIELEN / VOGELS / ZOOGDIEREN

b Welke dieren halen adem met kieuwen?

VISSEN / AMFIBIEËN / REPTIELEN / VOGELS / ZOOGDIEREN

c Welke dieren halen adem met longen?

VISSEN / AMFIBIEËN / REPTIELEN / VOGELS / ZOOGDIEREN

6 Een bioloog bekijkt met een microscoop een preparaat van de bodem van een slootje. Zij ziet onder andere eencellige organismen zonder celkern.

Bij welke groep horen die organismen?

- A bij bacteriën
- B bij schimmels
- C bij planten
- D bij dieren

7 Welke celonderdelen komen voor in cellen van alle organismen?

BLADGROENKORRELS / CELKERN / CELMEMBRAAN / CELPLASMA / CELWAND

8 a Welke organen hebben planten?

BLAD / BLOEM / HART / LONG / SCHIL / STENGEL / STUIFMEEL / WORTEL

b De wortels van een plant zijn ORGANEN / ORGAANSTELSELS.

Het wortelstelsel is een ORGAAN / ORGAANSTELSEL.

💻 Ga naar de *Voorkennistoets* en de *Filmpjes*.

# 1 Organismen ordenen

## LEERDOELEN

- 3.1.1 Je kunt organismen indelen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken.
- 3.1.2 Je kunt kenmerken noemen van de cellen van bacteriën, schimmels, planten en dieren.
- 3.1.3 Je kunt uitleggen wanneer organismen tot dezelfde soort behoren.

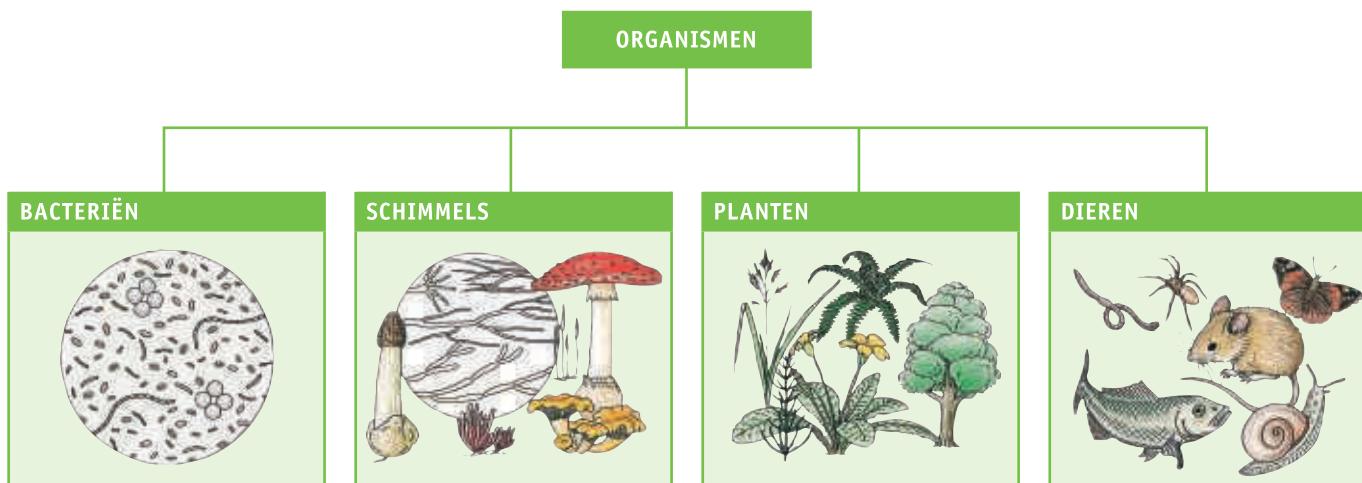
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	3.1.1	3.1.2	3.1.3
Onthouden	1ad	1bc	6a
Begrijpen		2	
Toepassen	7a	3, 4, 5, 7bc	6b
Analyseren			6c, 7d

**Op de wereld leven veel verschillende soorten organismen. Biologen delen organismen in verschillende groepen in. Ze kijken bij het indelen naar de kenmerken van organismen.**

## KENMERKEN

In afbeelding 1 zie je een vertakkingsschema van de indeling van organismen in groepen. Een vertakkingsschema is een handig hulpmiddel om organismen te ordenen. Bij het indelen kijken biologen naar kenmerken van cellen. De cellen van alle organismen bevatten een celmembraan en cytoplasma (celplasma).

Afb. 1



De drie kenmerken die verschillen zijn:

- een celkern
- een celwand
- bladgroenkorrels

## CELKERN

In de celkern liggen de chromosomen. Bacteriën hebben geen celkern. Bij deze organismen liggen de chromosomen los in de cel. De organismen in de andere drie rijken hebben wel een celkern.

## CELWAND

De celwand zorgt voor de stevigheid van een cel. Alle bacteriën en de cellen van schimmels en planten hebben een celwand. De cellen van dieren hebben geen celwand.

## BLADGROENKORRELS

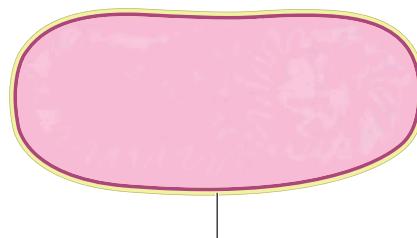
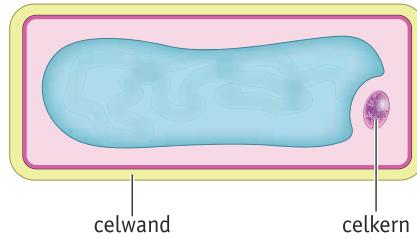
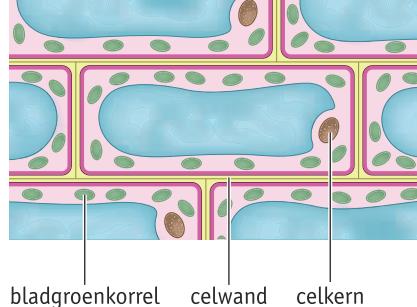
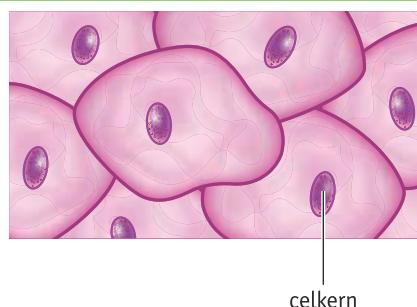
Planten hebben in alle groene delen bladgroenkorrels. In deze delen vindt fotosynthese plaats, waarbij glucose wordt gemaakt.

## VIER RIKKEN

Sommige organismen bestaan uit één cel. Zij zijn **eencellig**. Organismen die uit twee of meer cellen bestaan, heten **meercellig**. Biologen delen organismen in vier rijken in. De vier rijken zijn de bacteriën, de schimmels, de planten en de dieren. Mensen horen bij het rijk van de dieren.

In afbeelding 2 zie je de kenmerken van de cellen uit de verschillende rijken.

**Afb. 2** Kenmerken van de vier rijken.

RIJK	CELKENMERKEN	ORGANISME
BACTERIËN	 	eencellig
SCHIMMELS	 	eencellig of meercellig
PLANTEN	 	eencellig of meercellig
DIEREN	 	eencellig of meercellig

**1**

a In welke vier groepen worden organismen ingedeeld?

- .....
- .....
- .....
- .....

b Welke twee kenmerken van cellen hebben alle organismen?

- .....
- .....

c Welke drie kenmerken van cellen verschillen bij verschillende groepen organismen?

- .....
- .....
- .....

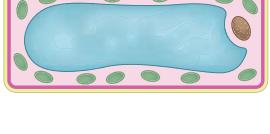
d Welke organismen zijn altijd eencellig? .....

**2**

In afbeelding 3 zie je enkele cellen.

- Zet in de kolom ‘Kenmerk(en)’ welk kenmerk of welke kenmerken van de cel je ziet.
- Zet in de kolom ‘Rijk’ bij welk rijk het organisme met die celkenmerken hoort.

**Afb. 3**

Cel	Kenmerk(en)	Rijk
		
		
		
		

- 3** **a** Nika kijkt met de microscoop naar een cel. Hij twijfelt of dit een cel is van een rode ui of een levercel.  
Wat is het verschil in kenmerken tussen deze twee cellen?

.....  
.....

- b** Welk gemeenschappelijk kenmerk hebben een cel van een rode ui en een levercel?

.....

- 4** In afbeelding 4 zie je twee soorten cellen.

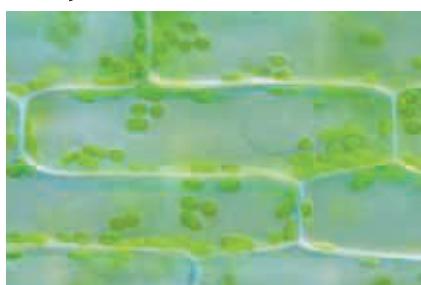
- a** Welke organismen hebben cellen zoals in afbeelding 5.1?

- A bacteriën
- B schimmels
- C planten
- D dieren

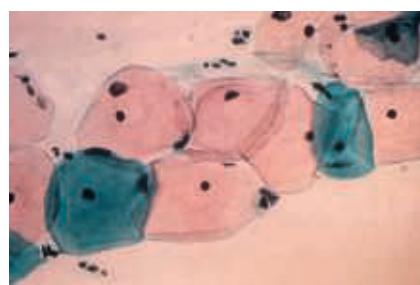
- b** Welke organismen hebben cellen zoals in afbeelding 5.2?

- A bacteriën
- B schimmels
- C planten
- D dieren

**Afb. 4** Twee soorten cellen.



1



2

**5 PRACTICUM – Amoebe**

Een amoeba is een eencellig diertje. Hij leeft in water, zoals in sloten en plassen. Een amoeba kan steeds van vorm veranderen. Het diertje ziet eruit als een cel met onregelmatige uitsteeksels (zie afbeelding 5).

Afb. 5 Een amoeba.



⌚ 40 minuten

**WAT GA JE DOEN?**

Je maakt een preparaat van een amoeba en bekijkt dat door de microscoop.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een bak water met daarin amoeben
- prepareermateriaal
- een microscoop
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

- Maak een preparaat van een druppel water met amoeben.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.
- Zoek in het preparaat een amoeba op.
- Bekijk de amoeba bij een vergroting van 400×.

Maak in het vak een tekening van de amoeba.

Geef de volgende delen aan: *celkern – celmembraan – cytoplasma*.

## SOORTEN EN RASSEN

In afbeelding 6 zie je honden. Ze lijken niet erg op elkaar. Het zijn verschillende rassen van de soort hond.

Organismen behoren tot één **soort** als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen krijgen. Dit geldt ook voor planten. Een tulp en een narcis kunnen samen geen nakomelingen (zaden) vormen. Ze behoren niet tot dezelfde soort.

**Afb. 6** Vijf rassen van dezelfde soort.



6

a Wanneer behoren organismen tot dezelfde soort?

- .....
- .....

b Lees de tekst ‘Paardbra’.

Behoren een paard en een zebra tot dezelfde soort? Leg je antwoord uit.

.....  
.....

c Een muildier kan goed zware dingen dragen. Dat maakt hem geschikt als lastdier.

Waarom is het moeilijk om met een goed muildier verder te fokken?

.....  
.....

**Afb. 7**

### Paardbra

Het lijkt op de foto alsof iemand een zebra probeerde bruin te verven. Maar dat is niet zo. Dit is een paardbra, een kruising tussen een zebra en een paard. Bij paardachtigen zoals ezels, zebra's en paarden komen kruisingen wel vaker voor. De nakomelingen van kruisingen tussen verschillende soorten zijn meestal onvruchtbaar.

Muildieren zijn een kruising tussen een paardenmerrie en een ezelhengst. Heel soms zijn muildiermerries wel vruchtbaar. Zij kunnen zich dan voortplanten met een paard of ezel. Maar niet met een muildierhengst, want die zijn altijd onvruchtbaar.



**+ 7**

Ashley bekijkt een cel door een microscoop. Deze cel is van een meercellig organisme.

a Van welk organisme kan deze cel *niet* zijn?

- A van een bacterie
- B van een schimmel
- C van een plant
- D van een dier

b De cel die Ashley bekijkt, heeft een celwand.

Van welke twee organismen kan de cel *wel* zijn?

- A van een bacterie
- B van een schimmel
- C van een plant
- D van een dier

c In de cel ziet Ashley groene korrels.

Van welk organisme komt de cel die Ashley bekijkt?

.....  
.....  
.....

d Sam bekijkt een cel die hoort bij hetzelfde rijk als de cel van Ashley.

Sam zegt dat de cellen behoren tot dezelfde soort.

Leg uit waarom Sam dat niet kan weten.

.....  
.....  
.....  
.....

## OM TE ONTHOUDEN

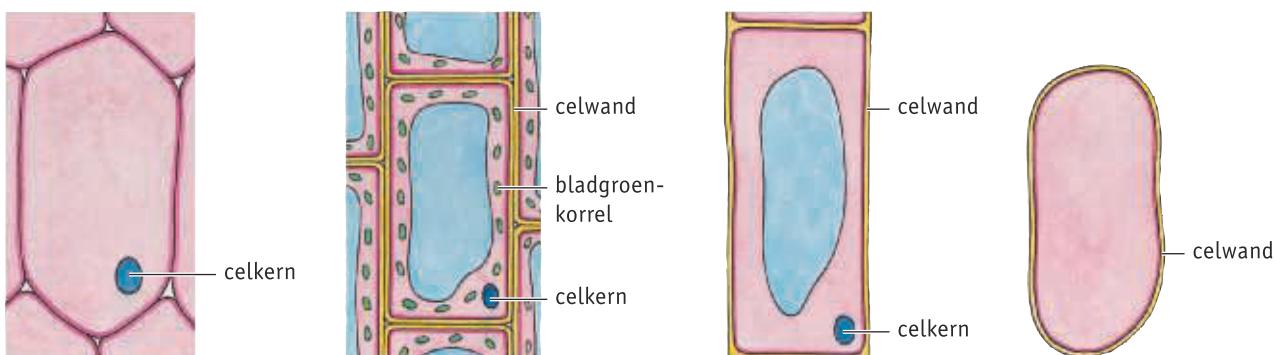
### 3.1.1 Je kunt organismen indelen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken.

- Biologen delen organismen in vier groepen (rijken) in:
  - bacteriën
  - schimmels
  - planten
  - dieren

### 3.1.2 Je kunt kenmerken noemen van de cellen van bacteriën, schimmels, planten en dieren.

- Een eencellig organisme bestaat uit één cel.
- Een meercellig organisme bestaat uit meerdere cellen.
- Een vertakkingsschema is een overzichtelijke manier om organismen in te delen.
- Om organismen in te delen letten biologen op kenmerken van de cellen die verschillen.
- In afbeelding 8 zie je de celkenmerken van organismen uit de verschillende rijken.

Afb. 8



Dieren:

- eencellig of meercellig
- *geen* celwand
- wel een celkern
- *geen* bladgroenkorrels

Planten:

- eencellig of meercellig
- wel een celwand
- wel een celkern
- wel bladgroenkorrels

Schimmels:

- eencellig of meercellig
- wel een celwand
- wel een celkern
- *geen* bladgroenkorrels

Bacteriën:

- eencellig
- wel een celwand
- *geen* celkern
- *geen* bladgroenkorrels

### 3.1.3 Je kunt uitleggen wanneer organismen tot dezelfde soort behoren.

- Organismen behoren tot één soort als ze samen nakomelingen kunnen krijgen.
  - De nakomelingen moeten vruchtbaar zijn.



Ga naar de *extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

## 2 Bacteriën en schimmels

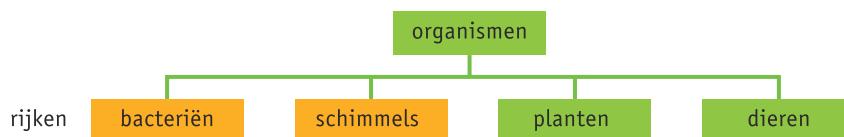
### LEERDOELEN

- 3.2.1 Je kunt de kenmerken van bacteriën noemen.
- 3.2.2 Je kunt de kenmerken van schimmels noemen.
- 3.2.3 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels nuttig zijn voor de mens en in de natuur.
- 3.2.4 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels schadelijk kunnen zijn voor mensen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.2.4
Onthouden	1acd, 2ad	5	1b	
Begrijpen	1e, 2b	4	7a, 9	9
Toepassen	2c, 3, 10ac	6, 7b, 8	7c	
Analyseren	10b			

**Bacteriën en schimmels komen overal voor. Ze zitten in de lucht, in het water en op de grond, maar ook op je huid en in je lichaam. Er zijn nuttige bacteriën en schimmels, maar ook schadelijke.**

**Afb. 1** Bacteriën en schimmels in het vertakkingsschema.



### BACTERIËN

Bacteriën zijn eencellige organismen zonder celkern en zonder bladgroenkorrels. Ze hebben wel een celwand.

Bacteriën zijn zo klein dat je ze met het blote oog niet kunt zien. Zelfs met een schoolmicroscoop kun je bacteriën niet goed zien. Om bacteriën te bestuderen heb je een elektronenmicroscoop nodig. Deze heeft een veel sterkere vergroting dan een schoolmicroscoop. In afbeelding 2 en 3 zie je het verschil.

**Afb. 2** Zo zie je bacteriën met een schoolmicroscoop (vergroting 600×).



**Afb. 3** Zo zie je bacteriën met een elektronenmicroscoop (vergroting 15 000×).



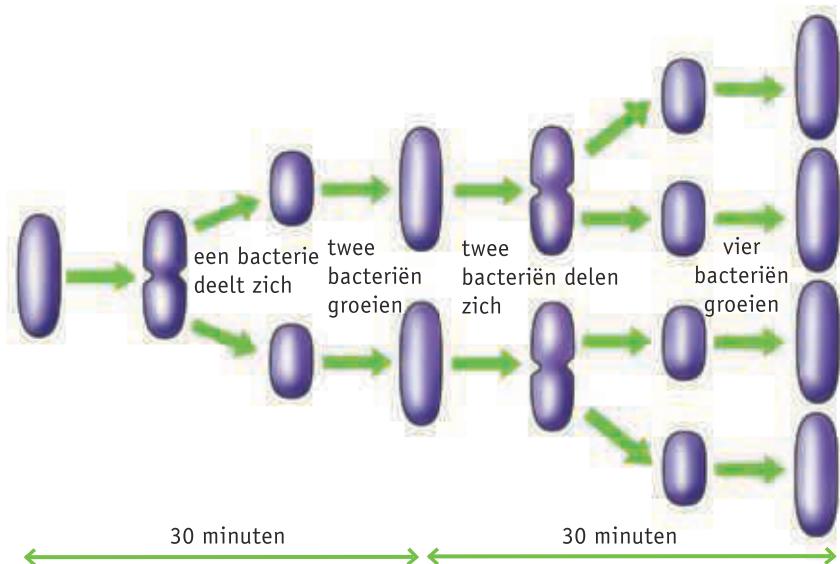
1

- a Bacteriën hebben *EEN / GEEN* celwand.
- b Bacteriën zijn *ALTIJD / SOMS* schadelijk.
- c Bacteriën zijn *EENCELLIGE / MEERCELLIGE* organismen.
- d Je kunt bacteriën goed onderzoeken met een *ELEKTRONENMICROSCOOP / SCHOOLMICROSCOOP*.
- e Een elektronenmicroscoop vergroot  $2,5\times / 25\times / 250\times$  meer dan een schoolmicroscoop.

### VOORTPLANTING BIJ BACTERIËN

Bacteriën planten zich voort door deling. Na de deling groeien ze door tot ze even groot zijn als de oorspronkelijke cel. In afbeelding 4 is de deling van bacteriën schematisch getekend.

**Afb. 4** Voortplanting bij bacteriën (schematisch).



De verzameling bacteriën die uit de oorspronkelijke cel is ontstaan, noem je een bacteriekolonie (zie afbeelding 5).

**Afb. 5** Bacteriekolonies.



**2**

a Hoe planten bacteriën zich voort? door .....

b Kijk naar afbeelding 4.

Hoeveel bacteriën zijn er na 1 uur? ..... bacteriën

c Hoeveel bacteriën zijn er na 3 uren? Schrijf je berekening op.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

d Hoe heet de groep bacteriën die door deling is ontstaan uit één bacterie?

een .....

**3**

### PRACTICUM – Bacteriekolonies kweken

Een bacterie kun je met het blote oog niet zien. Je kunt bacteriën wel kweken op een voedingsbodem. Als bacteriën zich heel vaak delen op een voedingsbodem, worden ze zichtbaar als vlekjes. Je noemt zo'n groep bacteriën een kolonie.

**45 minuten**

#### **WAT GA JE DOEN?**

Je onderzoekt of er bacteriën zitten op vier verschillende voorwerpen.

#### **WAT HEB JE NODIG?**

- 4 Rodac-platen (30 mm)
- 4 voorwerpen om te onderzoeken
- een loep

**WAT MOET JE DOEN?**

- Bedenk vier voorwerpen die je wilt onderzoeken op de aanwezigheid van bacteriën. Voorbeelden van voorwerpen die je kunt onderzoeken: een telefoon, een munt, het blad van een tafel of de onderkant van een schoen.
- Schrijf je naam op de onderkant van de Rodac-platen en nummer ze van 1 tot en met 4.
- Open de Rodac-plaat.
- Druk het oppervlak van de plaat voorzichtig op het voorwerp. Druk niet te hard, anders beschadig je de voedingsbodem.
- Plaats het deksel terug op de plaat.
- Vul hierna in tabel 1 in welk voorwerp je met welke plaat onderzoekt, bijvoorbeeld: Plaat 1: telefoon.
- Doe dit ook met de andere drie Rodac-platen en voorwerpen.
- Geef de Rodac-platen aan je docent.

**WAT NEEM JE WAAR?**

- Bekijk na een paar dagen de Rodac-platen. Gebruik een loep om ze goed te bekijken.
- Beschrijf in tabel 1 wat je op de Rodac-platen ziet. Let hierbij op de kleur, de grootte en de vorm van de kolonies.

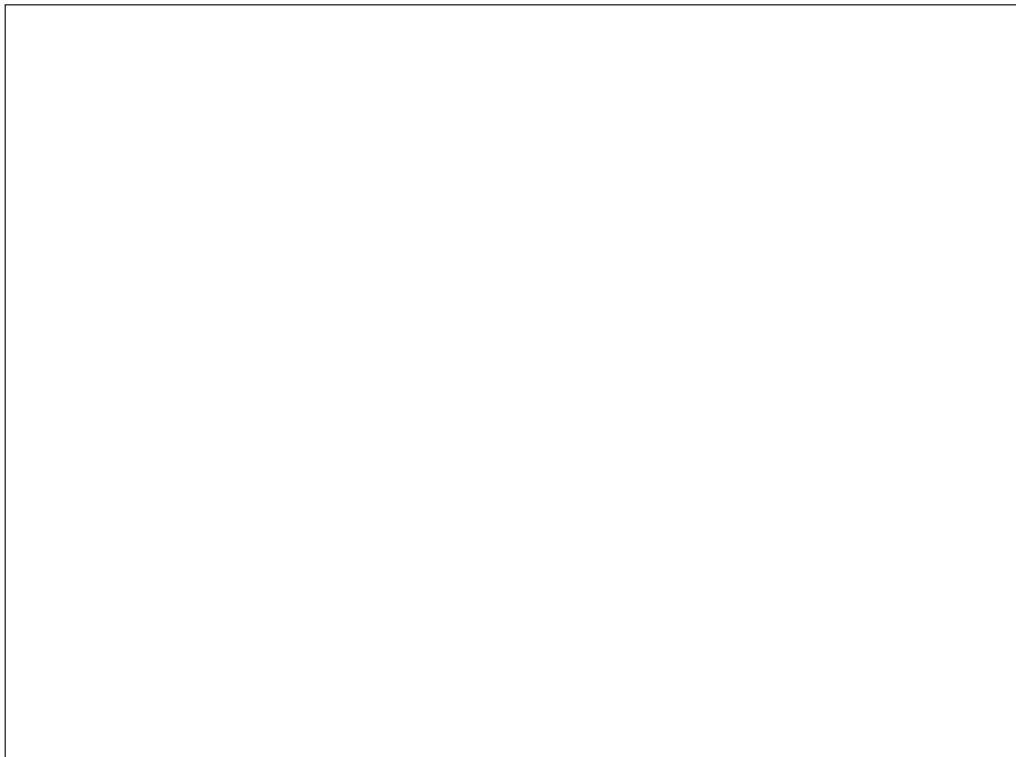
**Tabel 1**

	Voorwerp	Wat zie je na een paar dagen?
Plaat 1		
Plaat 2		
Plaat 3		
Plaat 4		

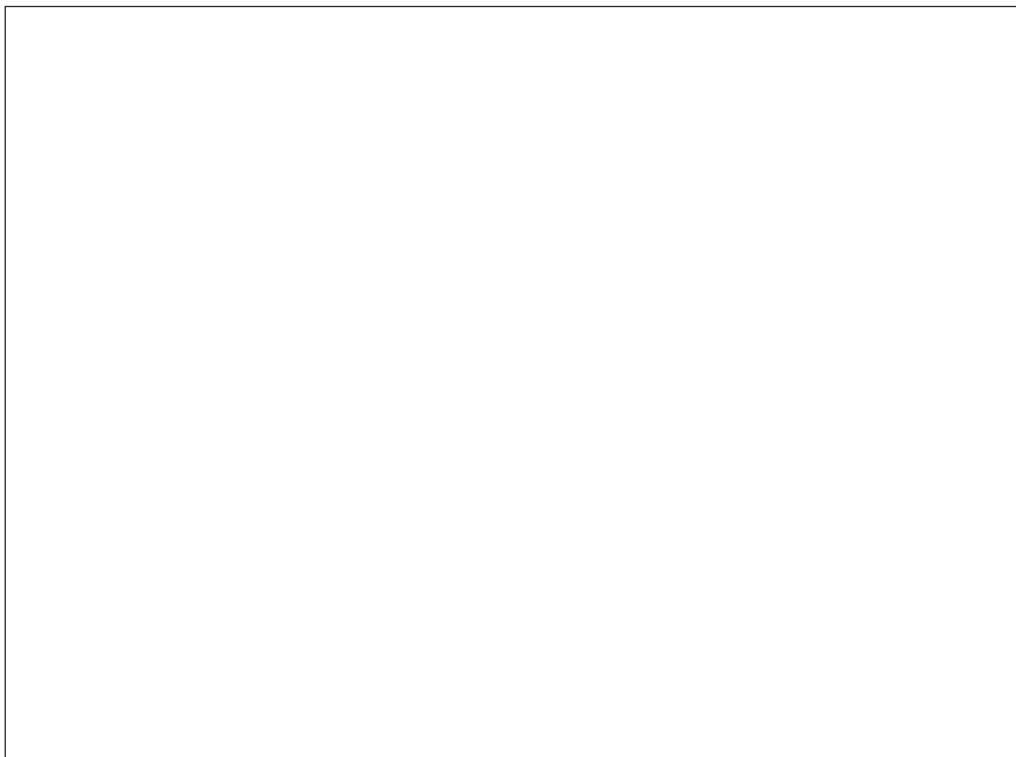
- Maak in de vakken tekeningen van de bacteriekolonies. Schrijf bij ieder vak welk voorwerp je hebt onderzocht.

Onderzocht voorwerp: .....

Onderzocht voorwerp: .....



Onderzocht voorwerp: .....



Onderzocht voorwerp: .....

Welke plaat bevat de meeste kolonies? plaat 1 / 2 / 3 / 4

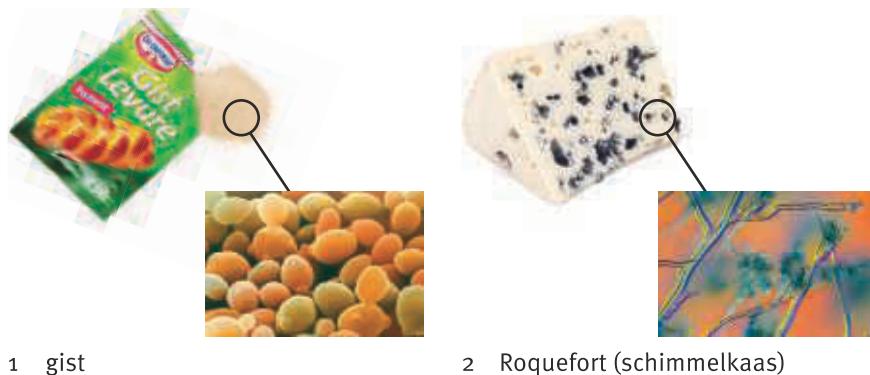
Welke plaat bevat de meeste verschillende bacteriesoorten? plaat 1 / 2 / 3 / 4

## SCHIMMELS

Schimmels kunnen eencellig of meercellig zijn (zie afbeelding 6). Schimmels hebben geen bladgroenkorrels, maar wel een celwand en een celkern. Eencellige schimmels worden ook wel gisten genoemd.

Een meercellige schimmel bestaat uit lange, dunne draden: de **schimmeldraden**. Je kunt deze bijvoorbeeld zien op een beschimmelde boterham.

**Afb. 6** Eencellige en meercellige schimmels.



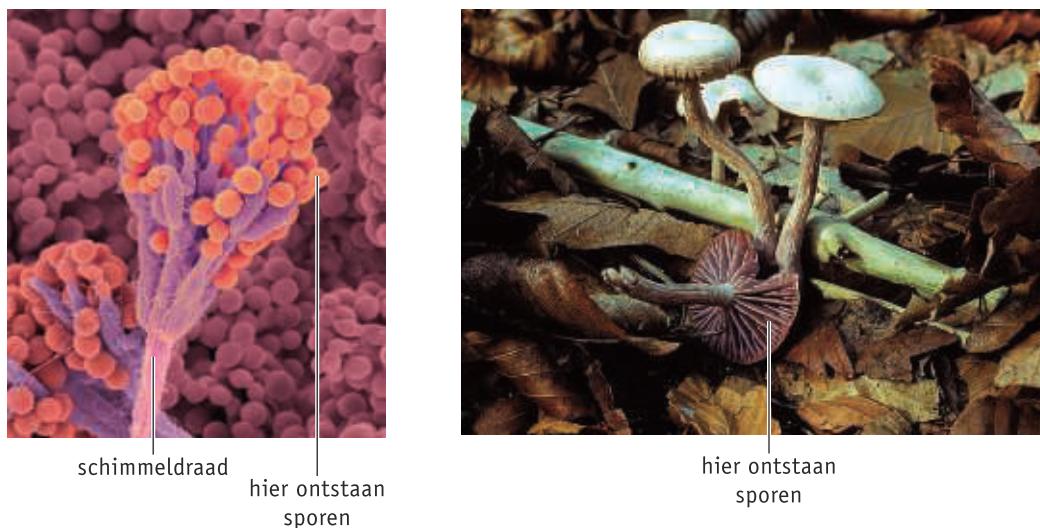
1 gist

2 Roquefort (schimmelkaas)

## VOORTPLANTING BIJ SCHIMMELS

Eencellige schimmels (gisten) planten zich voort door deling. Meercellige schimmels planten zich voort door sporen. **Sporen** zijn cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan. Sporen kunnen aan het einde van schimmeldraden zitten, maar ze kunnen ook ontstaan in een speciaal orgaan: de **paddenstoel**. In afbeelding 7 zie je sporen aan schimmeldraden en sporen in een paddenstoel.

**Afb. 7** Sporen bij schimmels.



**4** In afbeelding 8 zie je een paddenstoel.

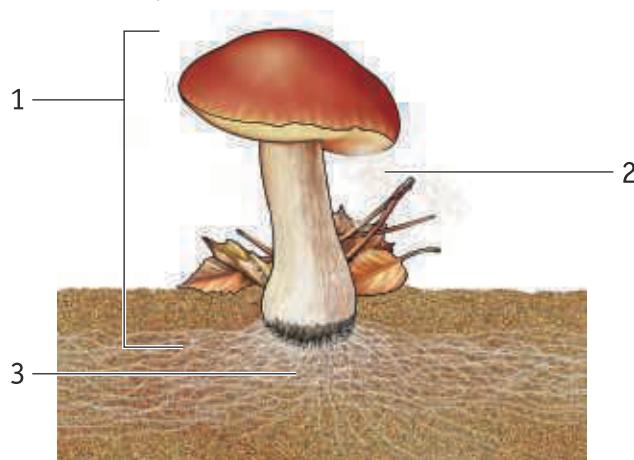
Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *paddenstoel – schimmeldraden – sporen*.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

**Afb. 8** Een paddenstoel.



**5** a Hoe heten eencellige schimmels? .....

b Meercellige schimmels planten zich voort door *DELING / SPOREN*.

c Op welke twee plaatsen kunnen sporen ontstaan?

1 .....  
2 .....

## 6 PRACTICUM – Meercellige schimmels

⌚ 30-35 minuten

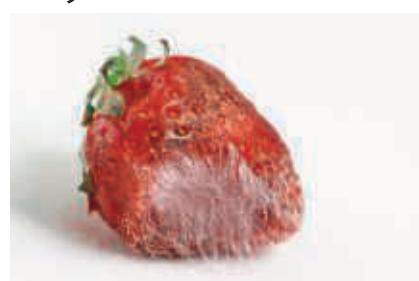
### WAT GA JE DOEN?

Je maakt een preparaat van een meercellige schimmel. Een meercellige schimmel bestaat uit schimmeldraden. Je bekijkt de schimmel door de microscoop en je maakt hiervan een tekening.

### WAT HEB JE NODIG?

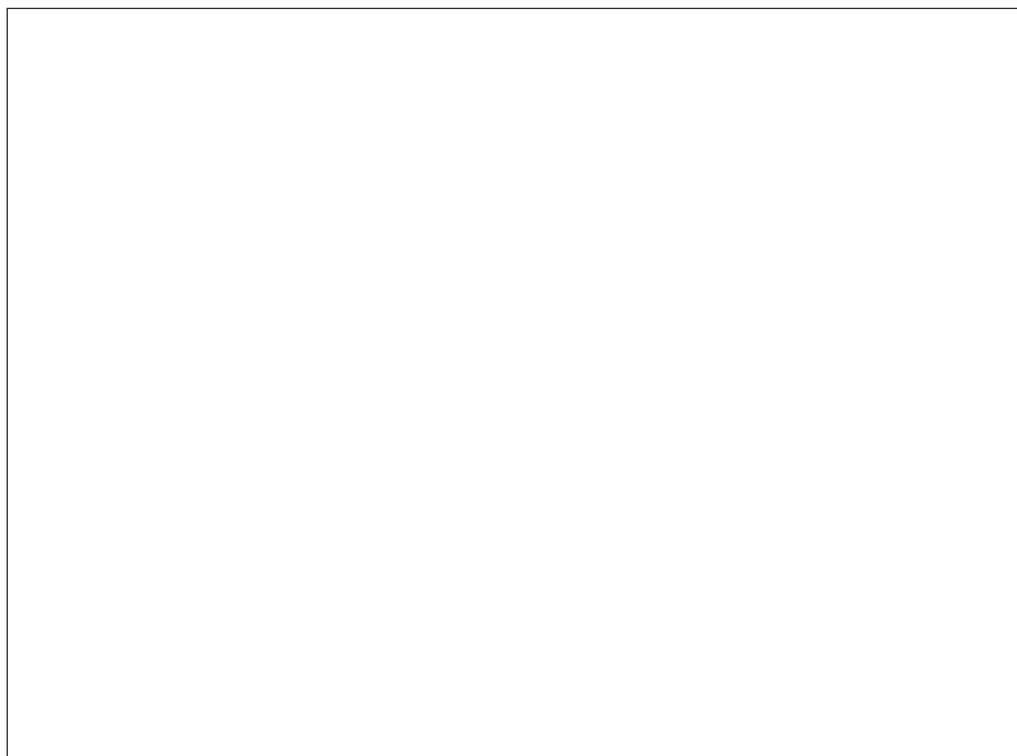
- een beschimmelde boterham of een beschimmelde stuk fruit (zie afbeelding 9)
- een loep
- prepareermateriaal
- een microscoop
- tekenmateriaal

**Afb. 9** Een beschimmelde stuk fruit.



**WAT MOET JE DOEN?**

- Bekijk de schimmels met de loep.
- Pluk met het pincet een klein stukje schimmel af (kies voor een ‘pluizig’ stukje schimmel). Maak hiervan een preparaat.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. Je ziet schimmeldraden en misschien ook sporen aan de uiteinden van schimmeldraden. Vaak zie je ook losse sporen.
- Bekijk een duidelijk stukje van het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van een paar schimmeldraden, het liefst van schimmeldraden met sporen aan het uiteinde. Teken anders losse sporen.
- Geef de volgende delen aan: *schimmeldraad – spore*.



---

**NUTTIGE BACTERIËN EN SCHIMMELS**

De meeste soorten bacteriën en schimmels leven van dode resten van organismen. In de natuur ruimen bacteriën en schimmels de resten van organismen op. Daarbij ontstaan voedingsstoffen voor planten. Bacteriën en schimmels worden daarom **reducenten** genoemd.

Sommige bacteriën en schimmels worden gebruikt bij het maken van voedingsmiddelen. Zuurkool en yoghurt worden gemaakt met behulp van bacteriën (zie afbeelding 10). Schimmels zijn vooral bekend van schimmelkaas. Gist wordt gebruikt bij het maken van brood, bier en wijn (zie afbeelding 11). Sommige paddenstoelen zijn eetbaar, bijvoorbeeld de champignon.

**Afb. 10** Bij het maken van deze voedingsmiddelen worden bacteriën gebruikt.



**Afb. 11** Bij het maken van deze voedingsmiddelen worden schimmels gebruikt.



Bacteriën en schimmels worden ook gebruikt bij het maken van medicijnen. Uit penseelschimmels wordt penicilline gemaakt. Penicilline is een antibioticum. Een **antibioticum** is een middel dat bacteriën doodt. Een arts kan antibiotica voorschrijven als je bijvoorbeeld een keelontsteking hebt. Door de antibiotica voel je je vaak snel beter. Maar je moet de kuur wel afmaken. Anders kunnen er nog bacteriën in je lichaam blijven leven. Je kunt dan opnieuw ziek worden.

Ook sommige hormonen en eiwitten worden gemaakt met behulp van bacteriën of schimmels.

7

a Waarom zijn bacteriën en schimmels soms nuttig voor mensen?

.....  
.....  
.....

b Wat is het verschil in voortplanting tussen bacteriën en meercellige schimmels?

.....  
.....  
.....

c Resten van dode organismen worden afgebroken.  
Waarom is dat belangrijk voor planten?

.....  
.....  
.....

**Afb. 12** Antibiotica.



**8 PRACTICUM – De werking van gist**

Om brood te maken wordt gist gebruikt. Gist zorgt ervoor dat het deeg kan rijzen. Net als iedere andere levende cel verbrandt een gistcel suiker. Daarbij komt koolstofdioxide vrij. Dit gas zorgt ervoor dat het deeg luchtig wordt.

 **40 minuten**

**WAT GA JE DOEN?**

Je onderzoekt de werking van gist.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een plastic flesje (bijvoorbeeld frisdrankfles)
- een zakje bakkersgist
- lauw water
- een ballon
- suiker
- een theelepel

**WAT MOET JE DOEN?**

- Blaas de ballon op en laat hem weer helemaal leeglopen.
- Open het zakje gist en strooi het voorzichtig in de fles.
- Giet een paar centimeter lauw water in de fles.
- Doe vier afgestreken theelepels suiker bij het gismengsel.
- Doe de ballon over de hals van de fles.
- Zet de fles op de verwarming of in een warmwaterbad met lauw water.
- Wacht 30 minuten.

- a Wat verwacht je dat er gaat gebeuren?
- .....
- .....

- b Wat is de functie van de suiker die je bij het gismengsel doet?
- .....
- .....

- c Wat is er na 30 minuten veranderd? Beschrijf wat je ziet.
- .....
- .....

- d Geef een verklaring voor wat je hebt waargenomen.
- .....
- .....
- .....

## SCHADELIJKE BACTERIËN EN SCHIMMELS

Ons voedsel bestaat voor een groot deel uit groente, fruit en vlees. Hier kunnen bacteriën en schimmels goed op leven. Als er te veel bacteriën en schimmels op ons eten komen, bederft het voedsel. Dit noem je **voedselbederf**. Om voedselbederf tegen te gaan, kun je voedsel conserveren.

Er zijn ook bacteriën en schimmels die je ziek kunnen maken. Dit zijn **ziekteverwekkers**. Bacteriën kunnen een infectie veroorzaken. Voorbeelden hiervan zijn longontsteking en oorontsteking.

Ook schimmels kunnen een infectie veroorzaken. Dit noem je een schimmelinfestie. In afbeelding 13 zie je zwemmerseczeem. Dit eczeem wordt veroorzaakt door een voetschimmel. Hierbij is de huid tussen de tenen rood en schilferig. Als schimmels onder je nagels groeien, ontstaan kalknagels. Je nagels krijgen dan een witgele of bruine kleur en worden dikker. Schimmelinfesties kun je bestrijden met medicijnen.

Ook planten en dieren kunnen worden aangetast door schimmels.

**Afb. 13** Zwemmerseczeem.



Met een goede hygiëne kun je voorkomen dat ziekteverwekkers in je lichaam komen. In afbeelding 14 vind je hiervoor een aantal tips.

**Afb. 14**

### Vijf tips voor een goede hygiëne

- 1 Was je handen na gebruik van het toilet en voordat je gaat eten.
- 2 Gebruik schone keukenmaterialen.
- 3 Was of schil groente en fruit voordat je ze eet.
- 4 Bak vlees goed gaar.
- 5 Bewaar voedsel niet te lang.



**9**

Hierna staan vragen over bacteriën en schimmels.

- a Schrijf elk antwoord in de puzzel van afbeelding 15. Zet elk antwoord op de juiste regel.

1 Welk voedingsmiddel wordt gemaakt van melk en schimmels?

2 Bacteriën worden gebruikt om voedingsmiddelen te maken.

Wat kan nog meer met bacteriën worden gemaakt?

3 Wat is een bekende eetbare paddenstoel?

4 Wijn wordt gemaakt met schimmels.

Wat is een andere drank die met schimmels wordt gemaakt?

5 Bacteriën ruimen dode resten van organismen in de natuur op.

Welke andere organismen doen dit ook?

6 Welke aandoening wordt door voetschimmel veroorzaakt?

7 Bacteriën en schimmels breken resten van organismen af.

Hoe worden bacteriën en schimmels daarom genoemd?

8 Schimmels kunnen dieren aantasten.

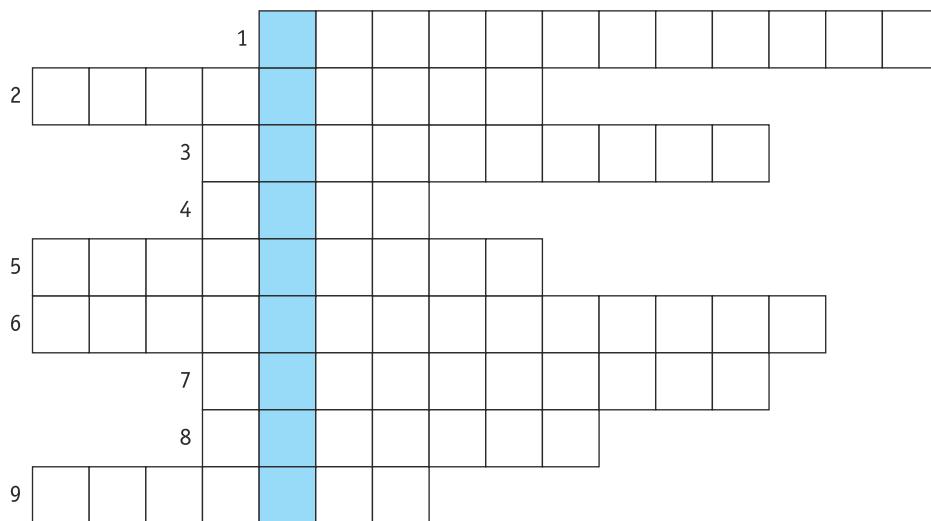
Welke andere organismen kunnen schimmels aantasten?

9 Wat kan door bacteriën bederven?

- b In de gekleurde vakjes staat een woord dat je in deze basisstof hebt geleerd.

Welk woord staat in de gekleurde vakjes? .....

Afb. 15 Een puzzel.



**+ 10**

Lees de tekst ‘Ziek van je telefoon’.

Je ziet mobiele telefoons. Eén daarvan komt net uit de verpakking. Er zit nog maar één bacterie op. Deze bacterie deelt zich ieder halfuur.

- a** Bereken hoeveel nakomelingen in vijf uur kunnen ontstaan uit deze ene bacterie. Ga ervan uit dat alle nakomelingen in leven blijven.
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

- b** Op een gegeven moment zitten er 2 miljoen bacteriën op je telefoonscherm. Wanneer zaten er 1 miljoen bacteriën op je telefoonscherm?
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

- c** Het scherm van een mobiele telefoon is 14 cm lang en 10 cm breed. Na vijf dagen is 95% van de totale oppervlakte van het scherm bedekt met bacteriën. Hoeveel vierkante centimeter ( $\text{cm}^2$ ) scherm is bedekt met bacteriën? Geef je berekening.

Totale oppervlakte van het scherm:

$$\dots \text{cm} \times \dots \text{cm} = \dots \text{cm}^2$$

$\times \dots \text{cm}^2 = \dots \text{cm}^2$  is bedekt met bacteriën.

Afb. 16

### Ziek van je telefoon

Bacteriën zie je niet, maar ze zijn er wel. Ze zitten overal om je heen. Op je telefoon zitten er bijvoorbeeld ruim 25 000 per vierkante centimeter! Dat is veel meer dan op een toiletbril of deurknop. Een toiletbril wordt immers regelmatig gepoetst, maar je mobielje maak je niet met water en zeep schoon. Daarnaast bedien je je telefoon met je vingertoppen. Daarop leven al veel bacteriën. En dat worden er al snel nog veel meer als je je mobiel in je warme (broek)zak bewaart. Daar is het lekker warm en kunnen de bacteriën goed groeien.

Durf jij nog op je telefoon?



## OM TE ONTHOUDEN

### 3.2.1 Je kunt de kenmerken van bacteriën noemen.

- Bacteriën zijn eencellige organismen.
  - Bacteriën hebben geen celkern.
- Bacteriën planten zich voort door celdeling.

### 3.2.2 Je kunt de kenmerken van schimmels noemen.

- Schimmels zijn eencellige of meercellige organismen.
  - Een meercellige schimmel bestaat uit schimmeldraden.
- Schimmels planten zich voort door deling of door sporen.
  - Gisten zijn eencellige schimmels.
  - Gist plant zich voort door deling.
  - Meercellige schimmels planten zich voort door sporen.
  - Sporen zijn cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan.
  - Sporen zitten aan het einde van de schimmeldraden of in speciale organen: de paddenstoelen.

### 3.2.3 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels nuttig zijn voor de mens en in de natuur.

- Veel bacteriën en schimmels zijn nuttig.
  - Bacteriën en schimmels zijn reducenten. Ze ruimen dode resten van organismen in de natuur op. Daarbij ontstaan voedingsstoffen voor planten.
  - Bacteriën en schimmels worden gebruikt om voedingsmiddelen te maken (bijv. yoghurt, zuurkool, bier en brood).
  - Bacteriën en schimmels worden ook gebruikt om medicijnen, hormonen en eiwitten te maken.
- Sommige schimmels kun je eten, zoals champignons.

### 3.2.4 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels schadelijk kunnen zijn voor mensen.

- Sommige bacteriën en schimmels zijn schadelijk.
  - Bacteriën en schimmels kunnen voedsel bederven.
  - Bacteriën en schimmels kunnen ziekten veroorzaken.
- Goede hygiëne is belangrijk.
  - Door goede hygiëne heb je minder kans op een infectieziekte (bijv. longontsteking door bacteriën of zwemmerseczeem door schimmels).
  - Door goede hygiëne is er minder kans op voedselbederf.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 3 Planten

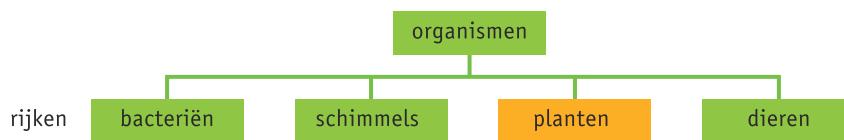
## LEERDOEL

3.3.1 Je kunt planten indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	3.3.1
Onthouden	
Begrijpen	1a, 2, 4ad, 5a
Toepassen	3, 4bc, 5bcd
Analyseren	1b

**Er zijn bijna 400 000 verschillende soorten planten op aarde. Planten zijn belangrijk voor mensen en dieren. Planten leveren voedsel en zuurstof voor mensen en dieren.**

**Afb. 1** Planten in het vertakkingsschema.



## ORGANISMEN INDELEN

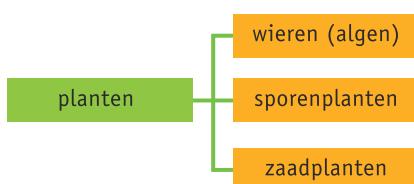
Een rijk bestaat uit heel veel organismen. Daarom worden de rijken verder ingedeeld in groepen. Om de planten te ordenen, wordt naar de manier van voortplanting gekeken.

Het rijk van de planten wordt ingedeeld in drie groepen:

- wieren (algen)
- sporenplanten
- zaadplanten

In afbeelding 2 zie je deze indeling.

**Afb. 2** De indeling van het plantenrijk.



## WIEREN

Wieren kunnen eencellig of meercelig zijn. Wieren worden ook wel algen genoemd. Wieren hebben geen wortels, stengels en bladeren. Eencellige wieren planten zich voort door deling. Meercellige wieren planten zich voort met sporen. Boomalg en zeesla zijn voorbeelden van wieren (zie afbeelding 3).

**Afb. 3** Wieren (algen).



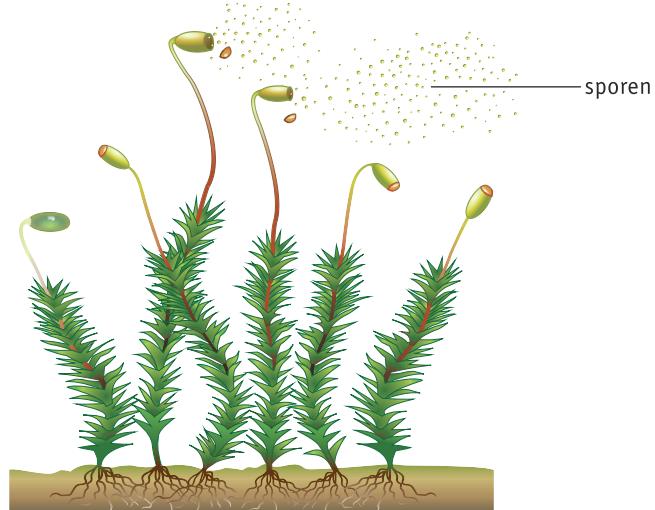
1 boomalg (eencellig)      2 zeesla (meercelig)

## SPORENPLANTEN

In afbeelding 4 en 5 zie je een mos en een varen. Mossen en varens zijn sporenplanten. Ze hebben wortels, stengels en bladeren.

**Sporenplanten** planten zich niet voort door bloemen, maar door sporen. De sporen van mossen ontstaan in sporendoosjes die op steeltjes boven de mosplanten uitsteken. De sporen van varens ontstaan in sporenhoopjes. Deze zitten aan de onderkant van de bladeren.

**Afb. 4** Mos met sporendoosjes.



**Afb. 5** Een varen.



1 plant

2 sporenhoopjes aan de onderkant van het blad

- 1 a Wat zijn de verschillen tussen sporenplanten en wieren?

• .....  
.....  
• .....  
.....

- b Kan een sporenplant zijn eigen voedingsstoffen maken? Leg je antwoord uit.

.....  
.....

- 2 Mossen en varens zijn sporenplanten.

- a Een mos heeft *SPORENDOOSJES / SPORENHOOPJES* waarin *SPOREN / ZADEN* worden gevormd.  
b Bij een varen zitten de *SPORENDOOSJES / SPORENHOOPJES* aan de *BOVENKANT / ONDERKANT* van het blad.  
c Mossen en varens hebben bladeren, stengels en *BLOEMEN / WORTELS*.

### 3 PRACTICUM – Mos en varen

 15-25 minuten

#### WAT GA JE DOEN?

Je bekijkt een mosplantje en het blad van een varen. Je maakt van beide sporenplanten tekeningen.

#### WAT HEB JE NODIG?

- een mosplantje (bijvoorbeeld haarmos) met een sporendoosje
- een deel van een varenblad (bijvoorbeeld van een mannetjesvaren) met sporenhoopjes
- een loep
- tekenmateriaal

#### WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het mosplantje met de loep.
- Maak een tekening van het mosplantje met het sporendoosje. Geef het sporendoosje aan.
- Bekijk de onderkant van het varenblad met de loep.
- Maak een tekening van een stukje varenblad. Geef een sporenhoopje aan.

Maak in de tekenvakken een tekening van een mosplantje en van een deel van een varenblad.

Geef de volgende delen aan: *sporendoosje – sporenhoopje.*

## ZAADPLANTEN

**Zaadplanten** planten zich voort door middel van zaden. Zaden ontstaan in bloemen of in kegels. De groep van de zaadplanten wordt verder ingedeeld in bedektzadigen en naaktzadigen.

Bedektzadige planten vormen bloemen. De zaden liggen in vruchten. Bij naaktzadige planten liggen de zaden onbedekt ('naakt') tussen de schubben van een kegel.

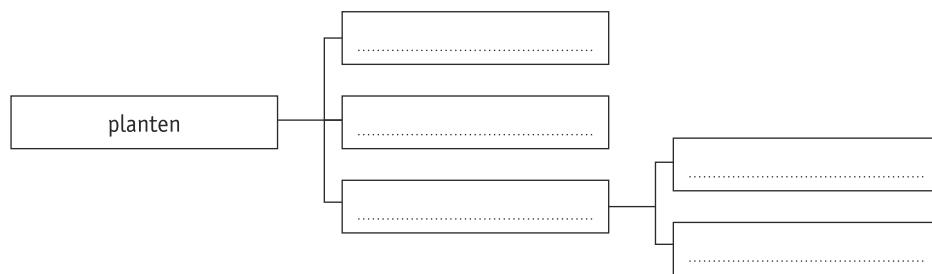
4

Lees de tekst 'Veganistische kok'.

- a Vul het vertakkingsschema van afbeelding 6 verder in.



Afb. 6



- b Welke bedektzadige planten noemt Yanna?

- c De planten die Yanna noemt, zijn *WIEREN / SPORENPLANTEN / ZAADPLANTEN*.  
 d Waar zitten de pijnboompitjes bij een dennenboom?

Afb. 7

### Veganistische kok

Yanna werkt als kok in een veganistisch restaurant. Dat betekent dat ze alleen met plantaardige voedingsmiddelen werkt. Ze vertelt: 'Ik vind het leuk als ik onze gasten iets kan vertellen over de gerechten die ze eten. Gasten willen soms weten welk deel van een plant ik gebruik. Van sommige planten is dat gemakkelijk. Bijvoorbeeld de bladeren van spinazie of de wortel van winterpenen. Minder bekend is dat delen van dennenbomen ook kunnen worden gebruikt. Bijvoorbeeld pijnboompitjes voor een salade. Pijnboompitjes zijn de zaden van bepaalde dennenbomen. Je kunt niet van alle dennenbomen de pitjes eten. Sommige pitjes geven dagenlang een vieze, metalige smaak in je mond. Daar zijn gasten niet blij mee. Om mijn werk goed te kunnen doen, moet ik dus veel van planten weten.'



+ 5

Lees de tekst ‘Waterlelie’.

a Welke plantenorganen heeft een waterlelie?

b Een waterlelie plant zich voort door *DELING / SPOREN / ZADEN*.

c Bij welke groep planten horen waterlelies?

- A sporenplanten
- B wieren (algen)
- C zaadplanten

d Een waterlelie is een:

- A bedektzadige
- B mos
- C naaktzadige
- D varen
- E wier

Afb. 8

### Waterlelie

Nederlandse polders bevatten veel sloten. In deze sloten groeien vaak waterlelies. Waterlelies zitten met wortels vast in de bodem. Vanaf daar groeien de bladeren en bloemen met lange stengels naar de wateroppervlakte toe. De vruchten met daarin de zaden groeien onder water. Ze worden door de stroming naar andere plaatsen meegevoerd.



### OM TE ONTHOUDEN

#### 3.3.1 Je kunt planten indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.

- Het rijk van de planten bestaat uit drie groepen:
  - wieren (algen)
  - sporenplanten
  - zaadplanten
- Wieren (algen) hebben geen bloemen, wortels, stengels en bladeren.
  - Wieren kunnen eencellig of meercellig zijn.
- Sporenplanten hebben geen bloemen. Ze hebben wel wortels, stengels en bladeren.
  - Sporenplanten planten zich voort door sporen.
  - Mossen en varens zijn sporenplanten.
- Mossen:
  - De sporen worden gevormd in sporendoosjes.
- Varens:
  - De sporen worden gevormd in sporenhoopjes aan de onderkant van het blad.
- Zaadplanten hebben bloemen of kegels.
  - Bij zaadplanten vindt voortplanting plaats door zaden.
  - Bij bedektzadige planten ontstaan de zaden in bloemen.
  - Bij naaktzadige planten liggen de zaden tussen de schubben van kegels.



# 4 Dieren

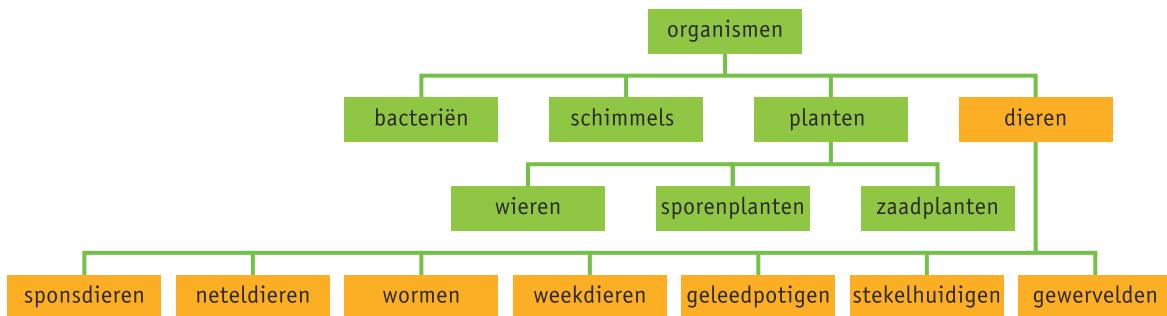
## LEERDOELEN

- 3.4.1 Je kunt dieren indelen door te kijken naar het skelet.
- 3.4.2 Je kunt dieren indelen in sponsdieren (sponzen), neteldieren (holtedieren), wormen, weekdieren, stekelhuidigen, geleedpotigen en gewervelden.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	3.4.1	3.4.2
Onthouden	1a	
Begrijpen	1b, 5a	2ab, 3
Toepassen	1c, 6a	2c, 4, 6b
Analyseren	5c, 6c	5b

**Er zijn heel veel verschillende soorten dieren op de wereld. Biologen verdelen het rijk van de dieren in zeven groepen. Bij deze indeling kijken biologen naar het skelet van het dier.**

**Afb. 1** Dieren in het vertakkingsschema.



## INWENDIG EN UITWENDIG SKELET

In afbeelding 2 zie je het skelet van een aantal dieren. Een skelet geeft stevigheid en bescherming aan een lichaam. Een skelet kan op verschillende plaatsen voorkomen:

- **Inwendig skelet:** dit zit aan de binnenkant van het lichaam, bijvoorbeeld bij mensen.
- **Uitwendig skelet:** dit zit aan de buitenkant van het lichaam, bijvoorbeeld bij een mossel, een slak en een kever.

Er zijn ook dieren die geen skelet hebben, zoals een kwal (zie afbeelding 3).

**Afb. 2** Skeletten bij dieren.

- 1 inwendig skelet bij een mens: een geraamte      2 uitwendig skelet bij een slak: een huisje



- 3 uitwendig skelet bij een lieveheersbeestje: een pantser      4 uitwendig skelet bij een mossel: een schelp

**Afb. 3** Een dier zonder skelet: een kwal.

- 1** a Welke twee functies heeft het skelet?

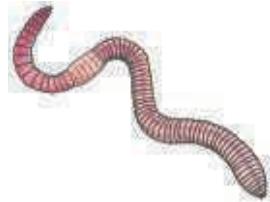
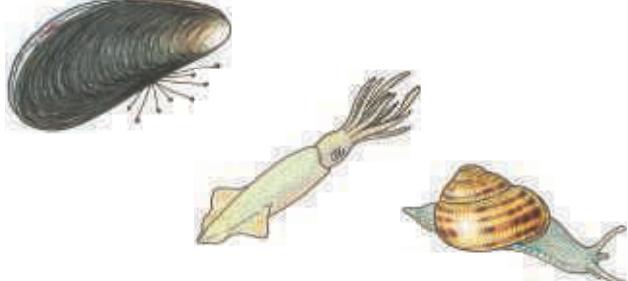
- 1 .....  
2 .....

- b Hebben mensen een inwendig of een uitwendig skelet?  
een *INWENDIG* / *UITWENDIG* skelet  
c Welke organen van de mens worden door het skelet beschermd?  
*HART* / *LEVER* / *LONGEN* / *MAAG* / *NIEREN*

### INDELING VAN HET DIERENRIJK

In afbeelding 4 zie je de zeven groepen waarin het dierenrijk wordt verdeeld. Bij iedere groep staan kenmerken. Ook zijn telkens een of enkele dieren als voorbeeld gegeven. Sommige groepen zijn verder ingedeeld.

**Afb. 4** Indeling van het dierenrijk.

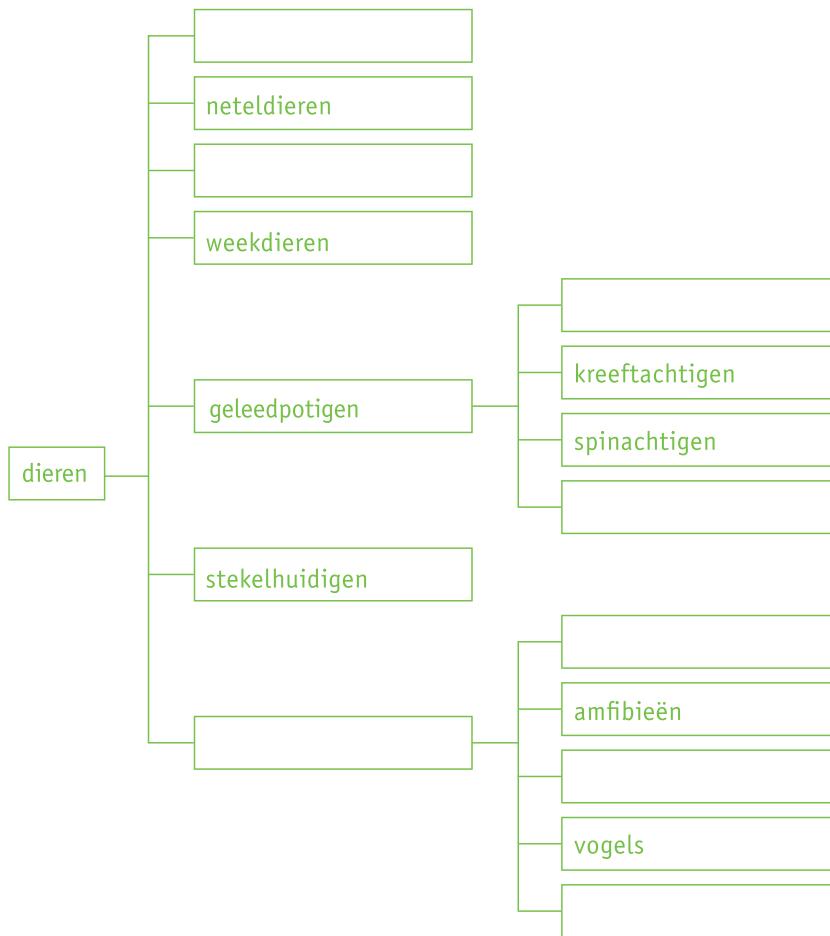
<b>1 SPONSDIEREN (SPONZEN)</b>	<b>2 NETELDIEREN (HOLTEDIEREN)</b>
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• uitwendig skelet</li> <li>• leven in het water</li> </ul> 	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• meestal geen skelet</li> <li>• leven in het water</li> <li>• vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)</li> </ul> 
<b>3 WORMEN</b>	<b>4 WEEKDIEREN</b>
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• meestal geen skelet</li> <li>• leven in het water en op het land</li> </ul> 	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• soms een uitwendig skelet (een huisje of schelp), soms een inwendig skelet, soms geen skelet</li> <li>• meestal geen skelet</li> <li>• leven in het water en op het land</li> </ul> 
<b>5 GELEEDPOTIGEN</b>	<b>6 STEKELHUIDIGEN</b>
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• het skelet is een pantser</li> <li>• leven in het water en op het land</li> </ul>  <p>KREEFTACHTIGEN</p>	<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• inwendig skelet</li> <li>• leven in het water</li> </ul>  <p>SPINACTIGEN                    INSECTEN                    VEELPOTIGEN</p>
<b>7 GEWERVELDEN</b>	
<p><b>KENMERKEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaan uit meerdere cellen</li> <li>• inwendig skelet</li> <li>• leven in het water en op het land</li> </ul>	 <p>VISSEN                    AMFIBIEËN</p>
 <p>REPTILEN                    ZOOGDIEREN                    VOGELS</p>	

- 2 a Bij welke groep hebben de dieren nooit een skelet? bij de .....
- b Tot welke groep van het dierenrijk behoort een kwal? tot de .....
- c Een worm en een slang hebben beide een lang dun lichaam zonder poten. Wormen en slangen kunnen beide in het water en op het land leven. Toch behoren wormen en slangen niet tot dezelfde groep. Geef een verschil in kenmerken waaruit blijkt dat een worm en een slang tot verschillende groepen behoren.
- .....
- .....

- 3 Vul het vertakkingsschema van afbeelding 5 verder in.



Afb. 5 Een vertakkingsschema van het dierenrijk.



**4**

In de tabel staan vijf verschillende organismen.

Vul de tabel in. Gebruik hierbij internet of een andere informatiebron. Het eerste organisme is al voorgedaan.

Organisme		
Nachtvlinder	<i>geleedpotigen / gewervelden</i>	insecten (zespotigen)
Zeehond	<i>geleedpotigen / gewervelden</i>	
Hazelworm	<i>geleedpotigen / gewervelden</i>	
Pissebed	<i>geleedpotigen / gewervelden</i>	
Vleermuis	<i>geleedpotigen / gewervelden</i>	

**5**

Lees de tekst ‘Zeekat’.

- a Een zeekat heeft een *INWENDIG / UITWENDIG* skelet.
  - b Waarom is kalk belangrijk voor de voortplanting van vogels?
- .....
- .....

- c De zeekat kan zijn kleur aanpassen aan zijn achtergrond.

Waarom is het voor de zeekat belangrijk dat hij dit kan?

.....

.....

.....

Afb. 6

### Zeekat

Stel je voor dat je razendsnel van kleur zou kunnen veranderen. En dan niet alleen rood of bruin, maar vrijwel iedere kleur van de regenboog. Jij kunt dat niet, maar de zeekat (of de sepia) wel.

Deze soort inktvis behoort tot de weekdieren. De zeekat heeft geen botten in zijn lichaam, maar een platte, inwendige schelp (zie rechts onder op de foto). Deze schelp zit als een rugschild in zijn lichaam en geeft het dier stevigheid en extra drijfvermogen.

De schelp van de zeekat wordt zeeschuim genoemd. Je kunt deze schelp aan het strand vinden. Zeeschuim bevat kalk en wordt daarom vaak in vogelkooitjes gehangen. Vogels eten van de schelp en krijgen zo kalk binnen. De kalk is belangrijk als de vogels zich gaan voortplanten.



**+ 6**

Lees de tekst ‘Clownen in een zeeanemoon’.

- a Wat voor skelet heeft de clownsvis? een .....
  - b Een zeeanemoon behoort tot de:
    - A geleedpotigen
    - B gewervelden
    - C neteldieren
    - D wormen
  - c Een van de taken van het skelet is bescherming. Zeeanemonen hebben geen skelet.  
Hoe beschermt een clownsvisje de zeeanemoon?
- .....  
.....  
.....

**Afb. 7**

### Clownen in een zeeanemoon

Clownsvissen, bekend van de film *Finding Nemo*, leven tussen de tentakels van zeeanemonen.

Zeeanemonen hebben geen skelet en vangen hun prooien met tentakels. Op deze tentakels zitten netelcellen. Deze bevatten gifstoffen. Clownsvisjes vormen een dikke slijmlaag over hun schubben, die de zeeanemoon als anemoon herkent. De clownsvissen kunnen daardoor veilig tussen de tentakels leven.

Clownsvisjes eten parasieten van de zeeanemoon op en ze eten restjes voedsel die zeeanemonen overlaten.



### OM TE ONTHOUDEN

#### 3.4.1 Je kunt dieren indelen door te kijken naar het skelet.

- Dieren orden je door te kijken naar het skelet.
- De stevige delen van een dier noem je het skelet.
  - Een skelet geeft een dier stevigheid en bescherming.
- Twee soorten skeletten:
  - Bij een inwendig skelet zit het skelet binnen in het lichaam, bijv. bij een mens.
  - Bij een uitwendig skelet zit het skelet aan de buitenkant van het lichaam, bijv. bij een mossel en een kever.

#### 3.4.2 Je kunt dieren indelen in sponsdieren (sponzen), neteldieren (holtedieren), wormen, weekdieren, stekelhuidigen, geleedpotigen en gewervelden.

- Het rijk van de dieren wordt ingedeeld in zeven groepen:
 

– sponsdieren (sponzen)	– geleedpotigen
– neteldieren (holtedieren)	– stekelhuidigen
– wormen	– gewervelden
– weekdieren	

 Ga naar de extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf.

# 5 Geleedpotigen en gewervelden

## LEERDOELEN

- 3.5.1 Je kunt geleedpotigen indelen door te kijken naar het aantal poten.
- 3.5.2 Je kunt geleedpotigen indelen in veelpotigen, kreeftachtigen, spinachtigen en insecten (zespotigen).
- 3.5.3 Je kunt gewervelden indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.
- 3.5.4 Je kunt gewervelden indelen in vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	3.5.1	3.5.2	3.5.3	3.5.4
Onthouden			5	
Begrijpen	1ac, 2bc	1b, 2e	2a	7abc
Toepassen	1d, 2d	2f, 4, 9c	6, 9a	7d, 8, 9b
Analyseren	3			

**Geleedpotigen en gewervelden zijn twee groepen binnen het dierenrijk.**  
**Ongeveer 1 miljoen van de ruim 1,3 miljoen nog bestaande diersoorten zijn geleedpotigen. Toch denken veel mensen bij dieren vooral aan gewervelden.**

## GELEEDPOTIGEN

Geleedpotigen hebben een uitwendig skelet. Dit skelet zit als een stevig pantser om het lichaam. Het skelet kan niet meegroeien. Tijdens de groei vervellen geleedpotigen dus een paar keer. Na de vervelling groeit het dier in korte tijd heel snel tot er weer een nieuw pantser is gegroeid.

Het lichaam van geleedpotigen bestaat uit stukjes. Deze stukjes heten segmenten. Ook de poten van geleedpotigen bestaan uit kleine stukjes. Deze stukjes heten de leden. De poten van geleedpotigen zijn geleed.

Alle insecten zijn geleedpotigen (zie afbeelding 1). Andere groepen geleedpotigen zijn veelpotigen, kreeftachtigen en spinachtigen (zie afbeelding 2).

**Afb. 1** Een vlieg is een insect.



**Afb. 2** Indeling van de geleedpotigen in vier groepen.

### 1 VEELPOTIGEN

KENMERK:

- hebben meer dan tien poten



reuzenduizendpoot

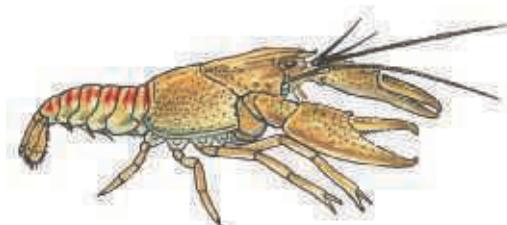


miljoenpoot

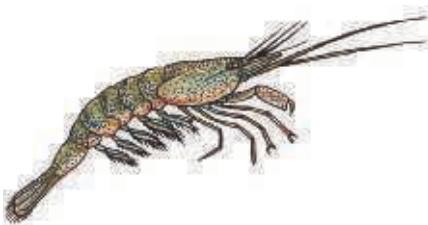
### 2 KREEFTACHTIGEN

KENMERK:

- hebben tien poten



rivierkreeft



noordzeegarnaal

### 3 SPINACHTIGEN

KENMERK:

- hebben acht poten



huisspin

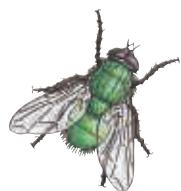


hooiwagen

### 4 INSECTEN (ZESPOTIGEN)

KENMERK:

- hebben zes poten



bromvlieg



amazonemier



citroenvlinder



zandloopkever

**1**

- a Waaruit zijn de poten van een kreeft opgebouwd?

.....  
.....  
.....

- b Waaraan kun je zien of een dier tot de groep van spinachtigen of de groep van insecten behoort?

.....  
.....  
.....

- c Waarom moet een kever tijdens zijn leven een paar keer vervellen?

.....  
.....  
.....

- d Bij kreeften en garnalen zijn de delen van de kop en de borst aan elkaar gegroeid. Aan dit samengegroeide deel zitten de tien looppoten. Bij de staart van de garnaal zie je ook nog kleinere poten.  
Wat is de functie van deze kleine poten?

.....  
.....

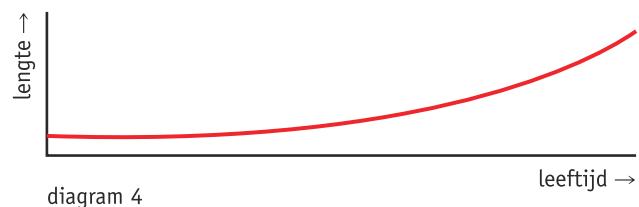
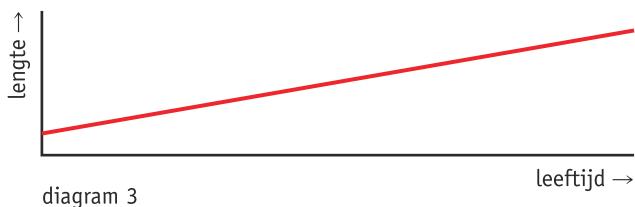
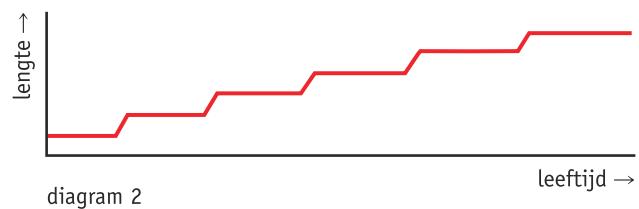
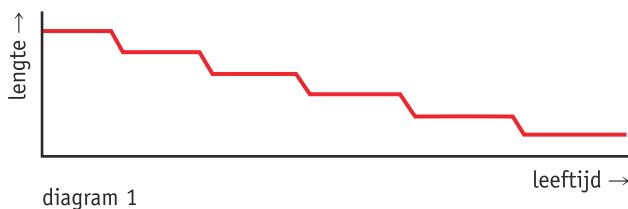
**+ 2**

In afbeelding 3 zie je vier diagrammen.

Welk diagram geeft de groei van een krekel weer? Leg je antwoord uit.

.....  
.....

**Afb. 3**



**3**

In afbeelding 4 zie je een cirkeldiagram met de verdeling van het aantal soorten dieren.

- a De meeste diersoorten die je kent, zijn gewervelde dieren. Toch zijn er niet veel soorten gewervelden als je dit vergelijkt met het totale aantal soorten dieren op aarde.

Hoeveel procent van alle diersoorten behoort tot de gewervelden? .....

- b Welke groep van het dierenrijk telt het grootste aantal soorten? de .....

c Hoeveel procent van alle diersoorten behoort tot de geleedpotigen? .....

- d In totaal zijn er ongeveer 1 300 000 diersoorten bekend.

Hoeveel soorten geleedpotigen zijn er ongeveer? Geef je berekening.

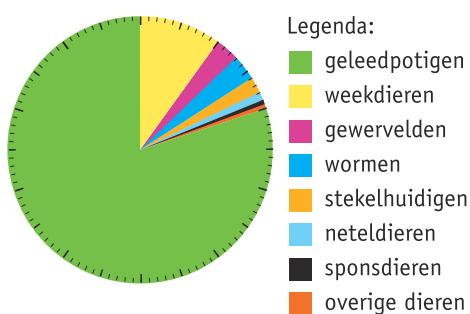
.....  
.....  
.....

- e In afbeelding 5 zie je een cirkeldiagram met de verdeling van het aantal soorten geleedpotigen.

Hoeveel procent van de geleedpotigen behoort tot de insecten? .....

- f Hoeveel soorten insecten zijn er ongeveer? Geef je berekening.
- .....  
.....  
.....

**Afb. 4** Verdeling van het aantal soorten dieren.



**Afb. 5** Verdeling van het aantal soorten dieren van de geleedpotigen.



## 4

## PRACTICUM – Watervlo

 35 minuten

**WAT GA JE DOEN?**

Je maakt een preparaat van een watervlo. Je bekijkt de watervlo door de microscoop en maakt hiervan een tekening.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat van een watervlo of een petrischaal met watervlooien
- prepareermateriaal
- een microscoop
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

Een levende watervlo bekijk je met een aquariumvoorwerpglas (zie afbeelding 6).

In een aquariumvoorwerpglas zit een kuilje waarin je water moet doen.

- Zuig met een pipet een druppel met watervlooien op uit de petrischaal met watervlooien en doe deze druppel in het kuilje (zie afbeelding 7).
- Sluit het kuilje af met een dekglas.

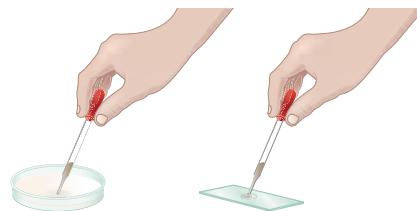
*Je kunt in plaats van zelf een preparaat maken ook een kant-en-klaar preparaat van de watervlo gebruiken.*

- Bekijk het preparaat met een kleine vergroting ( $40\times$ ). Gebruik een grotere vergroting om details te bekijken.

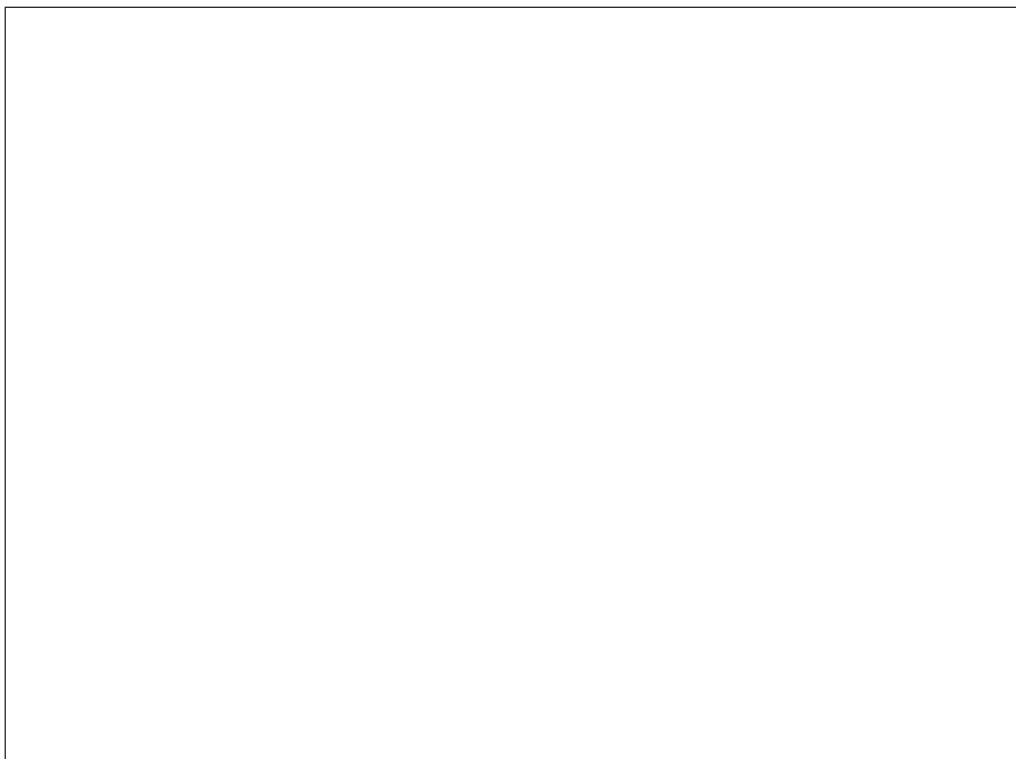
**Afb. 6** Een aquariumvoorwerpglas.



**Afb. 7** Een druppel met watervlooien op een aquariumvoorwerpglas aanbrengen.



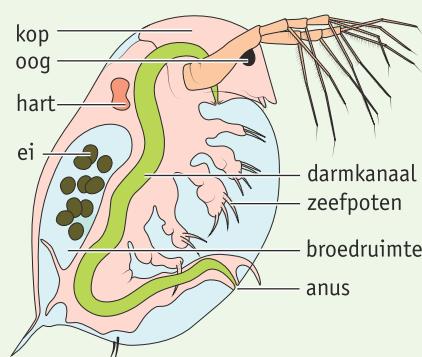
- Lees de tekst ‘Watervlo’.
- Maak in het vak een tekening van de watervlo.
- Geef de volgende delen in de tekening aan: *anus – broedruimte – darmkanaal – eieren – hart – kop – oog – zeepoten*.



Afb. 8

### Watervlo

In de kop van een watervlo zie je een oog en het begin van het darmkanaal. Op de kop staan twee roeipoten, waarmee een watervlo zich schokkerig door het water beweegt. De roeipoten van een watervlo zijn geleed. In de romp zie je de rest van het darmkanaal met de anus. Watervlooien voeden zich vooral met algen. Het hart pompt bloed door het lichaam van een watervlo. Er zijn geen bloedvaten. De buitenzijde van de watervlo bestaat uit een pantser.



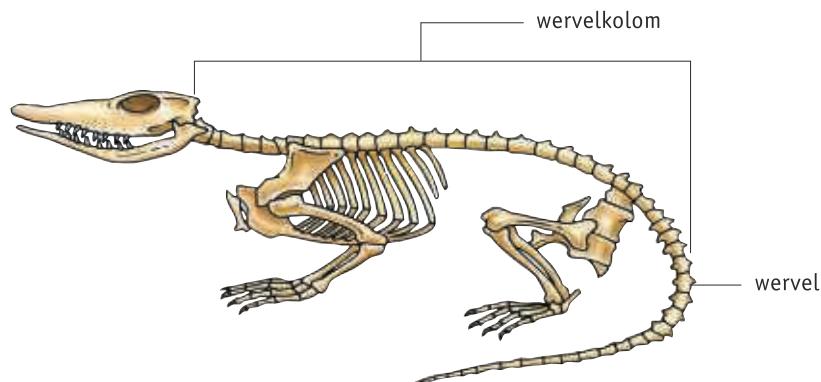
1 watervlo (vergroting 16×)

2 watervlo schematisch

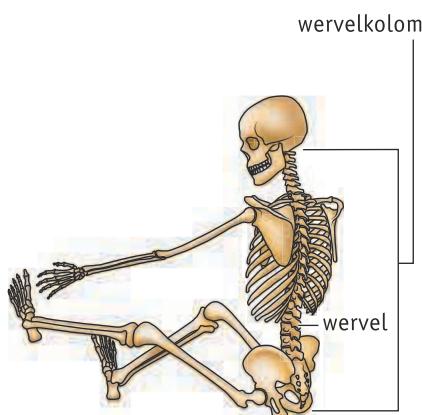
## GEWERVELDEN

Gewervelden hebben een inwendig skelet met een wervelkolom. De **wervelkolom** bestaat uit wervels. In afbeelding 9 zie je het skelet van een krokodil en het skelet van een mens. Beide hebben een wervelkolom. De wervelkolom wordt bij mensen ook wel de ruggengraat genoemd.

Afb. 9 Gewervelde dieren.



1 het skelet van een krokodil



2 het skelet van een mens

5

a Waaruit bestaat een wervelkolom? uit .....

b Wat is een ander woord voor wervelkolom? .....

## INDELING VAN DE GEWERVELDEN

Er zijn vijf groepen gewervelden: vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren. Een belangrijk kenmerk om een gewervelde in te delen in een groep, is de manier van voortplanten. In afbeelding 10 en 11 zie je verschillende manieren van voortplanting.

**Afb. 10** Voortplanting door middel van eieren.



**Afb. 11** Levendbarend: het jong komt uit het moederlichaam.



## LICHAAMSTEMPERATUUR

Een ander belangrijk kenmerk is de lichaamstemperatuur. Bij sommige dieren is de temperatuur van het lichaam altijd constant. Deze dieren noem je warmbloedig. Er zijn ook dieren die hun lichaamstemperatuur aan de omgeving aanpassen. De lichaamstemperatuur is dan niet constant. Deze dieren zijn koudbloedig.

In afbeelding 12 zie je de vijf groepen van de gewervelden. Bij elke groep staan kenmerken.

**Afb. 12** Kenmerken van de vijf groepen gewervelden.

<b>1 Vissen</b> <p>kieuwen huid schubben met slijm eieren zonder schaal</p> <p>MEESTAL KOUDBLOEDIG</p>	<b>2 AMFIBIEËN</b> <p>haalt ook adem door de huid huid slijm uitwendige kieuwen longen eieren zonder schaal</p> <p>KOUDBLOEDIG</p>
<b>3 REPTIELEN</b> <p>huid droge schubben longen</p> <p>MEESTAL KOUDBLOEDIG</p>	<p>huid droge schubben longen eieren met leerachtige schaal</p>
<b>4 VOGELS</b> <p>huid veren longen eieren met kalkschaal</p> <p>WARMBLOEDIG</p>	<b>5 ZOOGDIEREN</b> <p>huid haren longen levendbarend</p> <p>WARMBLOEDIG</p>

- 6**
- a Biologen delen mensen in bij het rijk van de dieren. Mensen behoren tot de groep van de ..... Binnen deze groep behoren mensen tot de .....
  - b Zoogdieren leggen geen eieren, maar de jongen komen levend uit het moederlichaam. Je noemt zoogdieren daarom .....
  - c De lichaamstemperatuur van mensen is gemiddeld 37 °C.  
Deze temperatuur *BLIJFT CONSTANT / PAST ZICH AAN DE OMGEVING AAN*.
  - d Kousenbandslangen overwinteren in grote groepen onder de grond. In het voorjaar kruipen ze uit hun hol en moeten ze eerst opwarmen.
- Welke energie gebruiken slangen om warm te worden? .....

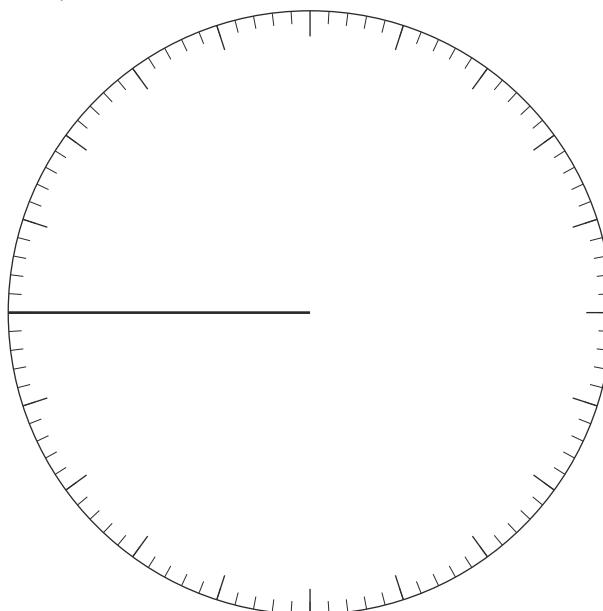
**7**

In de tabel staat voor elke groep van de gewervelden hoeveel soorten er ongeveer bekend zijn.

- Reken voor elke groep van de gewervelden uit hoeveel procent van het totale aantal soorten deze groep bevat. Zet de percentages in de tabel.
- Controleer of de percentages samen 100% vormen.
- Geef de gevonden percentages weer in het cirkeldiagram van afbeelding 13.
- Kleur de vakken in verschillende kleuren.
- Schrijf in elk vak de naam van de groep gewervelden.

Klasse	Aantal soorten	Percentage
Vissen	20 000	
Amfibieën	2000	
Reptielen	6000	
Vogels	8000	
Zoogdieren	4000	
<b>Totaal</b>	<b>40 000</b>	<b>100%</b>

**Afb. 13** Verdeling van het aantal soorten dieren per groep van de gewervelden.



**8**

In deze opdracht ga je werken aan een presentatie.

Je kiest een gewerveld dier. Over dit dier ga je informatie opzoeken. Je maakt een korte presentatie in PowerPoint.

In je presentatie geef je antwoord op de volgende vragen:

- Tot welke soort behoort het dier?
- Waarom heb ik dit dier gekozen?
- Tot welke groep van de gewervelden behoort het dier?
- Hoe is de huid van het dier bedekt?
- Hoe plant het dier zich voort?
- In welk milieu leeft het dier?

Presenteer je informatie in maximaal twee minuten aan twee of drie klasgenoten.

**+9**

Kijk naar de vleermuis in afbeelding 14.

- a** Een vleermuis heeft een *INWENDIG / UITWENDIG* skelet.
- b** Een vleermuis is levendbarend.

Bij welke groep horen vleermuizen?

- A reptielen
- B vissen
- C vogels
- D zoogdieren

- c** Deze vleermuis jaagt op rondvliegende insecten.

Insecten hebben *vier / zes / acht* poten.

**Afb. 14** Een vleermuis.



**OM TE ONTHOUDEN****3.5.1 Je kunt geleedpotigen indelen door te kijken naar het aantal poten.**

- Geleedpotigen vormen een groep in het dierenrijk.
  - Geleedpotige dieren hebben een uitwendig skelet dat niet kan groeien.
  - Het lichaam van geleedpotige dieren bestaat uit stukjes: de segmenten.
  - De poten van geleedpotige dieren bestaan uit stukjes: de ledens.
  - Geleedpotigen vervellen om te kunnen groeien.

**3.5.2 Je kunt geleedpotigen indelen in veelpotigen, kreeftachtigen, spinachtigen en insecten (zespotigen).**

- De groep van de geleedpotigen bestaat uit:
  - veelpotigen
  - kreeftachtigen
  - spinachtigen
  - insecten (zespotigen)
- Je kunt geleedpotigen indelen door te letten op het aantal poten.

	Aantal poten
Veelpotigen	meer dan 10
Kreeftachtigen	10
Spinachtigen	8
Insecten	6

**3.5.3 Je kunt gewervelden indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.**

- Gewervelden vormen een groep in het dierenrijk.
  - Gewervelde dieren hebben een inwendig skelet.
  - Gewervelde dieren hebben een wervelkolom.
- Wervelkolom.
  - Een wervelkolom is een deel van een inwendig skelet.
  - Een wervelkolom bestaat uit wervels.
  - Bij mensen wordt een wervelkolom ook wel ruggengraat genoemd.

**3.5.4 Je kunt gewervelden indelen in vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.**

- De groep van de gewervelden bestaat uit vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.
- Je kunt gewervelden indelen door te letten op de ademhaling, de huid, de lichaamstemperatuur en de voortplanting.

	Ademhaling	Huid	Lichaamstemperatuur	Voortplanting
Vissen	kieuwen	schubben en slijm	meestal koudbloedig	eieren zonder schaal
Amfibieën	eerst kieuwen en huid later longen en huid	slijm	koudbloedig	eieren zonder schaal
Reptielen	longen	droge schubben	meestal koudbloedig	eieren met een leerachtige schaal
Vogels	longen	veren	warmbloedig	eieren met kalkschaal
Zoogdieren	longen	haren	warmbloedig	levendbarend

💻 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

# 6 Organismen determineren

## LEERDOEL

3.6.1 Je kunt een determineertabel van organismen gebruiken.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	3.6.1	3.1.2*	3.4.1*	3.5.2*
Onthouden				
Begrijpen	4			
Toepassen	1, 2, 3, 5	6a	6b	6c
Analyseren	6d			

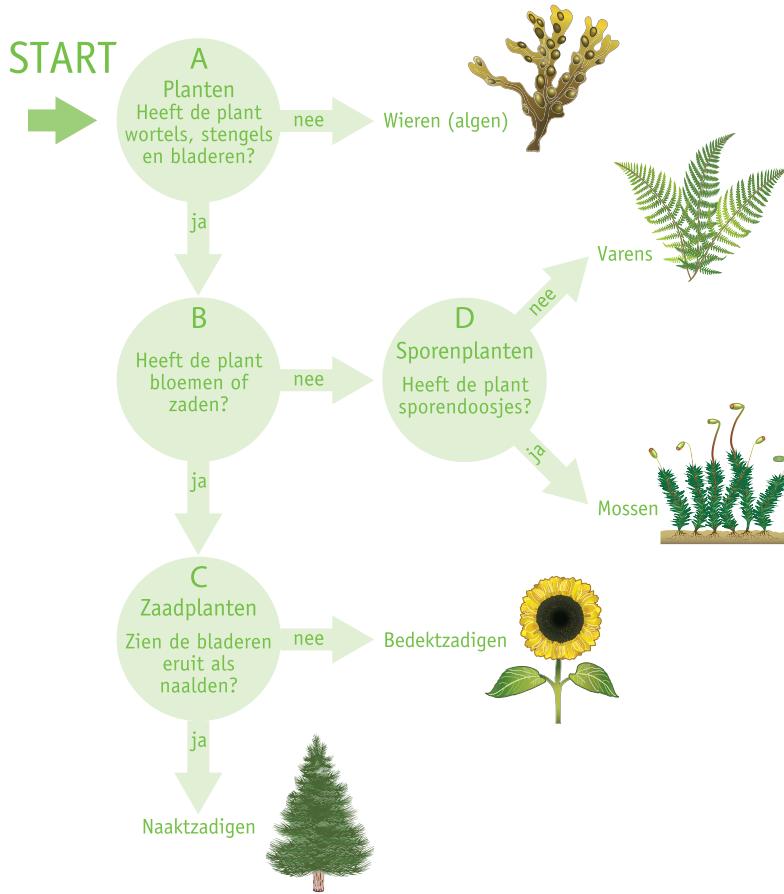
\* Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

**Als je gaat kijken tot welke soort een organisme behoort, moet je goed naar de kenmerken van het organisme kijken.**

## ZOEKKAART

Met een zoekkaart kun je een organisme opzoeken waarvan je de naam niet kent. In afbeelding 1 zie je een zoekkaart van planten. Begin bij START. Volg de pijlen van je antwoorden tot je bij het juiste organisme bent aangekomen.

Afb. 1 Zoekkaart planten.



**1**

In afbeelding 2 zie je vier verschillende planten.



Je gaat deze planten determineren met behulp van de zoekkaart van afbeelding 1. Begin bij START. Vul in de tabel de letters in die je tegenkomt op de zoekkaart.

Welke letters heb je gevuld?	Tot welk rijk en welke groep(en) behoort de plant?
1 - -	Rijk: Groep:
	Groep:
	Groep:
2 - -	Rijk: Groep:
	Groep:
	Groep:
3 - -	Rijk: Groep:
	Groep:
	Groep:
4 - -	Rijk: Groep:
	Groep:
	Groep:

**Afb. 2**

1



2



3



4

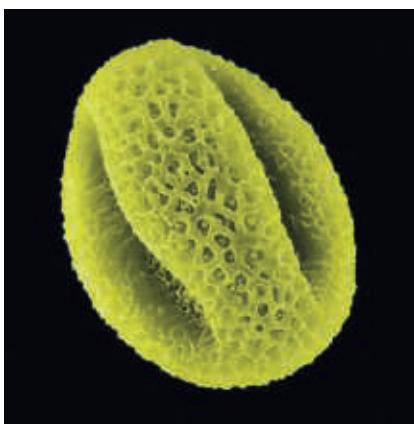
### DETERMINEERTABEL

De naam van een organisme opzoeken heet **determineren**. Dit kan met een zoekkaart of met een **determineertabel**. In afbeelding 4 zie je een stuifmeelkorrel. Met de determineertabel in afbeelding 3 kun je uitzoeken van welke plant deze stuifmeelkorrel is. Je begint bij 1 en leest beide zinnen. Je maakt een keuze tussen zin a en zin b en je wordt naar een volgend nummer verwezen. Daar kies je weer de juiste zin. Zo ga je door tot je het juiste antwoord hebt.

**Afb. 3** Determineertabel stuifmeelkorrels.

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

**Afb. 4** Een stuifmeelkorrel.



2 Determineer de stuifmeelkorrel in afbeelding 4.

Gebruik daarbij de determineertabel van afbeelding 3.

Gemaakte keuzes: .....

De stuifmeelkorrel is van een .....

3 Determineer de stuifmeelkorrels in afbeelding 5.

Gebruik daarbij de determineertabel van afbeelding 3.

Gemaakte keuzes: .....

De stuifmeelkorrels zijn van een .....

Afb. 5 Stuifmeelkorrels.



4 Naar welk kenmerk kijk je bij de determineertabel van afbeelding 3?

- A celkenmerken
- B manier van voortplanten
- C soort voedsel
- D uiterlijk

5 Een andere manier om organismen te determineren is via een app. Je maakt een foto van een organisme en de app zoekt uit wat de naam van het organisme is.

- Zoek vijf organismen in de buurt van je school.
  - Maak een foto van deze organismen.
  - Determineer de organismen met een app. Vraag je docent welke app je het best kunt gebruiken.
  - Schrijf de namen op van de door jou gedetermineerde organismen.
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

**+ 6**

Kijk naar het organisme in afbeelding 6.

a Welke celkenmerken hebben de cellen van dit organisme?

- A bladgroenkorrels
- B celkern
- C celmembraan
- D celwand

b Het organisme in afbeelding 6 heeft:

- A een inwendig skelet
- B een uitwendig skelet
- C geen skelet

c Tot welke groep behoort het organisme in afbeelding 6?

d Kijk naar het dier in afbeelding 6.

Welk kenmerk van dit dier is het meest geschikt om het dier binnen de groep verder in te delen? Tip: een geschikt kenmerk is een kenmerk dat andere dieren van de groep niet hebben.

Afb. 6



### OM TE ONTHOUDEN

#### 3.6.1 Je kunt een determineertabel van organismen gebruiken.

- Met een zoekkaart of determineertabel kun je een organisme opzoeken.
  - De naam van een organisme opzoeken met behulp van een zoekkaart of determineertabel noem je determineren.

💻 Ga naar de *extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

# Samenhang

## LIEF EN SCHATTIG, OF TOCH NIET?

**Lieveheersbeestjes. Door hun naam kun je denken dat dit heel vriendelijke beestjes zijn. Maar zijn ze dat wel?**

### LEVENSCYCLUS

Lieveheersbeestjes zijn insecten. Volwassen dieren leggen eitjes. Uit de eitjes komen larven gekropen. Deze larven eten zich vol. Na ongeveer vier weken verpoppen de larven tot kevers: de lieveheersbeestjes.

### VOEDSEL

Lieveheersbeestjes lijken door hun naam en hun uiterlijk heel lief lieve beestjes. Maar schijn bedriegt. Verschillende soorten lieveheersbeestjes eten bladluizen. Een volwassen lieveheersbeestje eet wel 80 bladluizen per dag (zie afbeelding 1). Een larve van het lieveheersbeestje (zie afbeelding 2) kan er wel 120 op! Lieveheersbeestjes zijn dus allesbehalve lief. Het zijn eerder echte veelvraters.

**Afb. 1** Een lieveheersbeestje.



**Afb. 2** Larve van een lieveheersbeestje.



Veel mensen zijn erg blij met lieveheersbeestjes in hun tuin. Bladluizen drinken namelijk de sappen van planten. Hierdoor raken planten beschadigd en verzwakt. Door de beschadiging kunnen schimmels planten binnendringen en ziek maken. Doordat de lieveheersbeestjes bladluizen eten, worden er minder planten ziek. Hierdoor zijn mensen blij met deze kevers in hun tuin.

### VIJANDEN

Als je zachtjes op een lieveheersbeestje drukt, scheidt het insect een gele vloeistof uit. Deze smaakt heel vies. Hierdoor laten veel dieren het lieveheersbeestje met rust, behalve mieren. Zij vallen lieveheersbeestjes wel aan. Dat komt doordat mieren erg van bladluisplas houden. In deze plas zit veel suiker en daar smullen de mieren van (zie afbeelding 3).

De mieren beschermen de bladluizen daarom tegen lieveheersbeestjes. Mieren bijten de larven van de lieveheersbeestjes dood. Ook vallen ze de volwassen lieveheersbeestjes flink lastig.

Afb. 3 Mieren bij bladluizen.



Er is ook een wesp die gevaarlijk is voor lieveheersbeestjes. Deze wesp legt zijn eitjes in lieveheersbeestjes. Als de eitjes uitkomen, worden de lieveheersbeestjes van binnenuit opgegeten door de larve van de wesp.

### OPDRACHTEN

1

- a Een lieveheersbeestje is een *EENCELLIG / MEERCELLIG* organisme.
- b Welke celkenmerken hebben cellen van lieveheersbeestjes?
  - A bladgroenkorrels
  - B celkern
  - C celmembraan
  - D celwand
- c Een lieveheersbeestje heeft een *INWENDIG / UITWENDIG* skelet.

2

Kijk naar afbeelding 4.

- a Hoe heet het stukje van de poot dat is aangegeven met de letter P? .....
- b Aan welk kenmerk kun je zien dat een larve bij de groep insecten hoort?

Afb. 4 Een larve van het lieveheersbeestje.



**3**

Kijk naar de bladluizen in afbeelding 5.

- a Bladluizen zijn groen van kleur. Toch hebben ze geen bladgroenkorrels.  
Leg uit waarom niet.
- .....  
.....  
.....

- b Orden bladluizen in de juiste groep. Gebruik daarvoor de determineertabel in afbeelding 6. Schrijf de stappen op.
- .....

**Afb. 5** Bladluizen.



**Afb. 6** Determineertabel.

<b>1</b>	<b>a</b>	Het organisme heeft bladgroenkorrels.	<b>planten</b>
	<b>b</b>	Het organisme heeft geen bladgroenkorrels.	kijk verder bij 2
<b>2</b>	<b>a</b>	Het dier heeft een uitwendig skelet (een pantser).	<b>geleedpotigen</b> , kijk verder bij 3
	<b>b</b>	Het dier heeft een inwendig skelet met een wervelkolom.	<b>gewervelden</b>
<b>3</b>	<b>a</b>	Het dier heeft meer dan vijftien poten.	<b>veelpotigen</b>
	<b>b</b>	Het dier heeft minder dan vijftien poten.	kijk verder bij 4
<b>4</b>	<b>a</b>	Het dier heeft tien, twaalf of veertien poten.	<b>kreeftachtigen</b>
	<b>b</b>	Het dier heeft minder dan tien poten.	kijk verder bij 5
<b>5</b>	<b>a</b>	Het dier heeft acht poten.	<b>spinachtigen</b>
	<b>b</b>	Het dier heeft zes poten.	<b>insecten</b>

**4**

In afbeelding 7 zie je een beukenhaag. Op zonnige dagen zitten deze hagen soms vol met lieveheersbeestjes.

a Waarom zullen er zoveel lieveheersbeestjes op de beukenhaag zitten?

---

---

b In afbeelding 8 zie je beukennootjes. Hiermee plant een beuk zich voort.

Bij welke groep van de planten hoort een beuk?

- A bij de wieren
- B bij de sporenplanten
- C bij de zaadplanten

c Onder de beukenhaag groeien veel schimmels.

Leg uit waarom er veel schimmels onder de beukenhaag groeien.

---

---

d Peter verzamelt een beetje natuurlijk afval onder de struik. Hij maakt daar een preparaat van. Door de microscoop ziet Peter de volgende celkenmerken: bladgroenkorrels, celkern, celmembraan, celwand.

Komt deze cel van de beuk of van de schimmel onder de beuk? Leg je antwoord uit.

---

---

**Afb. 7** Beukenhagen.



**Afb. 8** Beukennootjes.



## 7

# Bedektzadigen en naaktzadigen

## LEERDOEL

3.7.1 Je kunt zaadplanten indelen door te kijken naar de bouw van de vruchten.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	3.7.1
Onthouden	1a, 3ab
Begrijpen	1b
Toepassen	2a, 3c, 4
Analyseren	2b

**In de vruchten van zaadplanten ontstaan de zaden waarmee de plant zich kan voortplanten. Niet alle zaadplanten hebben bloemen.**

## BEDEKTZADIGEN

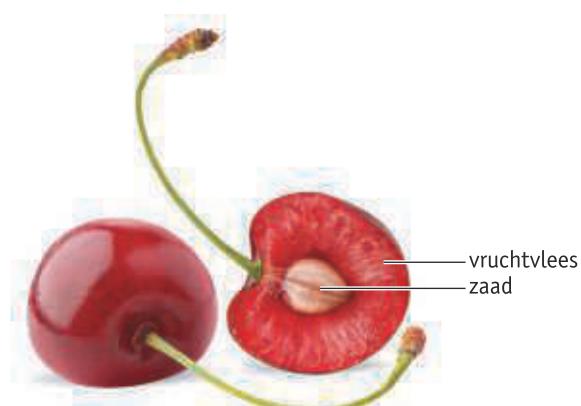
Zaadplanten kun je indelen in twee groepen: bedektzadigen en naaktzadigen. Bij **bedektzadigen** zitten de zaden in vruchten. De zaden zijn ‘bedekt’ door de vruchten (zie afbeelding 1). Voorbeelden van vruchten zijn appels, kersen, bessen en peulen. Alle planten met bloemen zijn bedektzadigen. Dat zijn alle loofbomen en struiken, maar ook kruidachtige planten, zoals de witte dovenetel en gras.

Bij sommige bedektzadige planten is moeilijk te zien wat het zaad is en wat de vrucht. De vruchten van een eik (eikels) bestaan bijvoorbeeld uit een harde, dunne vruchtwand rond het zaad (zie afbeelding 2.1). De vruchten van tarwe zijn kleine graanvruchtjes waarbij de vruchtwand met het zaad is vergroeid (zie afbeelding 2.2).

Afb. 1 Een kers is een bedektzadige plant.



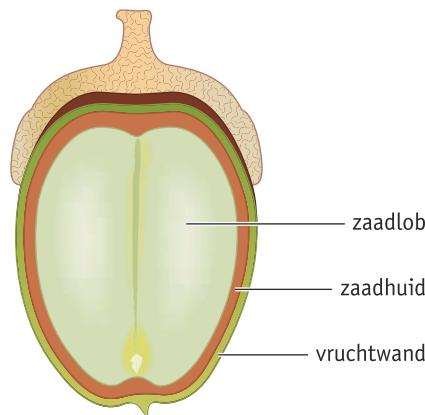
1 een kersenboom



2 De zaden zijn bedekt met vruchtvlees.

**Afb. 2** Vruchten van bedektzadigen.

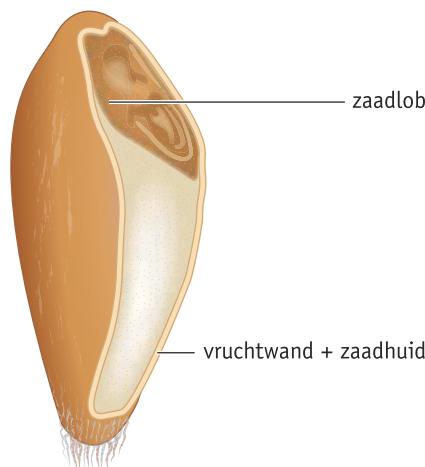
1 eikels



2 eikel (schematisch)



3 graanvruchtjes van tarwe



4 graanvruchtje (schematisch)

**OPDRACHTEN****1**

- a Waar zitten de zaden van een bedektzadige plant?
- .....

- b In afbeelding 3 zie je hulst.

Aan welk kenmerk kun je zien dat hulst een bedektzadige plant is?

.....

.....

**Afb. 3** Hulst.

**2**

- a In afbeelding 4 zie je een aardbeienplant.

Tot welke groep van de zaadplanten behoort de aardbei? Leg je antwoord uit.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- b In afbeelding 5 zie je een aardbei. Een aardbei is een schijnvrucht. Het rode gedeelte is niet de vrucht. Dit deel is ontstaan uit de bloembodem.

Wat zijn wel de vruchten van een aardbeienplant, denk je? Tip: gebruik wat je al weet over de groep waartoe deze zaadplant behoort.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Afb. 4** Een aardbeienplant.



**Afb. 5** Een aardbei.



## NAAKTZADIGEN

Naaktzadigen hebben geen bloemen. Bij **naaktzadigen** zitten de zaden tussen de schubben van kegels (kegelvruchten). De kegels van dennen en sparren heb je vast weleens gevonden in een bos. Als de schubben open gaan staan, liggen de zaden onbedekt ('naakt') tussen de schubben (zie afbeelding 6). De bladeren van de meeste soorten naaktzadigen zijn naaldvormig. Alle naaldbomen zijn naaktzadigen.

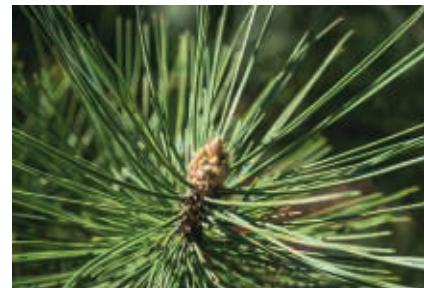
Afb. 6 Een spar is een naaktzadige plant.



1 naaldbomen op De Hoge Veluwe



2 De zaden liggen 'naakt' tussen de schubben van de kegel.



3 naaldvormige bladeren

3

a Waar zitten de zaden van een naaktzadige plant?

.....

.....

b Wat voor bladeren hebben de meeste naaktzadigen?

.....

.....

c Tot welke groep van de zaadplanten behoort een lariks (zie afbeelding 7)?  
Waaraan kun je dat zien?

.....

.....

Afb. 7 Lariks.



**4**

Lees de tekst ‘Ginkgo: een levend fossiel’.

- a In Japan en China is de ginkgo een heilige boom. De ginkgo staat onder andere symbool voor onveranderlijkheid. Deze eigenschap past goed bij deze plant. Waarom past deze eigenschap goed bij de ginkgo?
- .....
- .....

- b Welk kenmerk uit de tekst past bij de groep van de naaktzadigen?
- .....
- .....

- c Welk kenmerk past bij de groep van de bedektzadigen? Leg je antwoord uit.
- .....
- .....

- d Welk kenmerk past bij de sporenplanten? Leg je antwoord uit.
- .....
- .....

#### Afb. 8

##### Ginkgo: een levend fossiel

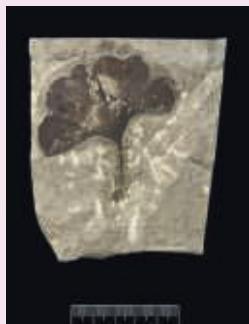
De ginkgo of Japanse notenboom is de oudste zaadplant ter wereld. Daarom wordt de ginkgo ook wel een levend fossiel genoemd. Toen er nog dinosauriërs rondliepen, leefden er veel verschillende ginkgosoorten. Tegenwoordig bestaat er nog maar één ginkgosoort.

De ginkgo is een naaktzadige plant. In plaats van naalden heeft de ginkgo waaiervormige bladeren. De nerven in de bladeren lopen naast elkaar, net als de naaldvormige bladeren van een conifeer.

De ginkgo heeft ook kenmerken van bedektzadige planten. De ‘vruchten’ van de ginkgo lijken op roze abrikozen. Het zijn geen echte vruchten, maar zaden. In het midden zit een pit. Daaromheen zit slijmerig vruchtvlees.

De bloemen waaruit de zaden ontstaan, maken geen stuifmeel maar zaadcellen. Deze zaadcellen hebben zweepharen waarmee zij kunnen bewegen, net als de zaadcellen van bijvoorbeeld varens.

Ginkgo's komen alleen in China en Japan in het wild voor. In die landen is de boom heilig verklaard. Maar je ziet hem ook in Nederlandse tuinen.



1 fossiele ginkgo



2 moderne ginkgo

**OM TE ONTHOUDEN****3.7.1 Je kunt zaadplanten indelen door te kijken naar de bouw van de vruchten.**

- Zaadplanten worden ingedeeld in bedektzadigen en naaktzadigen.
  - Bij bedektzadige planten zitten de zaden in vruchten.
  - Bij naaktzadige planten liggen de zaden tussen de schubben van kegels.

	Kenmerken	Voorbeelden
Naaktzadigen	<ul style="list-style-type: none"><li>– zaden tussen de schubben van kegels</li><li>– bladeren meestal naaldvormig</li></ul>	den spar
Bedektzadigen	<ul style="list-style-type: none"><li>– zaden in vruchten</li><li>– bladeren niet naaldvormig</li></ul>	appelboom eik gras

☒ Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

# 8 Parasieten

## LEERDOEL

3.8.1 Je kunt uitleggen wat een parasiet is.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	3.8.1
Onthouden	1a
Begrijpen	1bcd
Toepassen	2
Analyseren	

**Sommige dieren en planten hebben last van parasieten. Dit geldt ook voor je huisdier en de planten in je huis en tuin.**

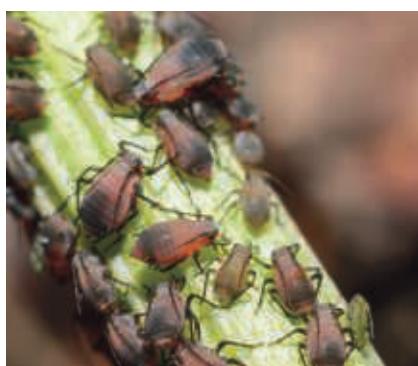
## LEVEN VAN ANDEREN

Sommige dieren of planten leven op of in andere organismen. Zulke organismen noem je **parasieten**.

In afbeelding 1 zie je bladluizen. Bladluizen zijn kleine insecten die gaatjes prikkken in stengels en bladeren van planten. De bladluizen zuigen door die gaatjes het sap op uit de plant. Hierdoor groeien de planten minder goed. Bovendien scheiden bladluizen een kleverig laagje uit waar schimmels op kunnen groeien. De bladeren worden dan lelijk van kleur en de fotosynthese verloopt minder goed. Dat is voor telers van siergewassen erg vervelend, want niemand koopt graag een bos bloemen met zwarte beschimmelde bladeren.

Om bladluizen te bestrijden, is het belangrijk om de planten goed en regelmatig te controleren. Bladluizen bestrijden kan met biologische en met chemische middelen.

**Afb. 1** Bladluizen.



Er zijn ook planten die een andere plant gebruiken om te kunnen leven. De maretak is daar een voorbeeld van. De wortels van deze plant hechten zich aan de takken van een boom. De maretak zuigt zijn water en voedingsstoffen op uit de takken van zijn gastheer (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Een maretak.



### PARASIETEN BIJ HUISDIEREN

Huisdieren kunnen last hebben van veel verschillende parasieten. Sommige parasieten zuigen bloed op, zoals teken en vlooien. Vooral in de zomermaanden kunnen honden en katten veel last hebben van vlooien en teken. Paarden kunnen last hebben van horzels. Horzels leggen eitjes in de vacht van een paard. Als het paard aan zijn vacht likt, komen de eitjes via zijn tong in zijn maag. Hierdoor kunnen de tong en de maag gaan ontsteken. In de darmen van dieren kunnen ook parasieten voorkomen. Vaak gaat het dan om een soort worm, zoals de lintworm of de spoelworm.

### VERZORGEN

Door een huisdier goed te verzorgen, is er minder kans op parasieten. Een huisdier heeft aandacht nodig, goede voeding en een schone plek om te leven. Bij huisdieren moet je de vacht regelmatig verzorgen. Je kunt dan controleren of er bijvoorbeeld teken of vlooien op de huid zitten.

Er zijn verschillende manieren om een huisdier tegen vlooien en teken te behandelen. Bijvoorbeeld door druppels op de huid of een vlooienband. Tegen wormen helpt een wormenkuur. Deze kun je bij de dierenarts of een dierenwinkel kopen (zie afbeelding 3).

Afb. 3 Een wormenkuur.



## OPDRACHTEN

1

- a Een parasiet leeft *NAAST OF BIJ / OP OF IN* andere organismen.
  - b Welke parasieten zuigen sappen uit planten?
    - A bladluizen
    - B teken
    - C vlooien
    - D wormen
  - c Welke parasieten kunnen voorkomen in de darmen van dieren?
    - A horzels
    - B teken
    - C vlooien
    - D wormen
  - d Hoe kun je de kans op parasieten bij huisdieren verkleinen?
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

2

Je gaat informatie opzoeken over een parasiet.

- Kies een dierlijke of plantaardige parasiet.
- Zoek informatie op internet over de parasiet die je hebt gekozen.
- Zoek van de parasiet een afbeelding of maak een tekening van de parasiet.

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is de naam van de parasiet?
  - Wie is de gastheer van de parasiet?
  - Hoe is de leefwijze van de parasiet?
  - Tot welk rijk en welke groep behoort de parasiet?
  - Hoe plant de parasiet zich voort?
  - Hoe kun je de parasiet het best bestrijden?
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

## OM TE ONTHOUDEN

### 3.8.1 Je kunt uitleggen wat een parasiet is.

- Parasieten leven op of in andere organismen.

 Ga naar de *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

# Samenvatting

## BASIS 1

## ORGANISMEN ORDENEN

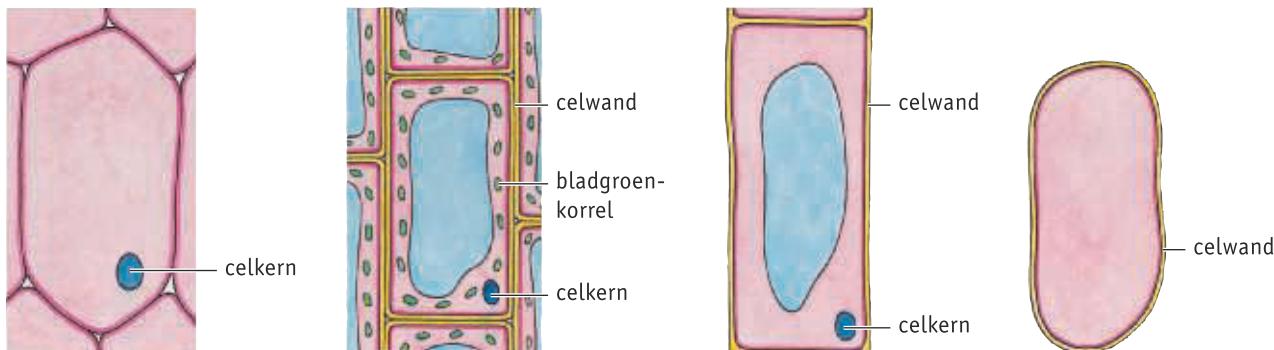
### 3.1.1 Je kunt organismen indelen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken.

- Biologen delen organismen in vier groepen (rijken) in:
  - bacteriën
  - schimmels
  - planten
  - dieren

### 3.1.2 Je kunt kenmerken noemen van de cellen van bacteriën, schimmels, planten en dieren.

- Een eencellig organisme bestaat uit één cel.
- Een meercellig organisme bestaat uit meerdere cellen.
- Een vertakkingsschema is een overzichtelijke manier om organismen in te delen.
- Om organismen in te delen letten biologen op kenmerken van de cellen die verschillen.
  - In afbeelding 1 zie je de celkenmerken van organismen uit de verschillende rijken.

Afb. 1



## Dieren:

- *geen* celwand;
- *wel* een celkern;
- *geen* bladgroenkorrels.

## Planten:

- *wel* een celwand;
- *wel* een celkern;
- *wel* bladgroenkorrels.

## Schimmels:

- *wel* een celwand;
- *wel* een celkern;
- *geen* bladgroenkorrels.

## Bacteriën:

- *wel* een celwand;
- *geen* celkern;
- *geen* bladgroenkorrels.

### 3.1.3 Je kunt uitleggen wanneer organismen tot dezelfde soort behoren.

- Organismen behoren tot één soort als ze samen nakomelingen kunnen krijgen.
  - De nakomelingen moeten vruchtbaar zijn.

## BEGRIPPEN

### eencellig

Organismen die uit één cel bestaan.

### meercellig

Organismen die uit twee of meer cellen bestaan.

### soort

Organismen behoren tot dezelfde soort als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen krijgen.

**BASIS 2****BACTERIËN EN SCHIMMELS****3.2.1 Je kunt de kenmerken van bacteriën noemen.**

- Bacteriën zijn eencellige organismen.
  - Bacteriën hebben geen celkern.
  - Bacteriën planten zich voort door celdeling.

**3.2.2 Je kunt de kenmerken van schimmels noemen.**

- Schimmels zijn eencellige of meercellige organismen.
  - Een meercellige schimmel bestaat uit schimmeldraden.
- Schimmels planten zich voort door deling of door sporen.
  - Gisten zijn eencellige schimmels.
  - Gist plant zich voort door deling.
  - Meercellige schimmels planten zich voort door sporen.
  - Sporen zijn cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan.
  - Sporen zitten aan het einde van de schimmeldraden of in speciale organen: de paddenstoelen.

**3.2.3 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels nuttig zijn voor de mens en in de natuur.**

- Veel bacteriën en schimmels zijn nuttig.
  - Bacteriën en schimmels zijn reducenten. Ze ruimen dode resten van organismen in de natuur op. Daarbij ontstaan voedingsstoffen voor planten.
  - Bacteriën en schimmels worden gebruikt om voedingsmiddelen te maken (bijv. yoghurt, zuurkool, bier en brood).
  - Bacteriën en schimmels worden ook gebruikt om medicijnen, hormonen en eiwitten te maken.
- Sommige schimmels kun je eten, zoals champignons.

**3.2.4 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels schadelijk kunnen zijn voor mensen.**

- Sommige bacteriën en schimmels zijn schadelijk.
  - Bacteriën en schimmels kunnen voedsel bederven.
  - Bacteriën en schimmels kunnen ziekten veroorzaken.
- Goede hygiëne is belangrijk.
  - Door goede hygiëne heb je minder kans op een infectieziekte (bijv. longontsteking door bacteriën of zwemmerseczeem door schimmels).
  - Door goede hygiëne is er minder kans op voedselbederf.

**BEGRIPPEN****antibiotica**

Medicijnen die bacteriën doden.

Antibiotica worden gemaakt met behulp van schimmels.

**paddenstoel**

Speciaal orgaan van meercellige schimmels waarin sporen kunnen ontstaan.

**reducent**

Organisme dat dode resten van andere organismen opruimt.

**schimmeldraden**

Meercellige schimmels.

**spore**

(Voortplantings)cel waaruit een nieuw organisme kan groeien.

**voedselbederf**

Als er te veel bacteriën of schimmels op je voedsel komen, breken ze het voedsel af. Je kunt het dan niet meer eten.

**ziekteverwekker**

Organisme dat ziekten kan veroorzaken.

## BASIS 3

**PLANTEN****3.3.1 Je kunt planten indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.**

- Het rijk van de planten bestaat uit drie groepen:
  - wieren (algen)
  - sporenplanten
  - zaadplanten
- Wieren (algen) hebben geen bloemen, wortels, stengels en bladeren.
  - Wieren kunnen eencellig of meercellig zijn.
- Sporenplanten hebben geen bloemen. Ze hebben wel wortels, stengels en bladeren.
  - Sporenplanten planten zich voort door sporen.
  - Mossen en varens zijn sporenplanten.
- Mossen:
  - De sporen worden gevormd in sporendoosjes.
- Varens:
  - De sporen worden gevormd in sporenhoopjes aan de onderkant van het blad.
- Zaadplanten hebben bloemen of kegels.
  - Bij zaadplanten vindt voortplanting plaats door zaden.
  - Bij bedektzadige planten ontstaan de zaden in bloemen.
  - Bij naaktzadige planten liggen de zaden tussen de schubben van kegels.

**BEGRIPPEN****sporenplanten**

Planten die zich voortplanten door sporen te vormen.

**zaadplanten**

Planten die zich voortplanten door zaden te vormen.

## BASIS 4

**DIEREN****3.4.1 Je kunt dieren indelen door te kijken naar het skelet.**

- Dieren orden je door te kijken naar het skelet.
- De stevige delen van een dier noem je het skelet.
  - Een skelet geeft een dier stevigheid en bescherming.
- Twee soorten skeletten:
  - Bij een inwendig skelet zit het skelet binnen in het lichaam, bijv. bij een mens.
  - Bij een uitwendig skelet zit het skelet aan de buitenkant van het lichaam, bijv. bij een mossel en een kever.

**3.4.2 Je kunt dieren indelen in sponsdieren (sponzen), neteldieren (holtedieren), wormen, weekdieren, stekelhuidigen, geleedpotigen en gewervelden.**

- Het rijk van de dieren wordt ingedeeld in zeven groepen:
 

– sponsdieren (sponzen)	– geleedpotigen
– neteldieren (holtedieren)	– stekelhuidigen
– wormen	– gewervelden
– weekdieren	

**BEGRIPPEN****inwendig skelet**

Een skelet dat aan de binnenkant van het lichaam zit.

**uitwendig skelet**

Een skelet dat aan de buitenkant van het lichaam zit.

## BASIS 5

**GELEEDPOTIGEN EN GEWERVELDEN****3.5.1 Je kunt geleedpotigen indelen door te kijken naar het aantal poten.**

- Geleedpotigen vormen een groep in het dierenrijk.
  - Geleedpotige dieren hebben een uitwendig skelet dat niet kan groeien.
  - Het lichaam van geleedpotige dieren bestaat uit stukjes: de segmenten.
  - De poten van geleedpotige dieren bestaan uit stukjes: de leden.
  - Geleedpotigen vervellen om te kunnen groeien.

**3.5.2 Je kunt geleedpotigen indelen in veelpotigen, kreeftachtigen, spinachtigen en insecten (zespotigen).**

- De groep van de geleedpotigen bestaat uit:
  - veelpotigen
  - kreeftachtigen
  - spinachtigen
  - insecten (zespotigen)
- Je kunt geleedpotigen indelen door te letten op het aantal poten.
  - Veelpotigen hebben meer dan tien poten.
  - Kreeftachtigen hebben tien poten.
  - Spinachtigen hebben acht poten.
  - Insecten hebben zes poten.

**3.5.3 Je kunt gewervelden indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.**

- Gewervelden vormen een groep in het dierenrijk.
  - Gewervelde dieren hebben een inwendig skelet.
  - Gewervelde dieren hebben een wervelkolom.
- Wervelkolom.
  - Een wervelkolom is een deel van een inwendig skelet.
  - Een wervelkolom bestaat uit wervels.
  - Bij mensen wordt een wervelkolom ook wel ruggengraat genoemd.

**3.5.4 Je kunt gewervelden indelen in vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.**

- De groep van de gewervelden bestaat uit vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.
- Je kunt gewervelden indelen door te letten op de ademhaling, de huid, de lichaamstemperatuur en de voortplanting.

	<b>Ademhaling</b>	<b>Huid</b>	<b>Lichaamstemperatuur</b>	<b>Voortplanting</b>
Amfibieën	eerst kieuwen en huid later longen en huid	slijm	koudbloedig	eieren zonder schaal
Reptielen	longen	droge schubben	meestal koudbloedig	eieren met een leerachtige schaal
Vissen	kieuwen	schubben en slijm	meestal koudbloedig	eieren zonder schaal
Vogels	longen	veren	warmbloedig	eieren met kalkschaal
Zoogdieren	longen	haren	warmbloedig	levendbarend

**BEGRIJP****wervelkolom**

Onderdeel van het inwendig skelet van gewervelden; bestaat uit wervels.

## BASIS 6

**ORGANISMEN DETERMINEREN****3.6.1 Je kunt een determineertabel van organismen gebruiken.**

- Met een zoekkaart of determineertabel kun je een organisme opzoeken.
  - De naam van een organisme opzoeken met behulp van een zoekkaart of determineertabel noem je determineren.

**BEGRIPPEN****determineertabel**

Tabel met vragen om de naam van een organisme op te zoeken.

**determineren**

De naam van een organisme opzoeken met een zoekkaart of een determineertabel.

## EXTRA 7

**BEDEKTZADIGEN EN NAAKTZADIGEN (VERDIEPING)****3.7.1 Je kunt zaadplanten indelen door te kijken naar de bouw van de vruchten.**

- Zaadplanten worden ingedeeld in bedektzadigen en naaktzadigen.
  - Bij bedektzadige planten zitten de zaden in vruchten.
  - Bij naaktzadige planten liggen de zaden tussen de schubben van kegels.

	<b>Kenmerken</b>	<b>Voorbeelden</b>
Naaktzadigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zaden tussen de schubben van kegels</li> <li>– bladeren meestal naaldvormig</li> </ul>	den spar
Bedektzadigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zaden in vruchten</li> <li>– bladeren niet naaldvormig</li> </ul>	appelboom eik gras

**BEGRIPPEN****bedektzadigen**

Zaadplanten met bloemen waarbij de zaden in vruchten zitten.

**naaktzadigen**

Zaadplanten met (meestal) naaldvormige bladeren waarbij de zaden tussen schubben in kegels liggen.

## EXTRA 8

**PARASIETEN (VERBREDING)****3.8.1 Je kunt uitleggen wat een parasiet is.**

- Parasieten leven op of in andere organismen.

**BEGRIJP****parasiet**

Organisme dat op of in andere organismen leeft.

( Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

# Examenopgaven

## KIEZELWIEREN

Bron: examen vmbo-bb, 2018-1, vraag 7 en 8.

Kiezelwieren leven in het water en kunnen van koolstofdioxide zuurstof maken. Hierbij vormen ze ook glucose. Ditzelfde stofwisselingsproces vindt ook plaats bij andere planten.

- 1p **1** Hoe heet het stofwisselingsproces waarbij in kiezelwieren zuurstof gemaakt wordt?
- A Fotosynthese.
  - B Verbranding.
  - C Vertering.
- 1p **2** Net als veel andere organismen hebben kiezelwieren cellen met een celwand. Welke groep organismen heeft of welke groepen organismen hebben ook cellen met een celwand?
- A Alleen bacteriën.
  - B Alleen dieren.
  - C Alleen schimmels.
  - D Bacteriën en dieren.
  - E Bacteriën en schimmels.
  - F Dieren en schimmels.

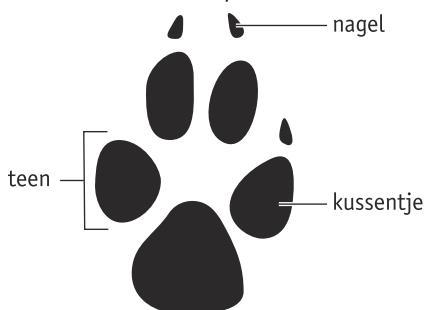
## DETERMINEREN

Bron: examen vmbo-bb, 2018-1, vraag 35.

Denise loopt in het bos en ziet een spoor van pootafdrukken die per poot 4 centimeter lang zijn. Bij dit spoor ziet ze ook aangevreten dennenappels. Ze vraagt zich af van welk dier de pootafdrukken zijn en of dit dier de dennenappels aanvat.

Een pootafdruk zou er bijvoorbeeld uit kunnen zien als in afbeelding 1. De pootafdruk die Denise ziet, ziet er verkleind uit als in afbeelding 2. Denise gebruikt de determineertabel in afbeelding 3 voor pootafdrukken.

**Afb. 1** Voorbeeld pootafdruk.



**Afb. 2** Pootafdruk die Denise ziet.**Afb. 3** Determineertabel.

<b>1</b>	<b>a</b>	De poot heeft drie tenen of drie kussentjes.	Ga naar 2.
	<b>b</b>	De poot heeft vier tenen of vier kussentjes.	Ga naar 3.
<b>2</b>	<b>a</b>	De achterteen is korter dan de voorteen.	<b>reiger</b>
	<b>b</b>	De pootafdruk is korter dan 5 centimeter.	<b>drieteenspecht</b>
<b>3</b>	<b>a</b>	De poot heeft kussentjes.	Ga naar 4.
	<b>b</b>	De poot heeft geen kussentjes.	Ga naar 5.
<b>4</b>	<b>a</b>	De poot heeft vier kussentjes zonder nagels.	<b>kat</b>
	<b>b</b>	De poot heeft vier kussentjes met de nagels eraan vast.	<b>konijn</b>
<b>5</b>	<b>a</b>	De pootafdruk is langer dan 1 centimeter.	<b>eekhoorn</b>
	<b>b</b>	De pootafdruk is langer dan 1 centimeter.	<b>muis</b>

1p **3** Hoe heet het dier dat de pootafdruk heeft achtergelaten?

- A Reiger.
- B Drieteenspecht.
- C Kat.
- D Konijn.
- E Eekhoorn.
- F Muis.

## TERMIETEN

Bron: examen vmbo-bb, 2017-1, vraag 18 en 20.

Termieten zijn hout-eetende insecten die vooral leven in de tropen en in de subtropen. In de darmen van termieten komen eencellige organismen voor. Deze organismen zetten de houtvezels om in glucose.

Termieten eten graag het hout van eucalyptusbomen. Termieten bouwen termietenheuvels. Deze heuvels bestaan uit zand, gemengd met speeksel van de termieten. Aardvarkens kunnen deze heuvels kapotmaken om de termieten op te eten.

- 1p **4** De organismen in de darmen van termieten hebben een celwand, maar geen celkern.

Welke organismen zijn dit?

- A Bacteriën.
- B Planten.
- C Schimmels.

- 1p **5** Het hout dat termieten eten, wordt door de bomen van glucose gemaakt.

Hoe heet het proces waarbij bomen onder invloed van licht glucose maken?

.....

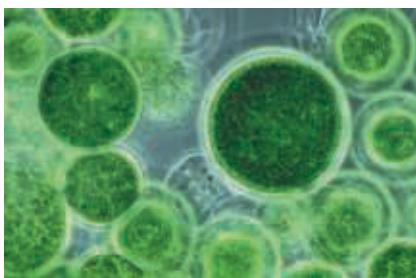
## BOOMALG

---

Bron: examen vmbo-bb, 2008-1, vraag 20 tot en met 22.

Op bomen kom je soms een groenige, vochtige laag tegen. Deze laag bestaat uit boomalgen. Boomalgen zijn eencellige plantjes (zie afbeelding 4).

**Afb. 4** Boomalgen.



- 1p **6** Heeft een boomalg cytoplasma? En heeft een boomalg een celmembraan?

- A Alleen cytoplasma.
- B Alleen een celmembraan.
- C Zowel cytoplasma als een celmembraan.

- 1p **7** In boomalgen kan onder andere fotosynthese plaatsvinden. Hierbij wordt glucose gemaakt.

Welke andere stof ontstaat bij fotosynthese?

- A Koolstofdioxide.
- B Water.
- C Zuurstof.

- 2p **8** Het omzetten van stoffen, zoals bij de fotosynthese, wordt stofwisseling genoemd. Stofwisseling is een levenskenmerk.

Geef twee andere levenskenmerken die bij boomalgen kunnen voorkomen.

.....

.....

.....

# Register

## A

- ademhaling ..... 10, 80  
ademhalingsstelsel ..... 19, 81  
adolescent ..... 52, 84  
aids ..... 153, 191  
antibiotica ..... 219, 269  
anticonceptiepil ..... 144, 190

## B

- baarmoeder ..... 103, 185  
baarmoederslijmvlies ..... 103, 185  
baby ..... 52, 84  
balzak ..... 92, 184  
bedektzadigen ..... 259, 272  
bevruchting ..... 120, 188  
beweging ..... 10, 80  
bijballen ..... 95, 184  
binnenste schaamlippen ..... 100, 185  
bladgroenkorrel ..... 43, 83  
bloedvatenstelsel ..... 19, 81  
bottenstelsel (geraamte) ..... 19, 81  
buitenste schaamlippen ..... 100, 185

## C

- candida ..... 152, 191  
celdeeling ..... 71, 85  
celkern ..... 40, 83  
cel ..... 20, 81  
celmembraan ..... 40, 83  
celwand ..... 43, 83  
chlamydia ..... 152, 191  
clitoris ..... 100, 185  
cloaca ..... 173, 193  
conclusie ..... 58, 85  
condoom ..... 143, 190  
cytoplasma ..... 40, 83

## D

- de pil ..... 144, 190  
determineertabel ..... 252, 272  
determineren ..... 252, 272  
DNA ..... 72, 85  
dood ..... 13, 80

## E

- echoscopie ..... 129, 188  
eencellig ..... 203, 268  
eicel ..... 115, 187

## eierstok ..... 104, 185

- eikel ..... 92, 184  
eileider ..... 104, 185  
eisprong ..... 104, 185  
embryo ..... 124, 188

## F

- foetus ..... 125, 188

## G

- geestelijke groei en ontwikkeling ..... 51, 84  
gender ..... 165, 192  
gonorroe ..... 153, 191  
groei ..... 10, 80

## H

- hormoonstelsel ..... 19, 81

## I

- indaling ..... 134, 189  
innesteling ..... 122, 188  
intimitet ..... 162, 192  
inwendig skelet ..... 231, 270  
inwendige bevruchting ..... 173, 193

## K

- kerndeling ..... 71, 85  
klaarkomen ..... 164, 192  
kleuter ..... 52, 84

## L

- levend ..... 13, 80  
levenloos ..... 13, 80  
levensfase ..... 50, 84  
levenskenmerk ..... 10, 80  
lichamelijke groei en ontwikkeling ..... 50, 84  
lustbeleving ..... 162, 192

## M

- mannelijke geslachts-hormonen ..... 109, 187  
masturbatie ..... 164, 192  
meercellig ..... 203, 268  
menstruatie ..... 112, 187  
menstruatiecyclus ..... 113, 187  
moederkoek ..... 124, 188

## N

- naaktzadigen ..... 262, 272  
nageboorte ..... 136, 189  
navelstreng ..... 124, 188

## O

- onderzoeksvergadering ..... 56, 85  
ontsluiting ..... 135, 189  
ontwikkeling ..... 10, 80  
orgaan ..... 16, 81  
orgaanstelsel ..... 18, 81  
organisatieniveau ..... 22, 81  
organisme ..... 10, 80  
orgasme ..... 164, 192  
oudere ..... 52, 84  
ovulatie ..... 104, 185

## P

- paddenstoel ..... 216, 269  
parasiet ..... 265, 272  
penis ..... 92, 184  
persweeën ..... 136, 189  
pessarium ..... 145, 190  
peuter ..... 52, 84  
placenta ..... 124, 188  
plasmagroei ..... 71, 85  
prenataal onderzoek ..... 128, 188  
preparaat ..... 29, 82  
prepareermateriaal ..... 29, 82  
primaire geslachtskenmerken ..... 110, 187  
probleemstelling ..... 56, 85  
prostaat ..... 95, 184  
puber ..... 52, 84

## R

- reageren op prikkels ..... 10, 80  
reductant ..... 218, 269  
resultaten ..... 58, 85

## S

- schede ..... 103, 185  
schimmeldraden ..... 216, 269  
schoolkind ..... 52, 84  
secundaire geslachts-kenmerken ..... 111, 187  
seksueel gedrag ..... 162, 192  
seksueel overdraagbare aandoeningen ..... 152, 191

seksuele oriëntatie ..... 163, 192  
soa's ..... 152, 191  
soort ..... 207, 268  
spierstelsel ..... 19, 81  
spiraaltje ..... 145, 190  
spore ..... 216, 269  
sporenplanten ..... 226, 270  
sterilisatie ..... 147, 190  
stofwisseling ..... 10, 80  
syfilis ..... 154, 191

**Z**  
zaadballen ..... 95, 184  
zaadblaasjes ..... 95, 184  
zaadcel ..... 115, 187  
zaadleiders ..... 95, 184  
zaadplanten ..... 229, 270  
zelfbevrediging ..... 164, 192  
zenuwstelsel ..... 19, 82  
ziekterevolutie ..... 221, 269  
zintuigenstelsel ..... 19, 82  
zwellichamen ..... 93, 184

## T

teelballen ..... 95, 184  
tussencelstof ..... 21, 81

## U

uitdrijving ..... 136, 189  
uitscheiding ..... 10, 80  
uitscheidingsstelsel ..... 19, 82  
uitvoering ..... 58, 85  
uitwendig skelet ..... 231, 270  
uitwendige bevruchting ..... 174, 193  
urinebuis ..... 95, 184

## V

vacuole ..... 43, 83  
vagina ..... 103, 185  
verteringsstelsel ..... 19, 82  
verwachting ..... 56, 85  
vlokkentest ..... 129, 188  
voeding ..... 10, 80  
voedselbederf ..... 221, 269  
volwassene ..... 52, 84  
voorbehoedsmiddelen ..... 141, 190  
voorhuid ..... 92, 184  
voortplanting ..... 10, 80, 162, 192  
voortplantingsstelsel ..... 19, 82  
vrouwelijke geslachts-  
hormonen ..... 109, 187  
vruchtvliezen ..... 125, 188  
vruchtwater ..... 125, 188  
vruchtwaterpunctie ..... 130, 188  
vulva ..... 100, 185

## W

waarnemingen ..... 58, 85  
weeën ..... 135, 189  
weefsel ..... 20, 82  
werkplan ..... 57, 85  
wervelkolom ..... 243, 271

# Colofon

## ONTWERP BINNENWERK

Pointer grafische vormgeving  
Crius Group

## ONTWERP OMSLAG

Studio Struis

## UITVOERING BINNENWERK

Crius Group

## EINDREDACTIE

Lineke Pijnappels  
Linie Stam

## AUTEURS

Nicolien Dijkstra  
Rik Smale  
Tom Tahey

## BUREAUREDACTIE

Renske Berckmoes

## BEELDRESEARCH

B en U International Picture Service, Amsterdam

## FOTO'S EN ILLUSTRATIES

123RF, dimijana: blz. 255 (1); 123RF, dip: blz. 129 (16.2);  
123RF, hdesert: blz. 251 (2.2); 123RF, Henner Damke: blz. 203  
(2.4a); 123RF, Ian Langley: blz. 258 (8); 123RF, Jozsef  
Szasz-Fabian: blz. 256 (3); 123RF, neryx: blz. 256 (4); 123RF,  
qq47182080: blz. 263 (8.2); 123RF, schan: blz. 257; 123RF,  
Sergiy Kuzmin: blz. 143 (3); 123RF, sonnee101: blz. 258 (7);  
123RF, Valentyn Volkov: blz. 30 (6); ANP Foto / Hollandse  
Hooge, Patricia Rehe: blz. 10; ANP Foto / Natural History  
Museum, Mary Evans Picture Library: blz. 263 (8.1); ANP Foto  
/ Science Photo Library / Visuals Unlimited, Kevin & Betty  
Collins: blz. 45 (6.2); ANP Foto / Science Photo Library,  
Andrew Syred: blz. 216 (6.1); ANP Foto / Science Photo  
Library, Chokwatdikorn: blz. 212; ANP Foto / Science Photo  
Library, CNRI: blz. 205 (4.2); ANP Foto / Science Photo  
Library, Crown Copyright / Health & Safety Laboratory: blz.  
211 (3); ANP Foto / Science Photo Library, D. Phillips: blz. 120  
(2); ANP Foto / Science Photo Library, Dennis Kunkel  
Microscopy: blz. 115 (10), 211 (3), 216 (7.1); ANP Foto /  
Science Photo Library, Dr. P. Marazzi: blz. 221 (13); ANP Foto /  
Science Photo Library, Eric Nelson / Custom Medical Stock  
Photo: blz. 92; ANP Foto / Science Photo Library, Eye of  
Science: blz. 253; ANP Foto / Science Photo Library, Frank  
Fox: blz. 41; ANP Foto / Science Photo Library, Herve Conge /  
ISM: blz. 205 (4.1); ANP Foto / Science Photo Library, ISM:

blz. 124 (7); ANP Foto / Science Photo Library, QA  
International: blz. 100; ANP Foto / Science Photo Library,  
Steve Gschmeissner: blz. 76 (5), 97, 203 (2.1a); ANP Foto,  
Guus Pauka: blz. 138; Bas Teunis Zoological Illustrations,  
Sinderen: blz. 11, 173 (1, 2), 202, 233, 238, 245; Collectie Jan  
Bos: blz. 216 (7.2); Copyright Carolina Biological Supply  
Company. Used by permission only: blz. 77; Dreamstime,  
Jlcalvo: blz. 40; Erik Eshuis Infographics Groningen  
(bewerking Jeannette Steenmeijer): blz. 105 (11); Erik Eshuis  
Infographics, Groningen: blz. 22, 23, 24 (11, 12), 38 (15, 16),  
47 (8), 48 (9), 71, 73, 91, 94 (6), 101 (2, 3), 103 (6), 104 (7, 8),  
107 (14.1), 108, 111 (3, 4), 114, 124 (8), 125 (11), 129 (17), 130,  
135 (2), 148 (11.1, 11.2), 158, 180, 184, 210, 222, 225 (1, 2),  
229 (6), 231, 239, 240 (5), 246, 273, 274; Eurofysica B.V.,  
's-Hertogenbosch: blz. 28 (3), 211 (2); Fotografie Marijn  
Olislagers, 's-Hertogenbosch: blz. 42 (3.2), 149 (12.1b, 12.2b,  
12.3b); Fraunhofer IGB, Germany: blz. 275; Henk van der  
Vrande (bewerking Jeannette Steenmeijer): blz. 105 (10), 107  
(13); Henk van der Vrande: blz. 8, 17, 18, 21 (8.1), 27, 33, 43,  
44, 67, 72 (2.1), 93 (2), 94 (5), 99, 107 (14.2), 113 (7), 115 (11),  
117, 134, 144 (5.1), 145 (8.1), 147 (9, 10), 183, 209, 211 (4), 217  
(8), 243 (9.1), 268; Imageselect / Alamy Stock Photo, DPA  
Picture Alliance: blz. 70; Imageselect / Alamy Stock Photo,  
PhotoAlto: blz. 28 (4.1); Imageselect / Science Source, M. I.  
Walker: blz. 6-7; Imageselect, David & Micha Sheldon / F1  
online: blz. 244 (11); Imageselect, PhotoNonStop: blz. 110;  
iStockphoto, Mantonature: blz. 26 (1.2); iStockphoto,  
MarioGuti: blz. 198-199; iStockphoto, Zigmunds Dizgalvis:  
blz. 266 (2); Jan Daanen / Medilan, Maastricht: blz. 16 (1), 21  
(8.2), 242 (8.2), 243 (9.2); Jan Derksen, Radboud Universiteit  
Nijmegen, [www.vcbio.science.ru.nl/virtuallessons/pollen-morphology](http://www.vcbio.science.ru.nl/virtuallessons/pollen-morphology): blz. 252; Jeannette Steenmeijer, Zwolle: blz. 9  
(2.1, 2.2), 19, 36, 40, 51, 53, 56, 72 (2.2), 76 (4), 86, 87 (2, 3),  
95, 96, 106 (12), 112, 113 (6), 115 (9), 121 (3, 4), 125 (12), 128,  
136 (4, 5.1), 142 (1, 2), 164, 175 (6), 194, 196, 197, 203 (2.1b,  
2.2b, 2.3b, 2.4b), 204, 226 (4), 234, 241 (6, 7), 250, 260 (2.2,  
2.4); Maartje Kunen: Medical Visuals, Arnhem: blz. 68;  
Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: blz. 29, 32, 35 (12),  
47, 145 (8.2), 216 (6.1), 219 (10-12), 229 (7), 266 (3); Naar  
[https://journalclubnl.wordpress.com/2009/06/11/review-down-syndrome-screening-nejm](https://journalclubnl.wordpress.com/2009/06/11/review-down-syndroom-screening-nejm) (bewerking Erik Eshuis  
Infographics): blz. 132; Nature in Stock / Nature PL, Stephen  
Dalton: blz. 244 (10.1); Nature in Stock, Tui De Roy / Minden  
Pictures: blz. 207 (7); Nicolien Dijkstra: blz. 136 (5.2); Science  
Photo Library, Hervé Conge / ISM: blz. 216 (6.2); Science  
Photo Library, Lennart Nilsson, TT: blz. 104 (9), 120 (1), 125  
(9, 10); Science Photo Library, Voisin / Phanie: blz. 154, 178;  
Shutterstock, Akhenaton Images: blz. 223; Shutterstock, Alex  
Staroseltsev: blz. 232 (2.3); Shutterstock, Alexander Rath:

blz. 221 (14.1); Shutterstock, Anastasiia-S: blz. 262 (6.1); Shutterstock, Andrej Kaprinay: blz. 166; Shutterstock, Angel Soler Gollonet: blz. 21 (7); Shutterstock, Anna Kraynova: blz. 217 (9); Shutterstock, Anna Kucherova: blz. 259 (1.2); Shutterstock, areeya\_ann: blz. 144 (6); Shutterstock, Arzu Kerimli: blz. 232 (3); Shutterstock, Ben Schonewille: blz. 21 (7); Shutterstock, BMJ: blz. 45 (6.1); Shutterstock, Chris Moody: blz. 242 (8.1); Shutterstock, chrisbrignell: blz. 175 (6); Shutterstock, Christian Musat: blz. 255 (2); Shutterstock, Coatesy: blz. 174 (4); Shutterstock, Cookie Studio: blz. 149 (12.1a); Shutterstock, Dan Olsen: blz. 244 (10.2); Shutterstock, domnitsky: blz. 260 (2.1); Shutterstock, Drp8: blz. 135 (3); Shutterstock, Dusan Zidar: blz. 232 (2.2); Shutterstock, Ekaterina\_Molchanova: blz. 153; Shutterstock, Endorphin\_SK: blz. 31; Shutterstock, FamVeld: blz. 52 (2.1); Shutterstock, Fancy Tapis: blz. 145 (7.1); Shutterstock, Filipe B. Varela: blz. 200; Shutterstock, fizkes: blz. 149 (12.2a); Shutterstock, Gelpi: blz. 170 (2); Shutterstock, Gustavo Miguel Fernandes: blz. 262 (6.2); Shutterstock, Hamik: blz. 265; Shutterstock, huyangshu: blz. 226 (5.1), 251 (2.1); Shutterstock, Iakov Filimonov: blz. 52 (2.6); Shutterstock, Image Point Fr: blz. 145 (7.2, 7.3); Shutterstock, ivageorgieva: blz. 260 (2.3); Shutterstock, J.Blanco: blz. 254; Shutterstock, Joan Hall: blz. 88-89; Shutterstock, Jose Luis Calvo: blz. 21 (7); Shutterstock, Kseniia Perminova: blz. 261 (4); Shutterstock, Lebendkulturen.de: blz. 206; Shutterstock, Lena Evans: blz. 52 (2.8); Shutterstock, Lungkit: blz. 244 (10.3); Shutterstock, Maceofoto: blz. 232 (2.4); Shutterstock, Marinodenisenko: blz. 262 (6.3); Shutterstock, Martin Valigursky: blz. 170 (1); Shutterstock, Med\_Ved: blz. 16 (2); Shutterstock, Meoita: blz. 21 (7); Shutterstock, Mike\_shots: blz. 12; Shutterstock, MisterStock: blz. 216 (6.2); Shutterstock, Monkey Business Images: blz. 52 (2.5), 129

(16.1), 165; Shutterstock, MylImages - Micha: blz. 177; Shutterstock, Narongrit Lokoolprakit: blz. 52 (2.2); Shutterstock, Nitin Chandra: blz. 237; Shutterstock, nnattalli: blz. 260 (3); Shutterstock, Nolte Lourens: blz. 52 (2.3); Shutterstock, nuchstockphoto: blz. 251 (2.3); Shutterstock, OlgaOvcharenko: blz. 207 (6); Shutterstock, Ondrej Prosicky: blz. 174 (3); Shutterstock, Original Mostert: blz. 203 (2.2a); Shutterstock, panyajampatong: blz. 26 (1.1); Shutterstock, Pawel Horazy: blz. 230; Shutterstock, Peter Wey: blz. 259 (1.1); Shutterstock, Philipp Nicolai: blz. 232 (2.1); Shutterstock, Radoslaw Maciejewski: blz. 261 (5); Shutterstock, Raul Baena: blz. 226 (5.2); Shutterstock, Rawpixel.com: blz. 109; Shutterstock, razan ali: blz. 127; Shutterstock, reptiles4all: blz. 175 (5); Shutterstock, Rich Carey: blz. 235; Shutterstock, Rudmer Zwerver: blz. 247; Shutterstock, Ruslan Kokarev: blz. 226 (3.1); Shutterstock, SanderMeertinsPhotography: blz. 65; Shutterstock, Sarah2: blz. 235; Shutterstock, Satirus: blz. 211 (2); Shutterstock, sezer66: blz. 14; Shutterstock, steshs: blz. 262 (7); Shutterstock, Syda Productions: blz. 52 (2.4); Shutterstock, theapflueger: blz. 226 (3.2); Shutterstock, Tomatito: blz. 28 (4.2); Shutterstock, unverdorben jr: blz. 61; Shutterstock, Virrage Images: blz. 236; Shutterstock, vovan: blz. 203 (2.3a); Shutterstock, wavebreakmedia: blz. 221 (14.2); Shutterstock, WAYHOME studio: blz. 149 (12.3a); Shutterstock, Willem Havenaar: blz. 26 (1.3); Shutterstock, ZouZou: blz. 52 (2.7); Shutterstock: blz. 251 (2.4); Studio Freek Vonk: blz. 63; Studio Schuurmans, Henk Schuurmans: blz. 30 (7); Voermans van Bree Fotografie, Arnhem: blz. 42 (3.1), 143 (4).

Omslag: Getty Images / National Geographic / Jak Wonderly Photography

ISBN 978 94 020 7298 3

Release 8.0, tweede oplage

**MALMBERG**

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, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen,

readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

© Malmberg, 's-Hertogenbosch

De uitgever heeft getracht met alle rechthebbenden op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.









Je mag dit boek houden.  
Handig als naslagwerk.



Je mag in dit boek schrijven  
en aantekeningen maken.



Je hebt ook toegang tot  
de online leeromgeving.

## EINDREDACTIE

Lineke Pijnappels  
Linie Stam

## AUTEURS

Nicolien Dijkstra  
Rik Smale  
Tom Tahey

Release 8.0

 MIX  
Papier van  
verantwoorde herkomst  
[www.fsc.org](http://www.fsc.org)  
FSC® C172387

ISBN 978 94 020 7298 3  
  
9 789402 072983  
598781-02

**MALMBERG**

# Colofon

Deze aangepaste leesvorm is verzorgd door Stichting Dedicon. Het werk is uitsluitend bestemd voor eigen gebruik door mensen met een leesbeperking. Het werk is eigendom van Stichting Dedicon en mag niet worden vermenigvuldigd of aan derden worden uitgeleend of doorverkocht. De intellectuele eigendomsrechten op deze aangepaste leesvorm berusten bij Stichting Dedicon en de rechthebbenden van het oorspronkelijke werk.

Productie en distributie vinden plaats op basis van artikel 15j en 15c van de Nederlandse Auteurswet en conform de Regeling Toegankelijke Lectuur voor mensen met een leesbeperking. Voor opmerkingen omtrent de kwaliteit van dit boek of vragen over het gebruik ervan kan contact worden opgenomen met Stichting Dedicon.

Voor contactgegevens zie [www.dedicon.nl](http://www.dedicon.nl).

