bvj

MAX

3 A

VMBO-B

Biologie voor jou



Bewaar dit boek! · Het bevat examenstof. ·

NAAM EN KLAS:

.....

MALMBERG

bvj

3 VMBO-B deel A

Biologie voor jou

Biologie voor vmbo-bovenbouw

Eindredactie
Lineke Pijnappels
Linie Stam

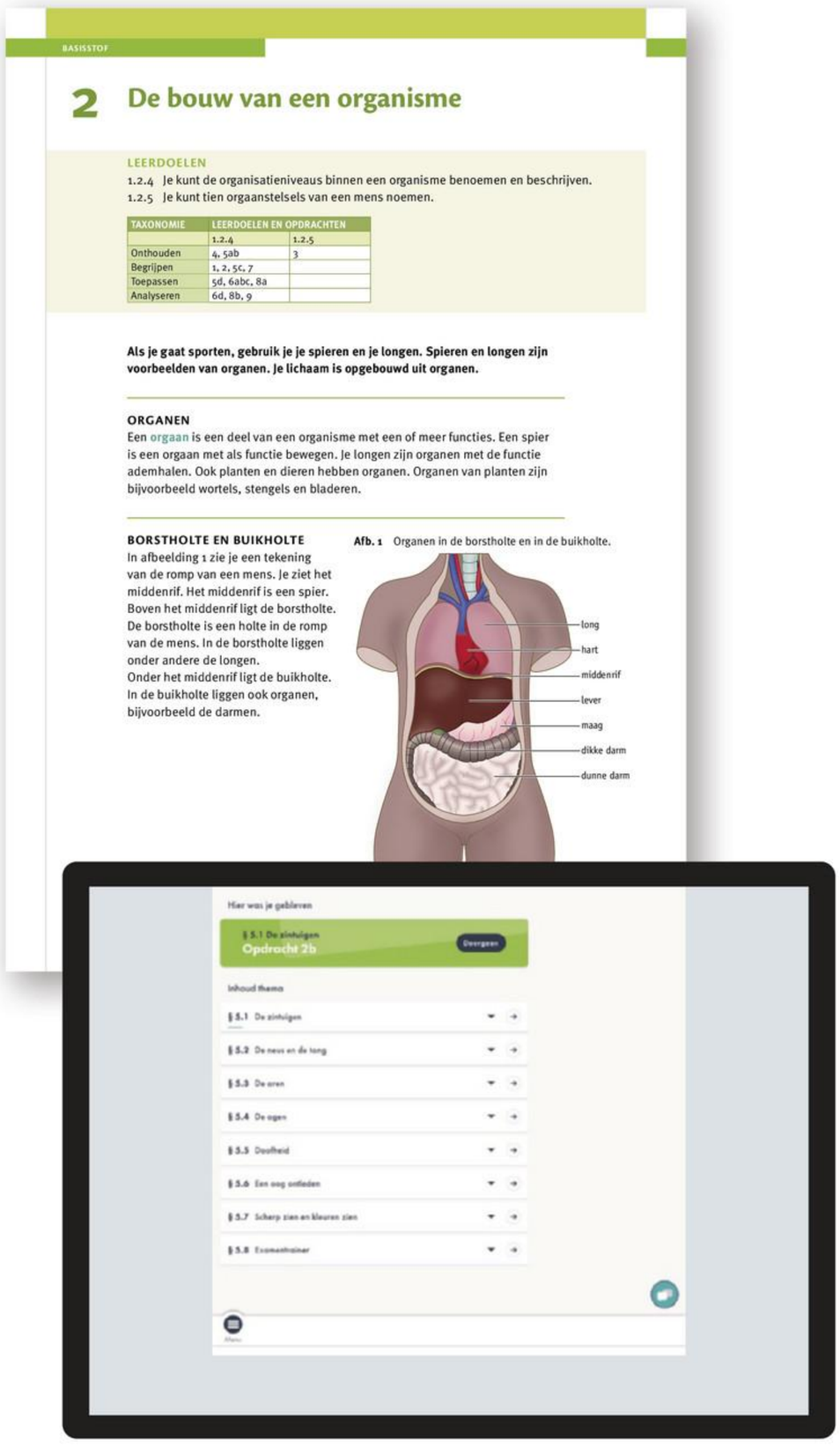
Auteurs
Nicolien Dijkstra
Michiel Kelder
Rik Smale
Tom Tahey

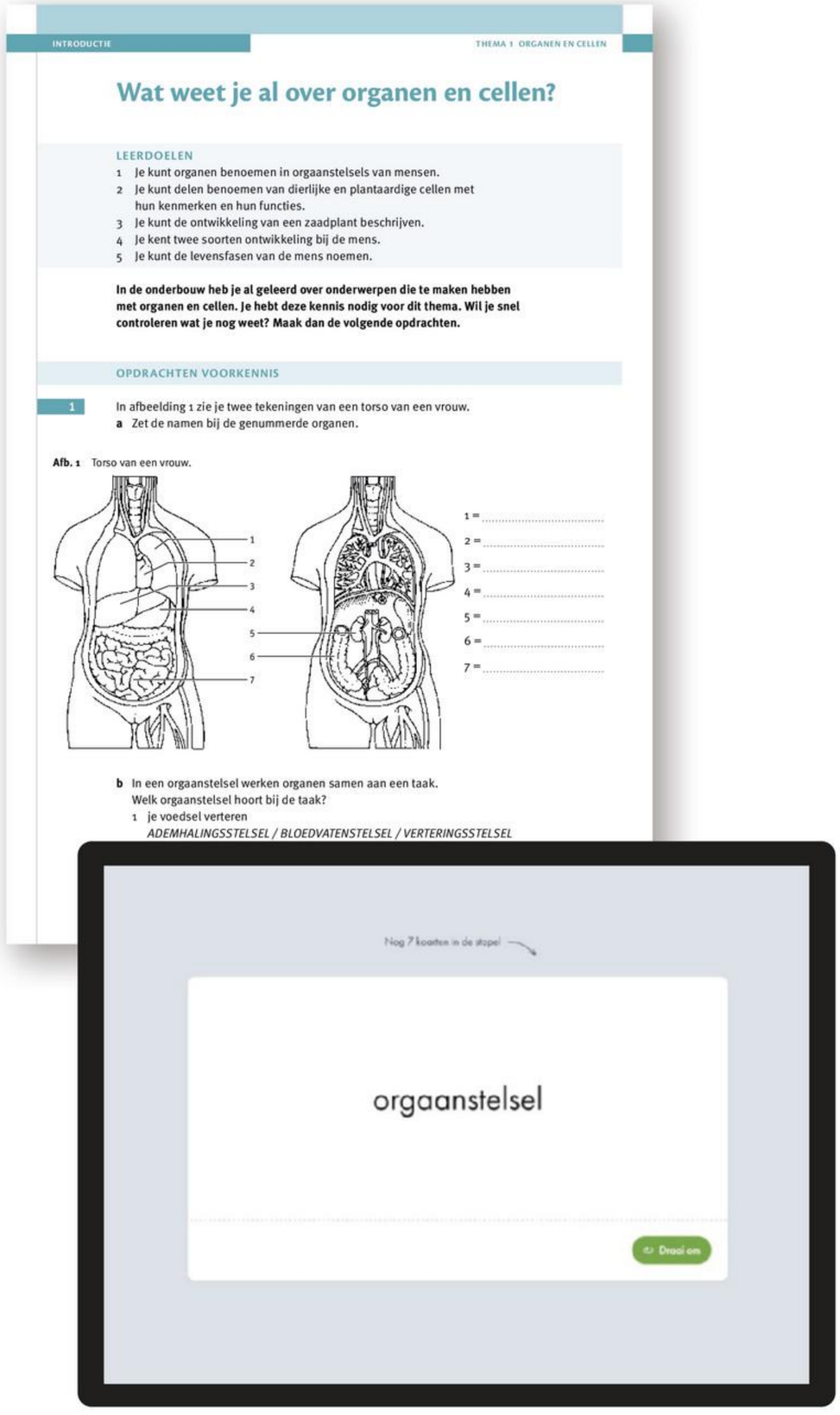
MAX Release 8.1

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.





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.

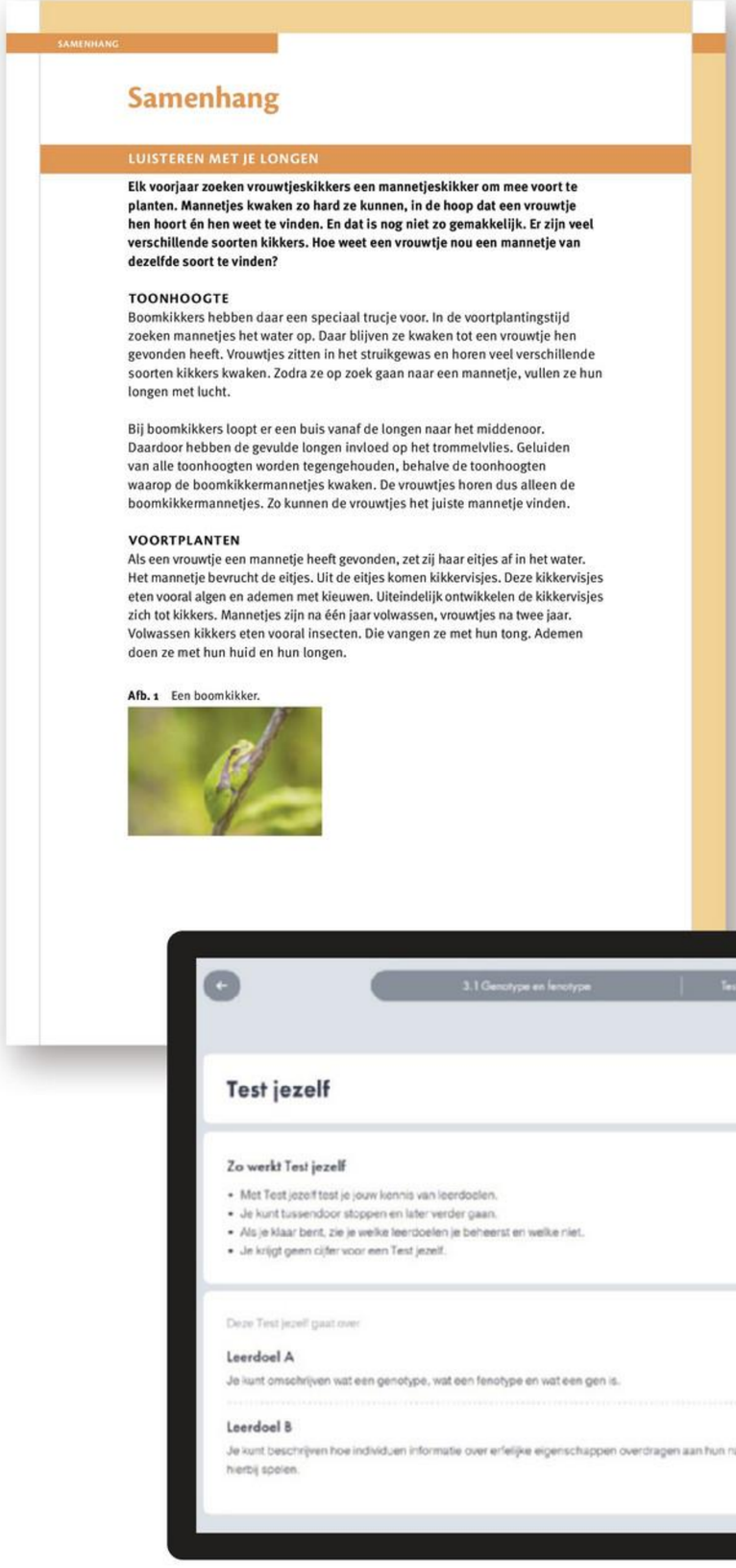
Samenhang

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.

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.


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 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.

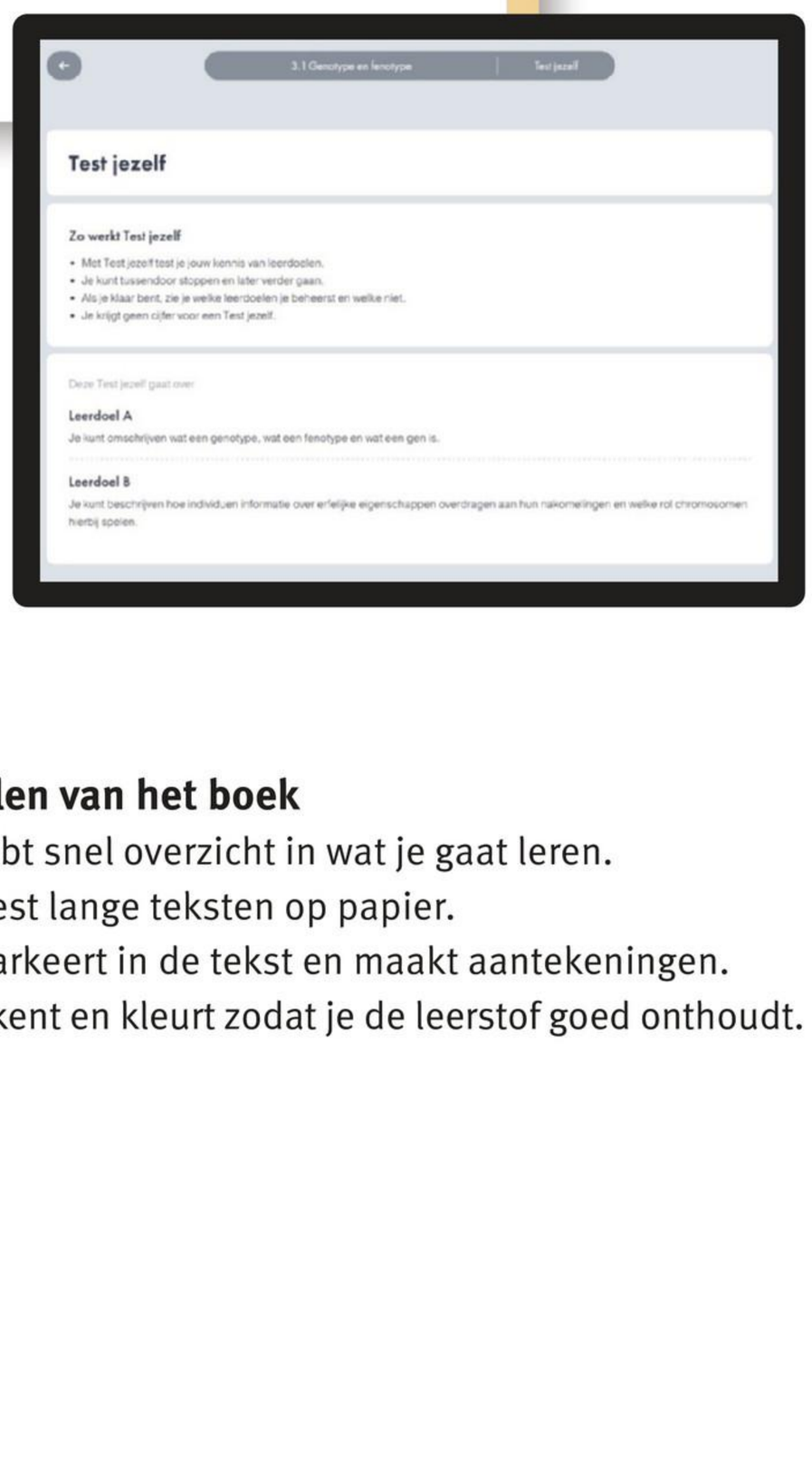
Bij boomkikkers loopt er een buis vanaf de longen naar het middenoor. Daardoor hebben de gevulde longen invloed op het trommelvlies. Geluiden van alle toonhoogten worden tegengehouden, behalve de toonhoogten waarop de boomkikkermannetjes kwaken. De vrouwtjes horen dus alleen de boomkikkermannetjes. Zo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

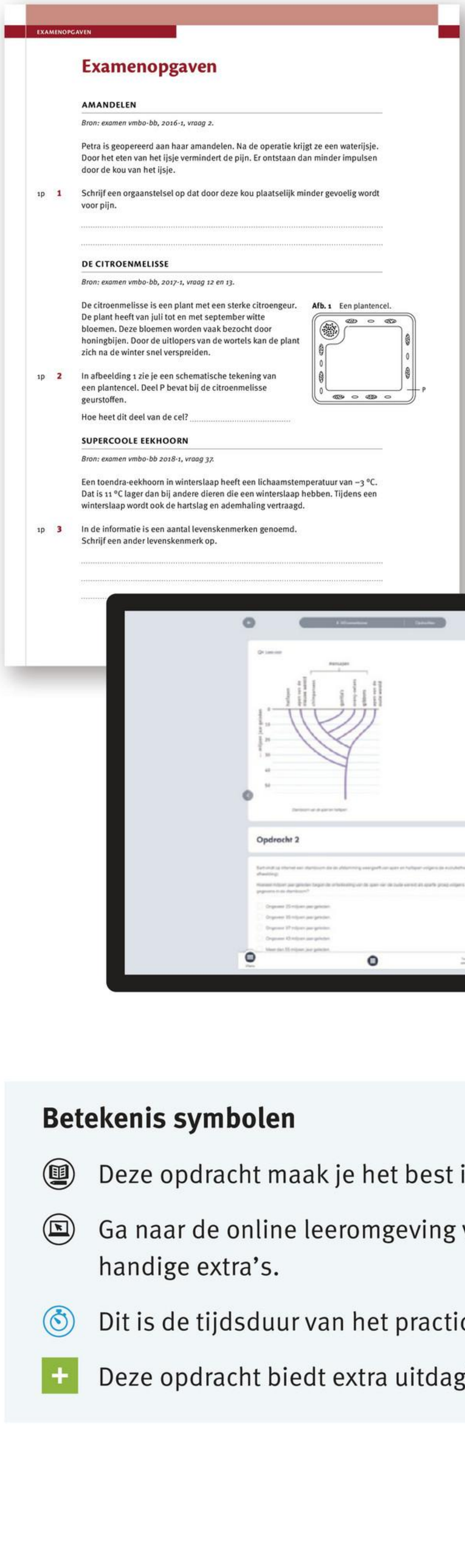
VOORTPLANTEN

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.






EXAMENOPGAVEN

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.

Afb. 1 Een plantencel.

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? .....

SUPERCOOLE EEKHOORN

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

Een toendra-eekhoorn in winterslaap heeft een lichaamstemperatuur van −3 °C. Dat is 11 °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.

.....

.....

.....

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 56
Samenhang:
Luisteren met je longen 65

EXTRA STOF

7 Je lichaam in getallen 68
8 Celdeling 71

AFSLUITING

Samenvatting 80
Flitskaarten
Diagnostische toets

EXAMENOPGAVEN 86
Extra examenopgaven

Thema 2 Voortplanting en seksualiteit

INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis 90
Voorkennistoets
Filmpjes voorkennis

BASISSTOF

1 Geslachtsorganen 92
2 Veranderingen in de puberteit 104
3 Vruchtbaar worden 110
4 Zwanger worden 120
5 Geboorte 136
6 Seksualiteit 143
7 Veilige seks 151
Samenhang:
Samen in de baarmoeder 172

EXTRA STOF

8 Voortplanting bij dieren 175
9 Meer voorbehoedsmiddelen en noodmaatregelen 180

AFSLUITING

Samenvatting 185
Flitskaarten
Diagnostische toets

EXAMENOPGAVEN 198
Extra examenopgaven

Thema 3 Ordening

INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis 204
Voorkennistoets
Filmpjes voorkennis

BASISSTOF

1 Organismen ordenen 206
2 Bacteriën en schimmels 214
3 Planten 229
4 Dieren 235
5 Geleedpotigen en gewervelden 241
6 Organismen determineren 254
Samenhang:
Lief en schattig, of toch niet? 259

EXTRA STOF

7 Bedektzadigen en naaktzadigen 263
8 Parasieten 269

AFSLUITING

Samenvatting 272
Flitskaarten
Diagnostische toets

EXAMENOPGAVEN 277
Extra examenopgaven

Register 280
Colofon 282

Inhoud

DEEL 3B

Thema 4
Stevigheid en beweging SE

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 SE

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

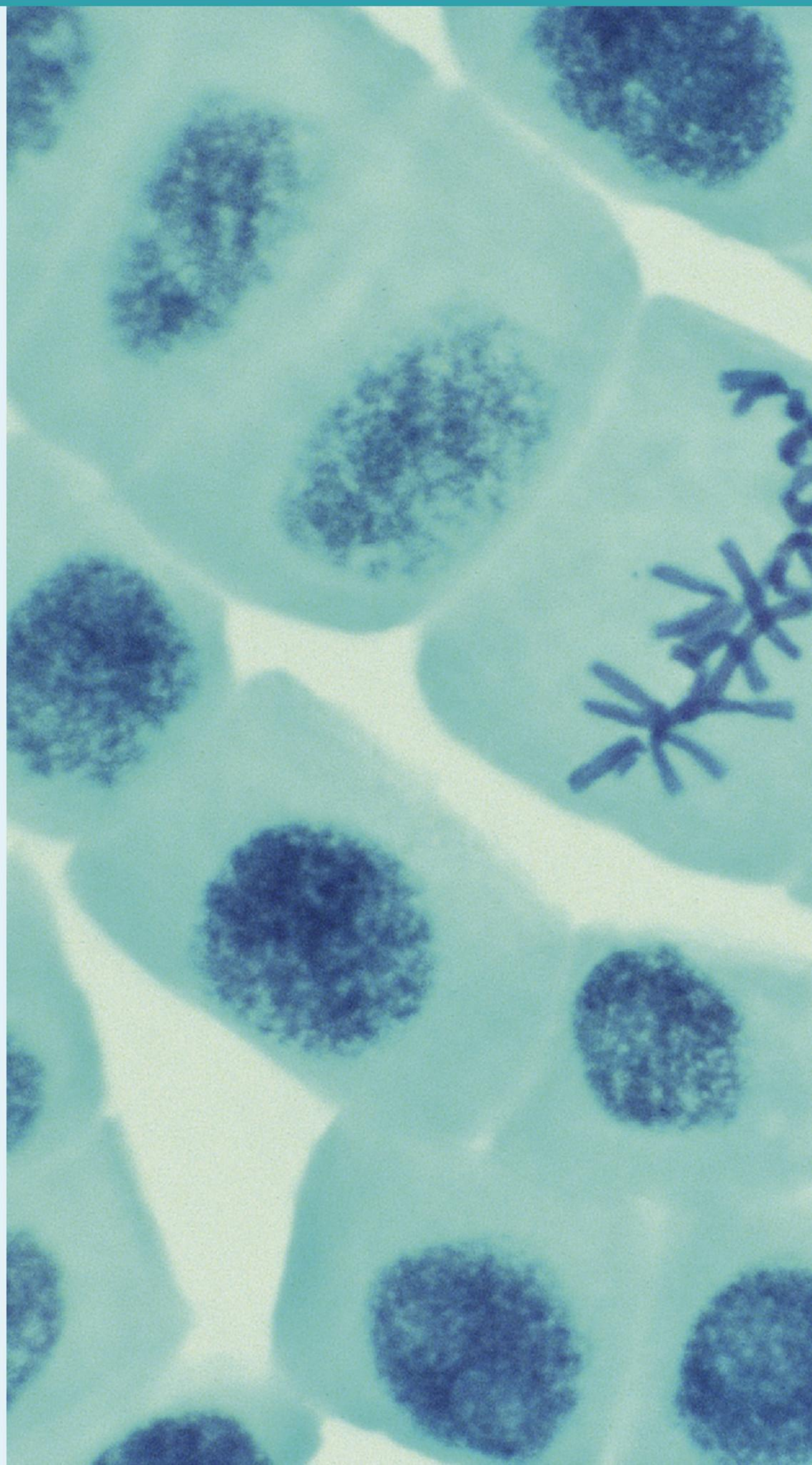
AFSLUITING
- Samenvatting
- Flitskaarten
- Diagnostische toets

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 56
Samenhang 65
Luisteren met je longen

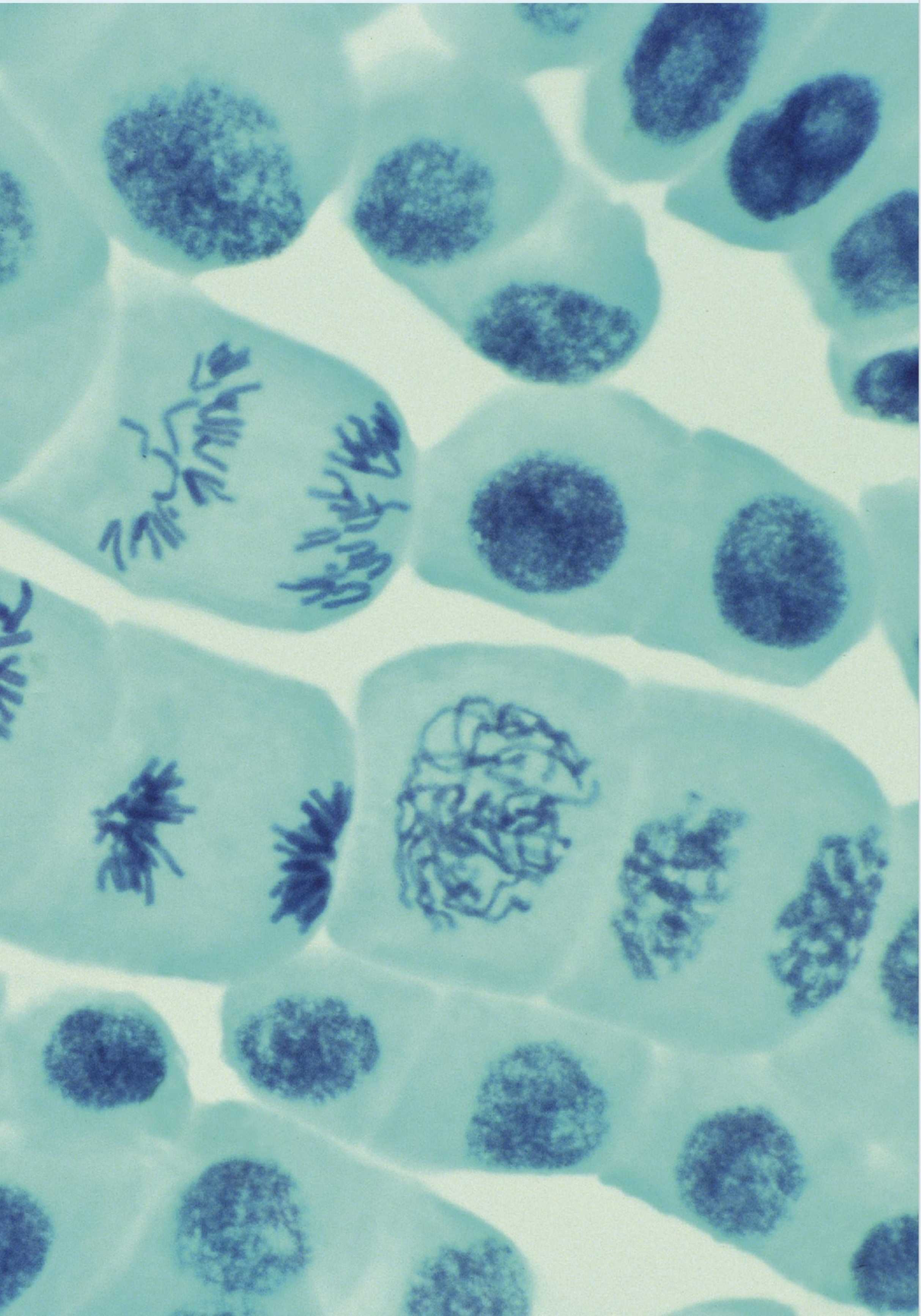
EXTRA STOF

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

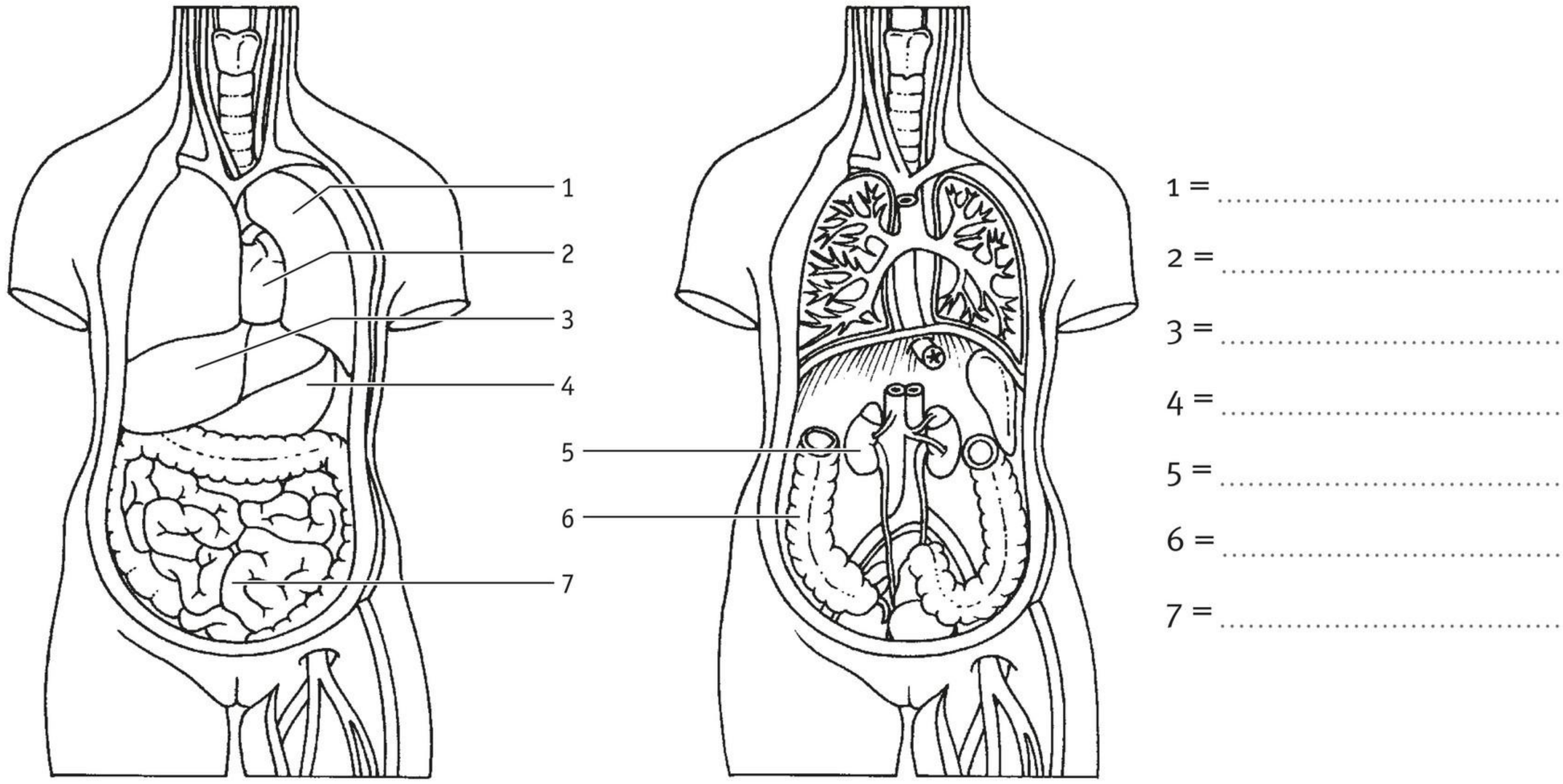
1 Je kunt organen benoemen in orgaanstelsels van mensen.
2 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en hun functies.
3 Je kunt de ontwikkeling van een zaadplant beschrijven.
4 Je kent twee soorten ontwikkeling bij de mens.
5 Je kunt de levensfasen van de mens noemen.

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.



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 = ...

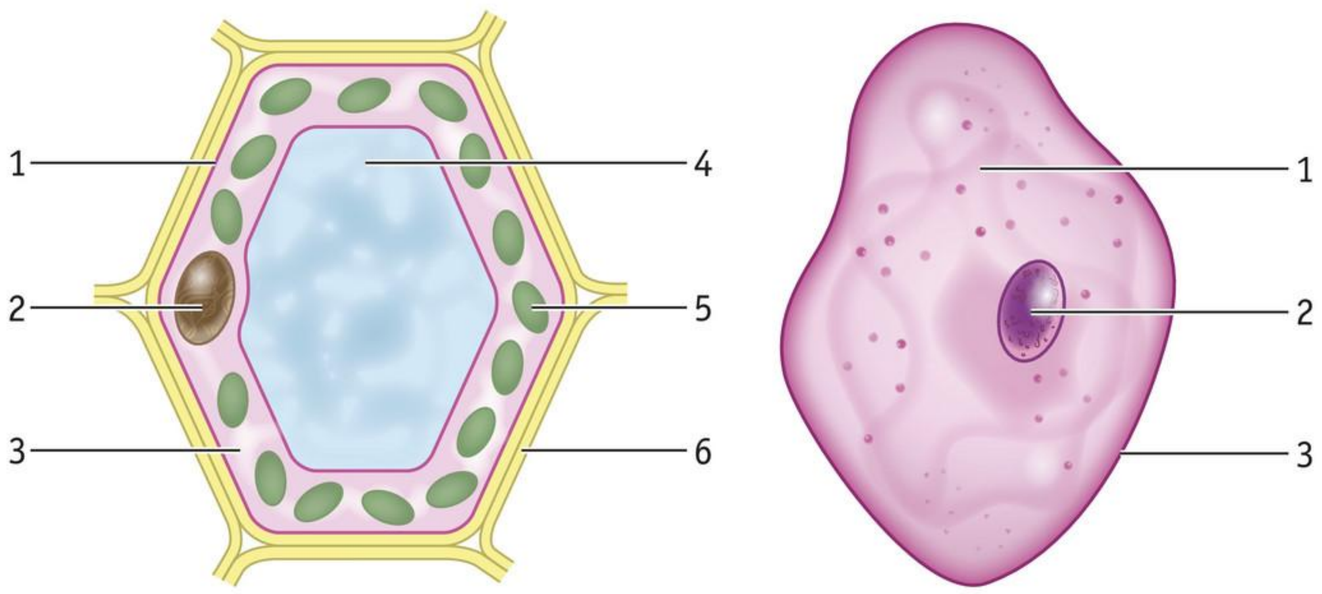
Dierlijke cel

1 = ...

2 = ...

3 = ...

Afb. 2 Twee cellen.



1 een plantaardige cel 2 een dierlijke cel

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).

Afb. 1 Mensen zijn organismen.



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**

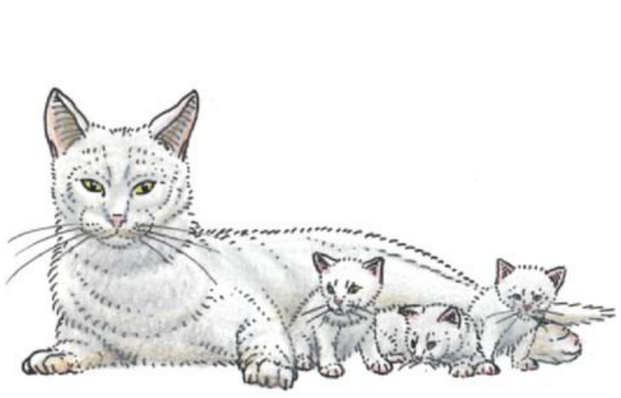
Alle organismen kunnen zich voortplanten. Een voorbeeld hiervan zie je in afbeelding 2.1. De kat heeft zich voortgeplant. Daaraan kun je zien dat de kat leeft. Voortplanting is dus een levenskenmerk.

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.

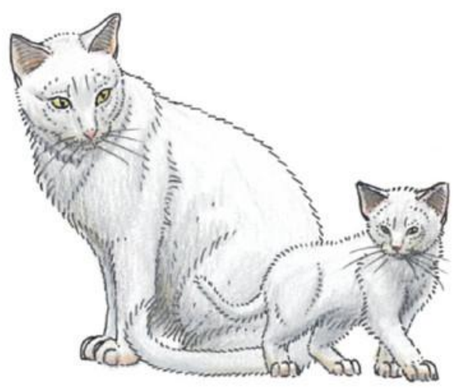
Ook bij mensen komt ontwikkeling voor. De bouw van het lichaam verandert dan. Zo verandert je lichaam tijdens de puberteit. Je krijgt bijvoorbeeld haar onder je oksels, je schouders of je heupen worden breder, en je geslachtsorganen beginnen te werken.

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 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

6 .....

7 .....

8 .....

9 .....

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 ontkiemt 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 organisatieniveaus 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.

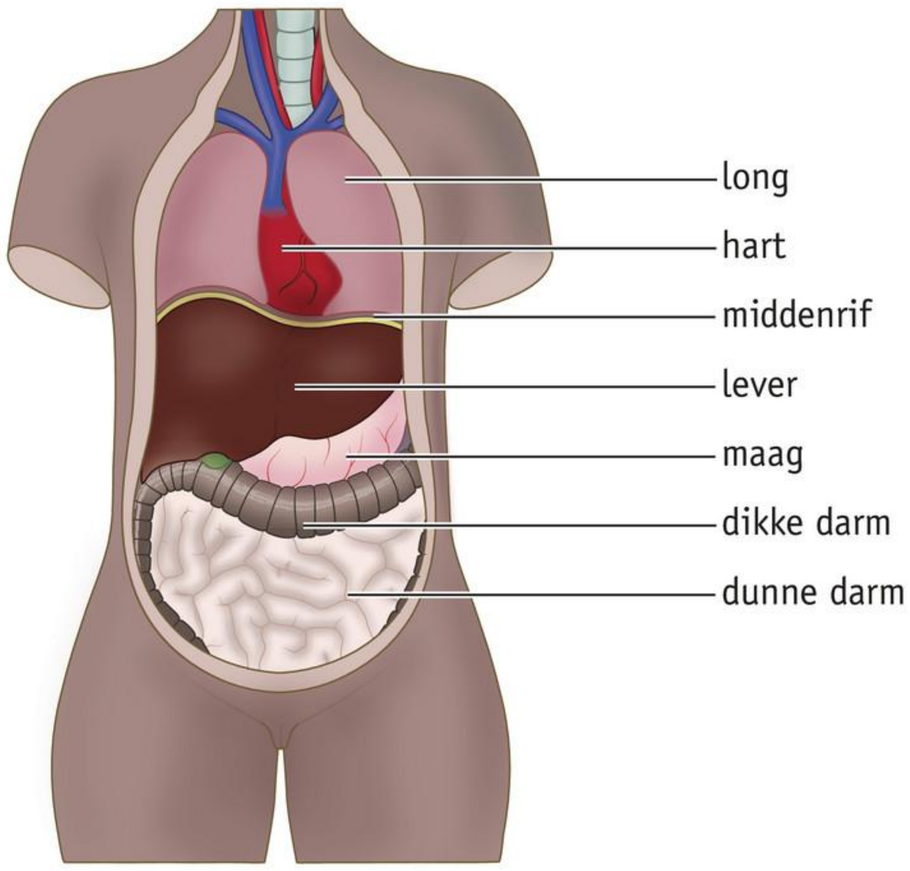
ORGANEN

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, bloemen en bladeren.

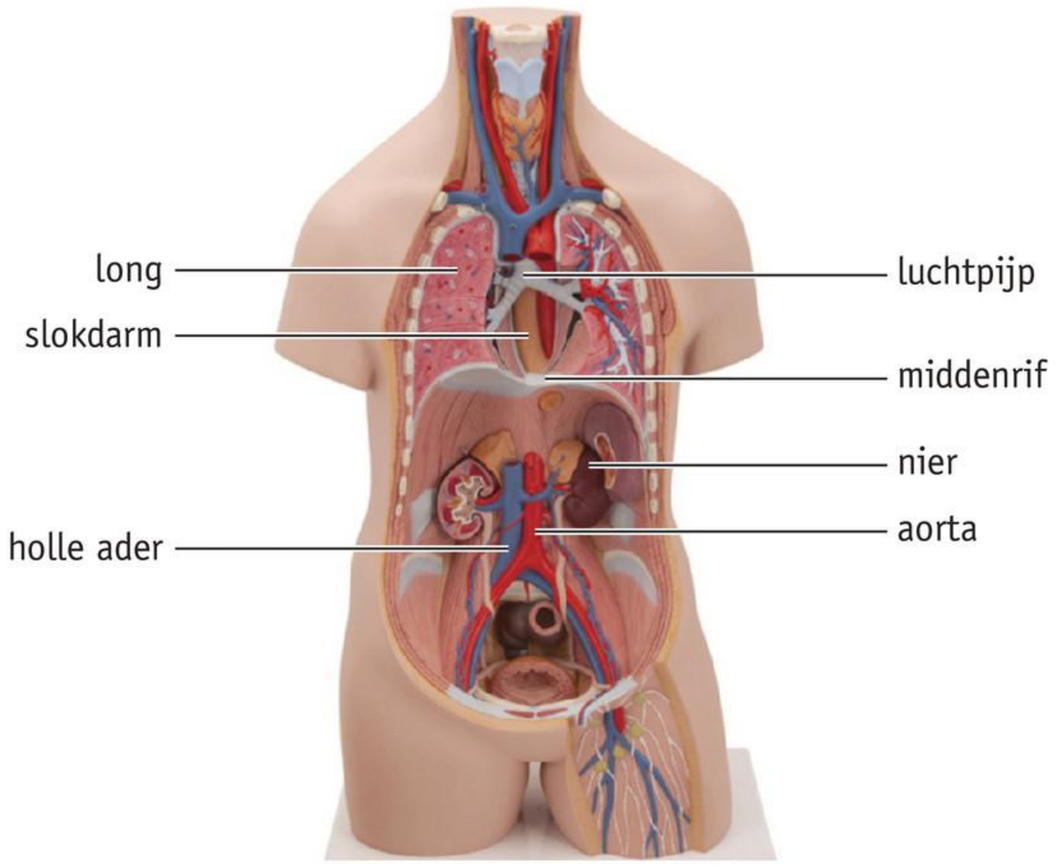
BORSTHOLTE EN BUIKHOLTE

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 borstholte. De borstholte is een holte in de romp van de mens. In de borstholte 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 borstholte 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

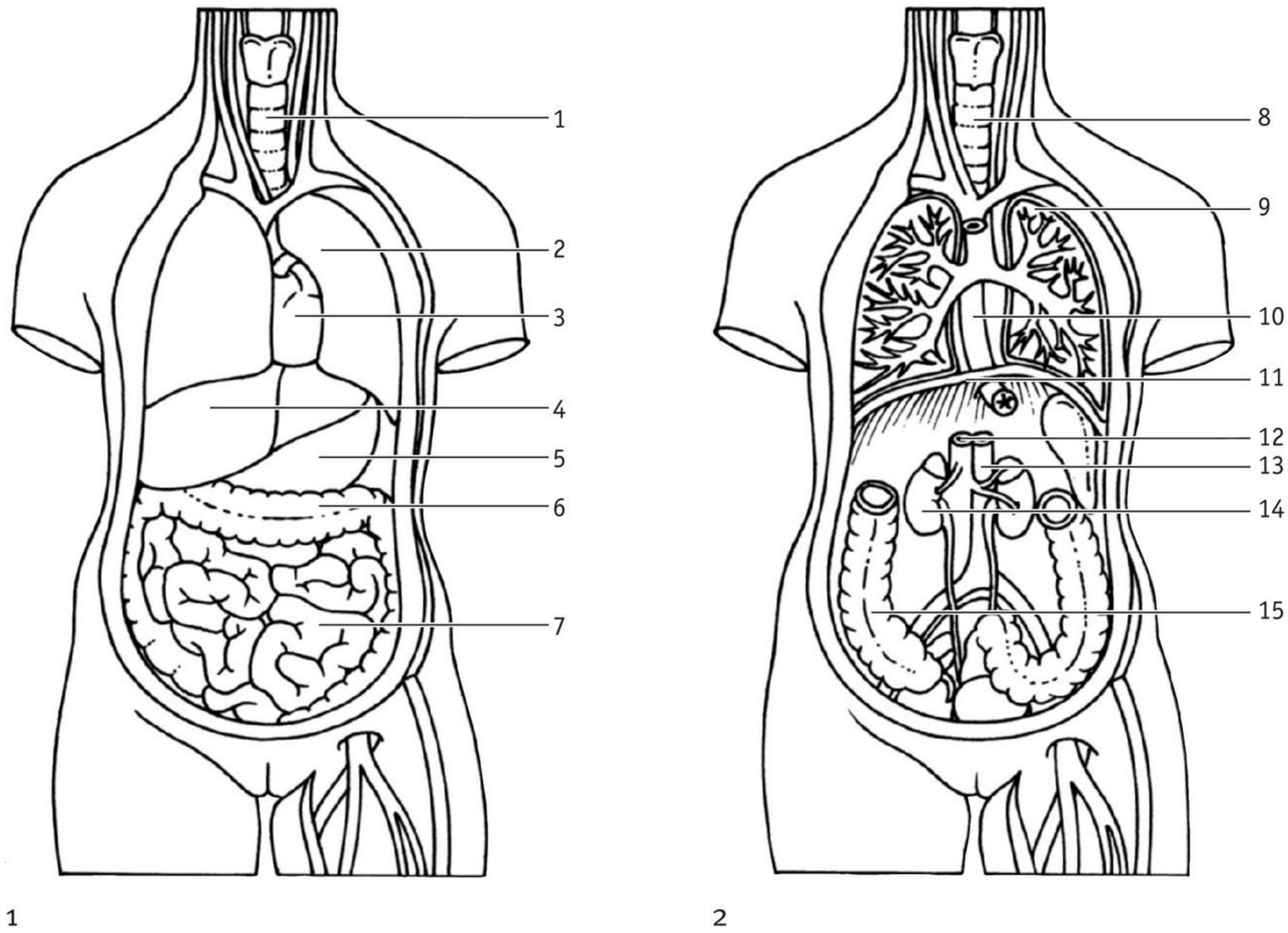
a Welk orgaan scheidt de borstholte van de buikholte? het .....
b Het hart ligt *BOVEN* / *ONDER* het middenrif.
c Het hart ligt in de *BORSTHOLTE* / *BUIKHOLTE*.
d De maag ligt *BOVEN* / *ONDER* het middenrif.
e De maag ligt in de *BORSTHOLTE* / *BUIKHOLTE*.

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 = ...
2 = ...
3 = ...
4 = ...
5 = ...
6 = ...
7 = ...
8 = ...
9 = ...
10 = ...
11 = ...
12 = ...
13 = ...
14 = ...
15 = ...

Afb. 3 Doorsneden van de romp.

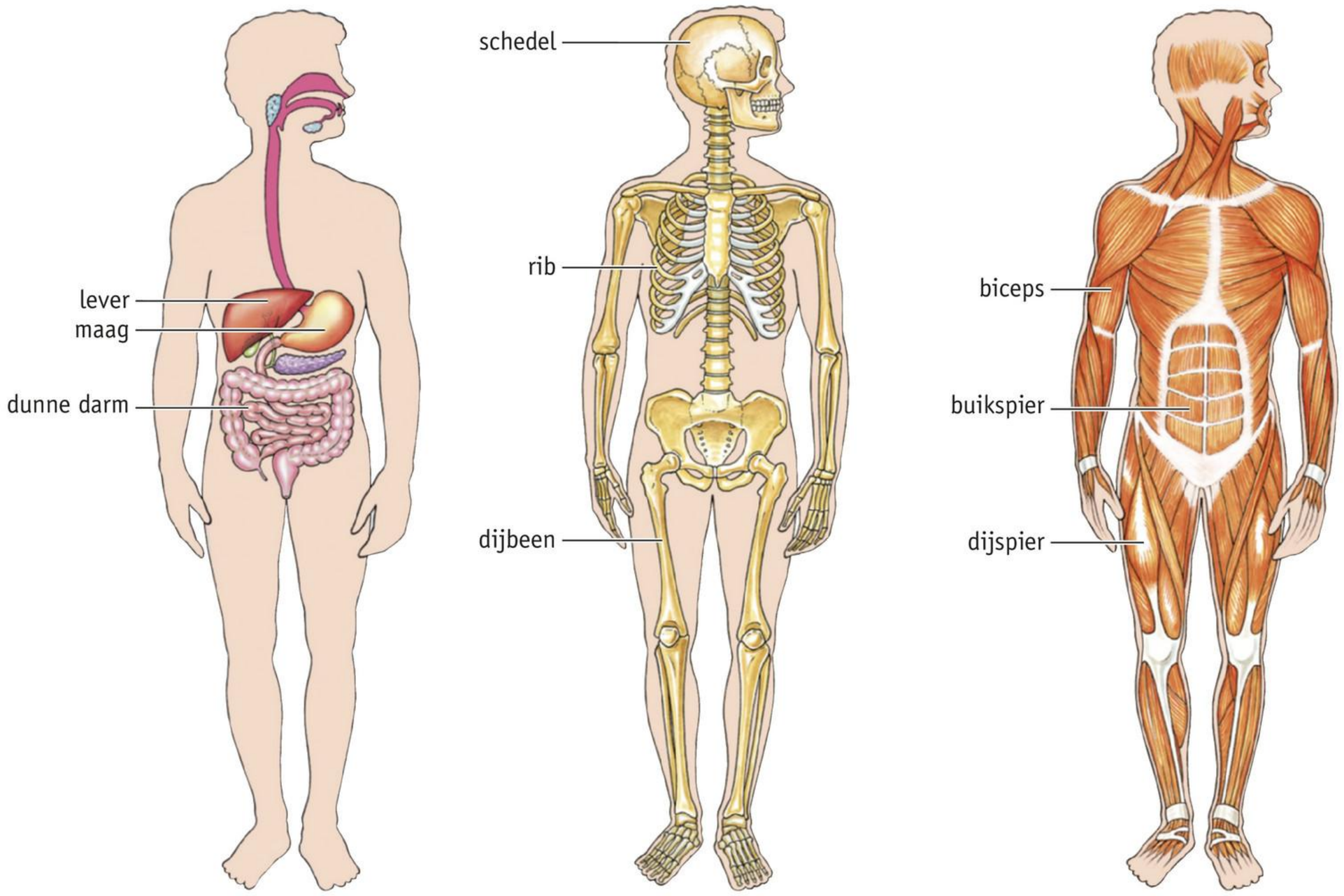


1 2

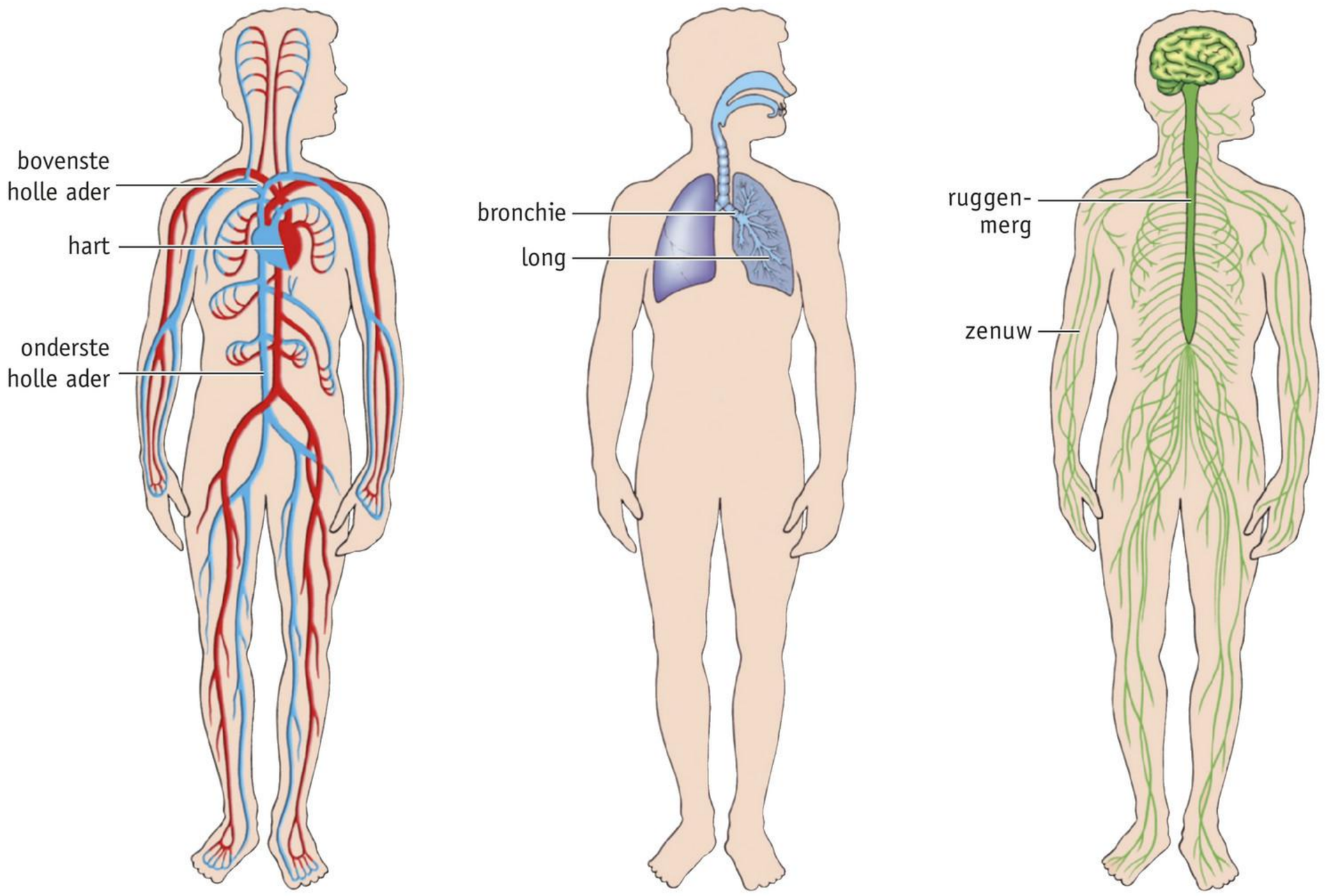
ORGAANSTELSELS

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.



1 verteringsstelsel 2 bottenstelsel (geraamte) 3 spierstelsel



4 bloedvatenstelsel 5 ademhalingsstelsel 6 zenuwstelsel

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 (geraamte)**: 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.

Verterings-stelsel	Botten-stelsel	Spierstelsel	Bloedvaten-stelsel	Ademhalings-stelsel	Zenuwstelsel

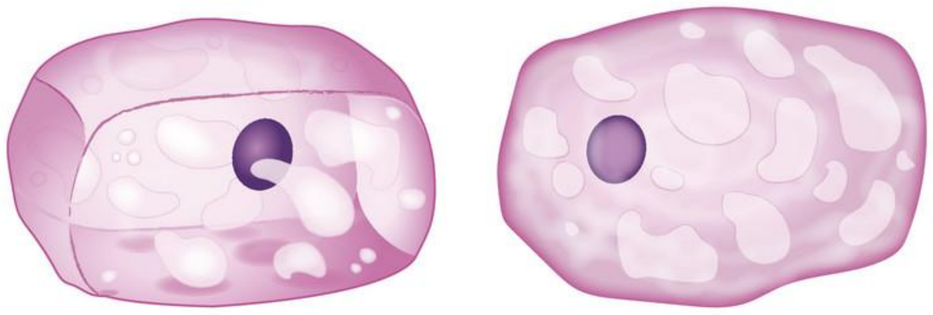
Afb. 5



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

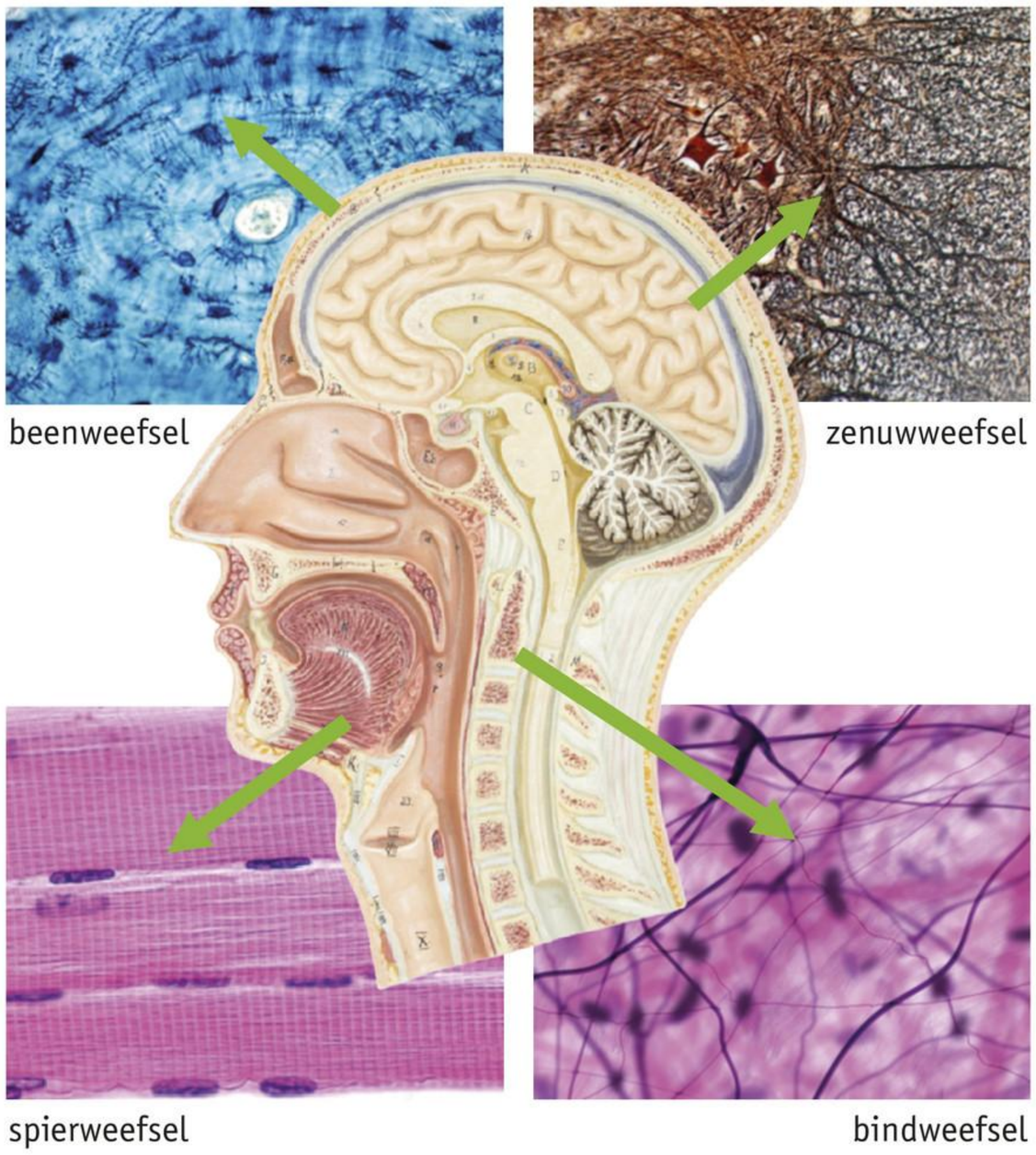
4 Streep de foute woorden door.

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.



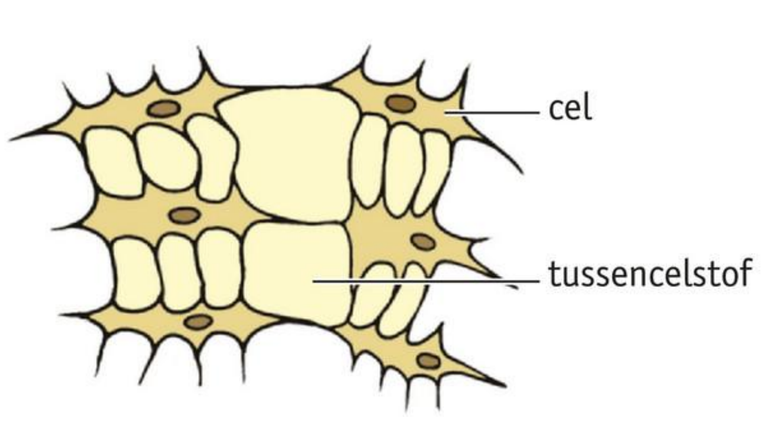
TUSSENCELSTOF

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.

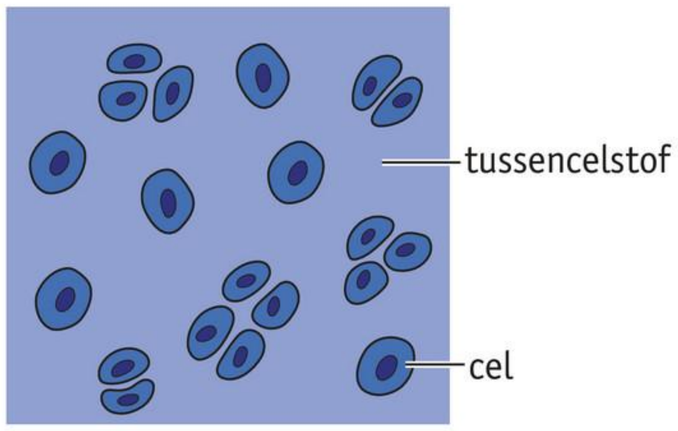
De tussencelstof verschilt per weefsel. Dat heeft te maken met de functie van het weefsel:

- 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* / *VERSCHILLENDE WEEFSELS*.
d Leg uit dat een bot bestaat uit meerdere weefsels.

.....

.....

.....

6

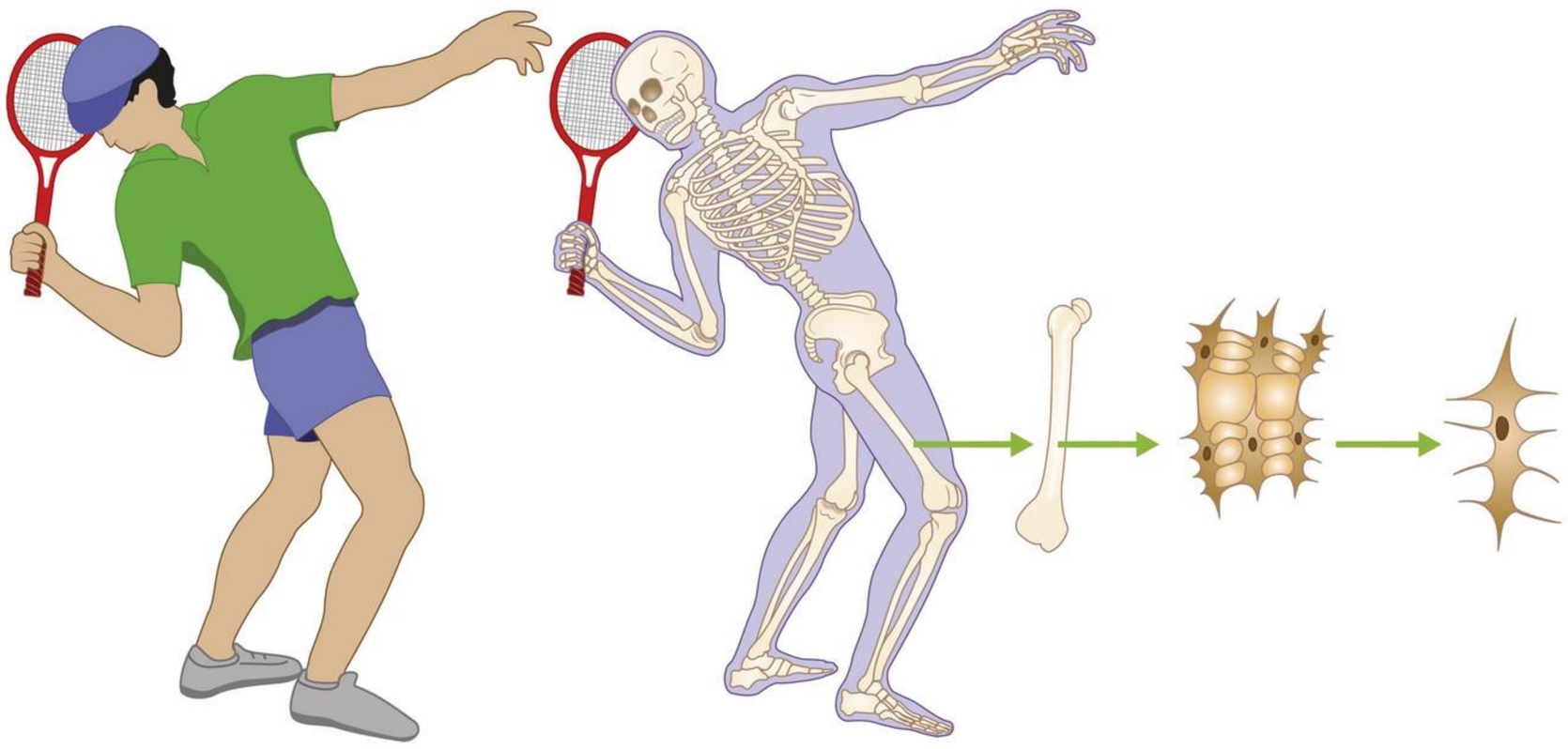
Welke soort tussencelstof past bij de functie van het weefsel?

a Zachte delen in je lichaam beschermen. *ELASTISCHE* / *HARDE* tussencelstof
b Een val opvangen. *ELASTISCHE* / *HARDE* tussencelstof
c Stevigheid geven aan het lichaam. *ELASTISCHE* / *HARDE* tussencelstof
d Voorkomen dat botten in een gewricht te snel afslijten. *ELASTISCHE* / *HARDE* 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 **organisatieniveaus**. Het hoogste organisatieniveau is het organisme zelf (zie afbeelding 9).

Afb. 9 Een organisme is opgebouwd uit organisatieniveaus.



1 organisme | 2 orgaanstelsel (bottenstelsel) | 3 orgaan (bot) | 4 weefsel (beenweefsel) | 5 cel (beencel)

7

Zet de vijf organisatieniveaus 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?

.....

.....

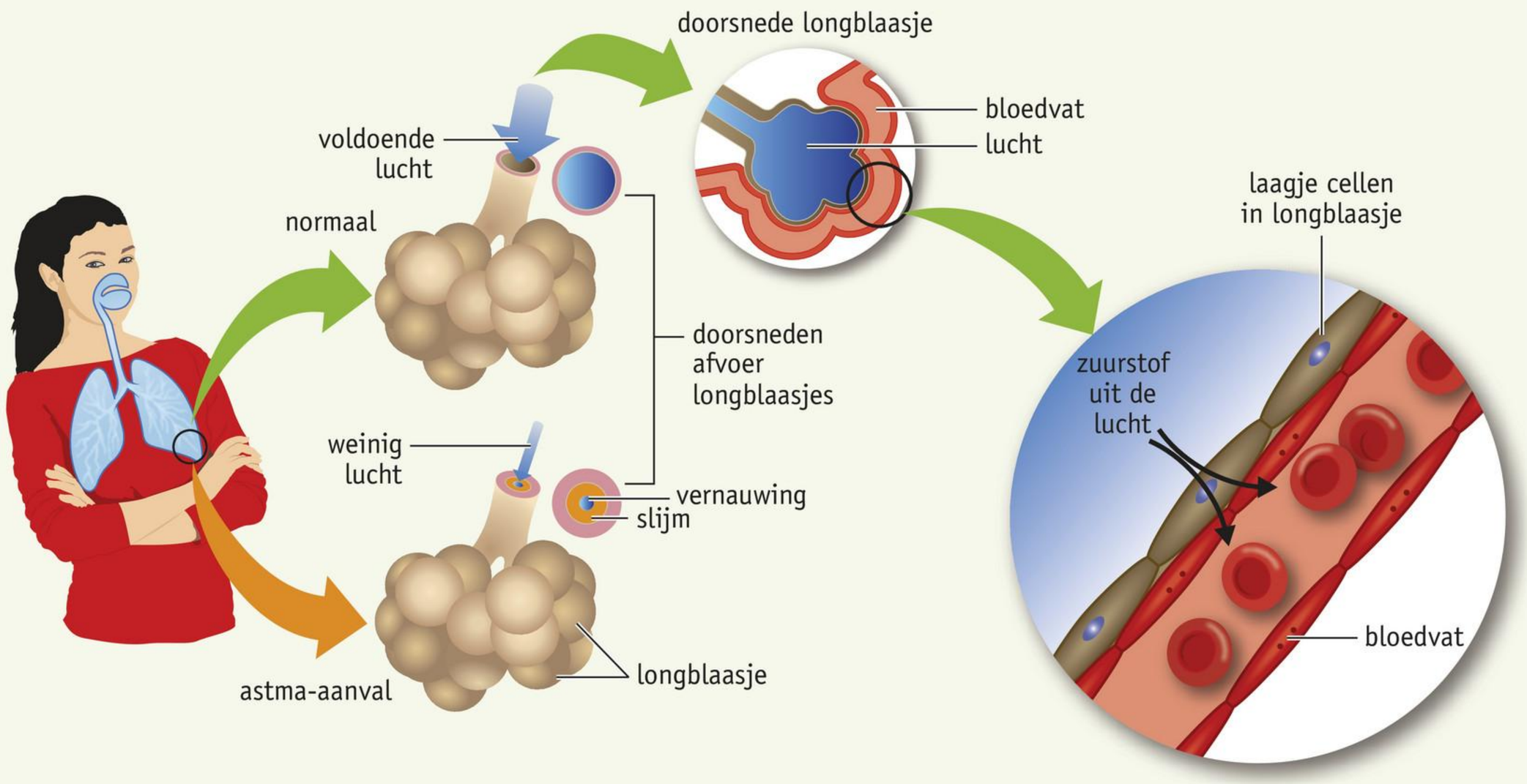
.....

.....

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 = ...

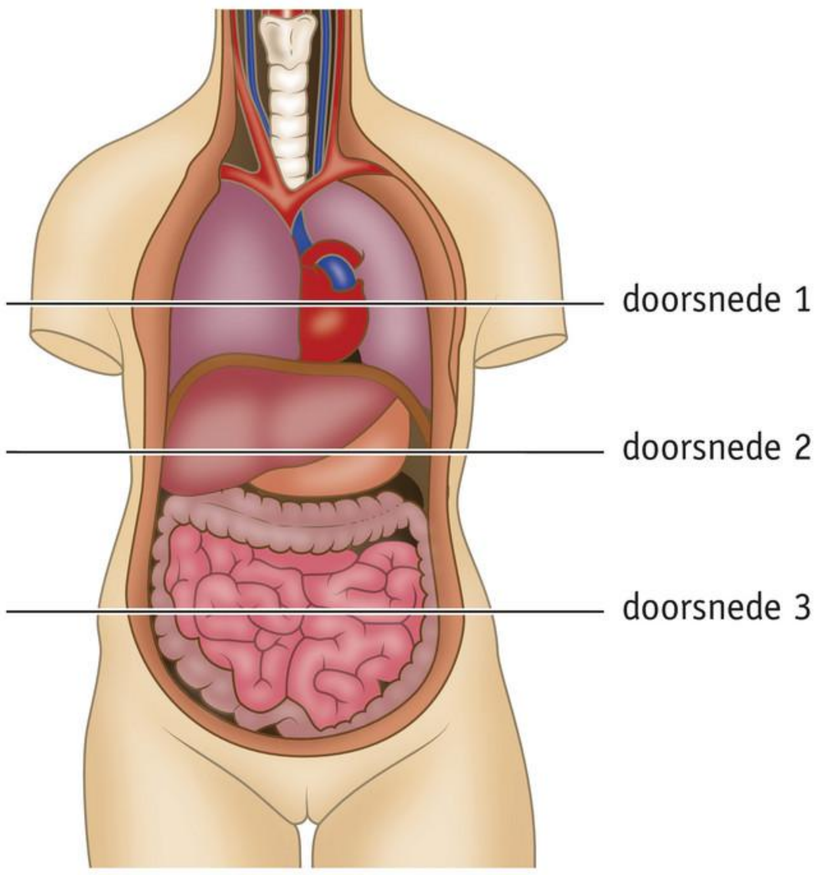
11 = ...

12 = ...

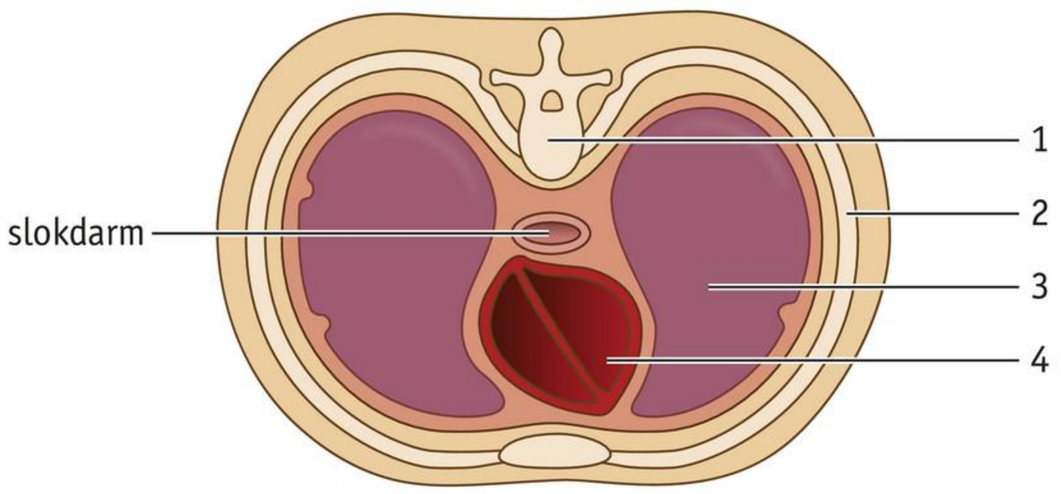
13 = ...

14 = ...

Afb. 11 Doorsneden van de romp.

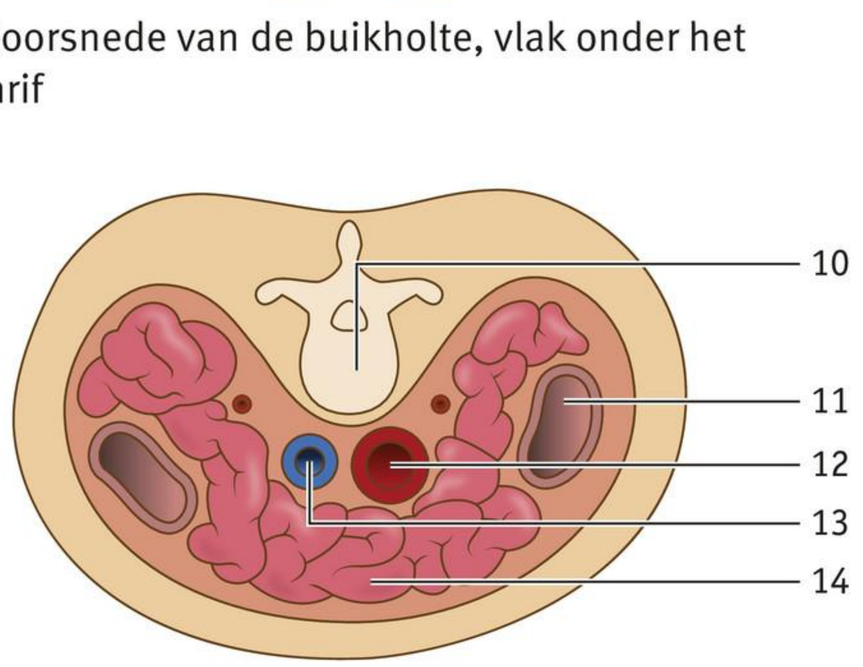


Afb. 12



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 10× 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.

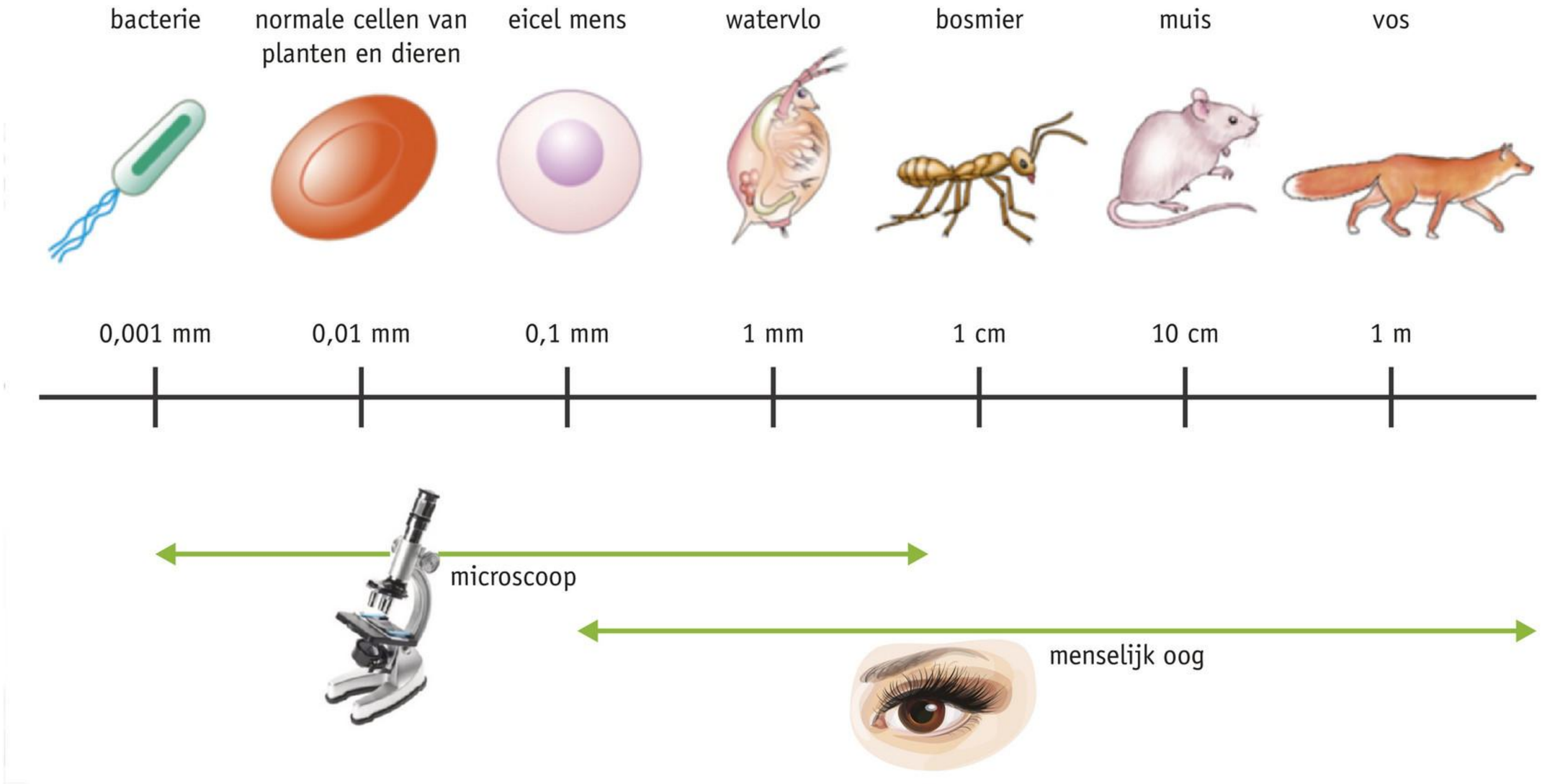
Afb. 1 Loepen.



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×.
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×. 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	○	○ 1 diafragma
B	ongeveer scherpstellen	○	○ 2 grote schroef
C	een andere vergroting kiezen	○	○ 3 kleine schroef
D	het preparaat vastklemmen	○	○ 4 klemmen
E	precies scherpstellen	○	○ 5 revolver
F	hoeveelheid licht regelen	○	○ 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 filtreerpapier



6 pincet



7 prepareernaald



8 scheermesje

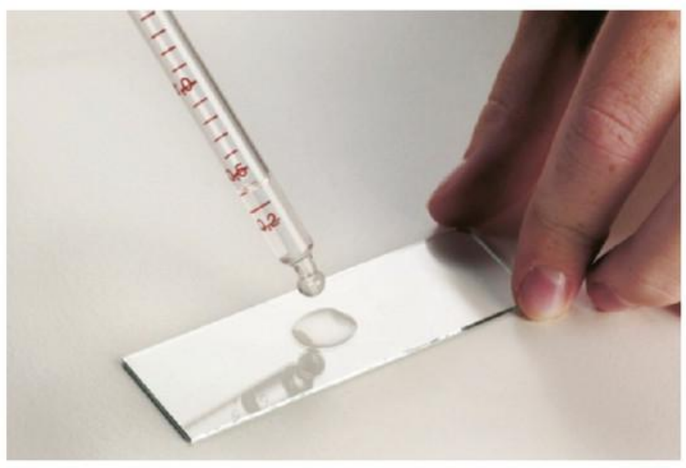
EEN PREPARAAT MAKEN EN BEKIJKEN

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.



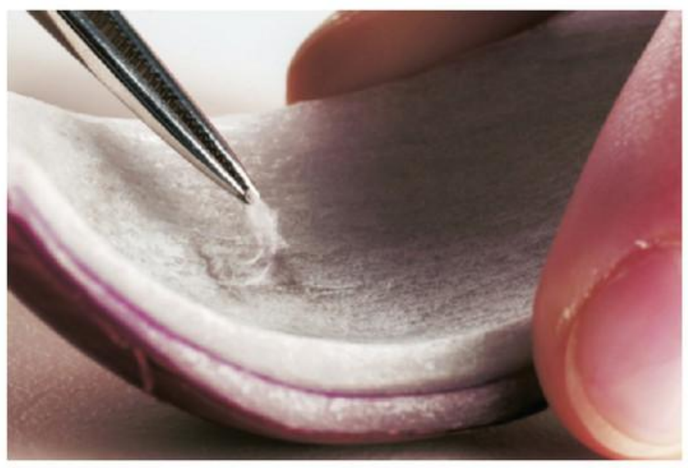
Afb. 7 Zo maak je een preparaat van het vlies van een ui.



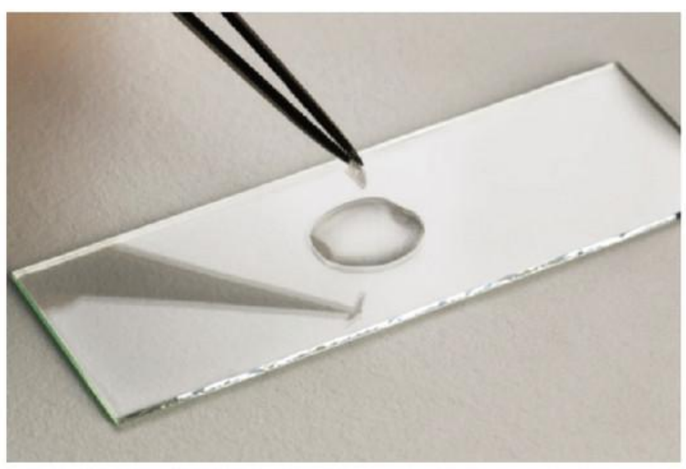
1 Doe met een druppelpipet een druppel water op een schoon voorwerpglas.



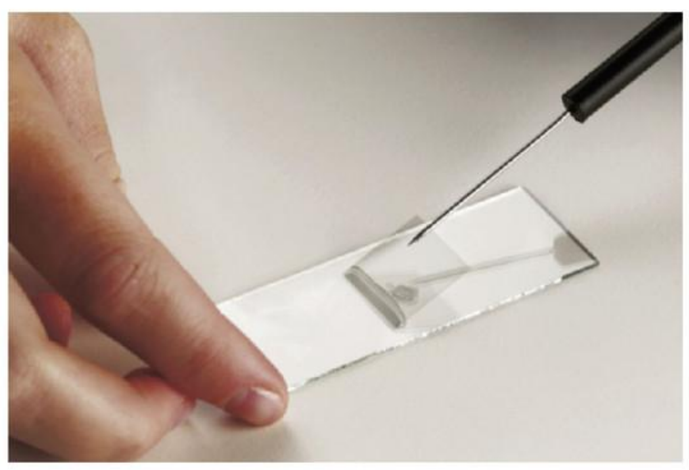
2 Maak met een scheermes een sneetje aan de binnenkant van een uienrok.



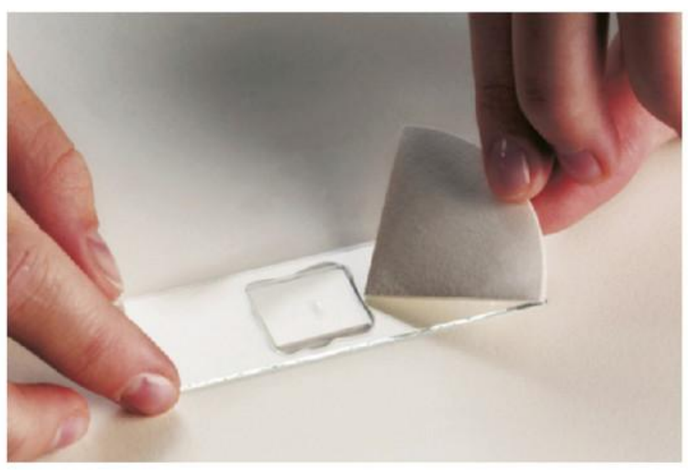
3 Trek met een pincet vanaf het sneetje een stukje vlies los. Je hebt maar een heel klein stukje nodig!



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



5 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!



6 Haal voorzichtig het teveel aan water van het voorwerpglas. Gebruik hiervoor het filtreerpapier. 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 vlies.
- Maak nu op de manier van afbeelding 7 een preparaat van een vliesje van een ui.
- Als je preparaat klaar is, laat het dan controleren door je docent.

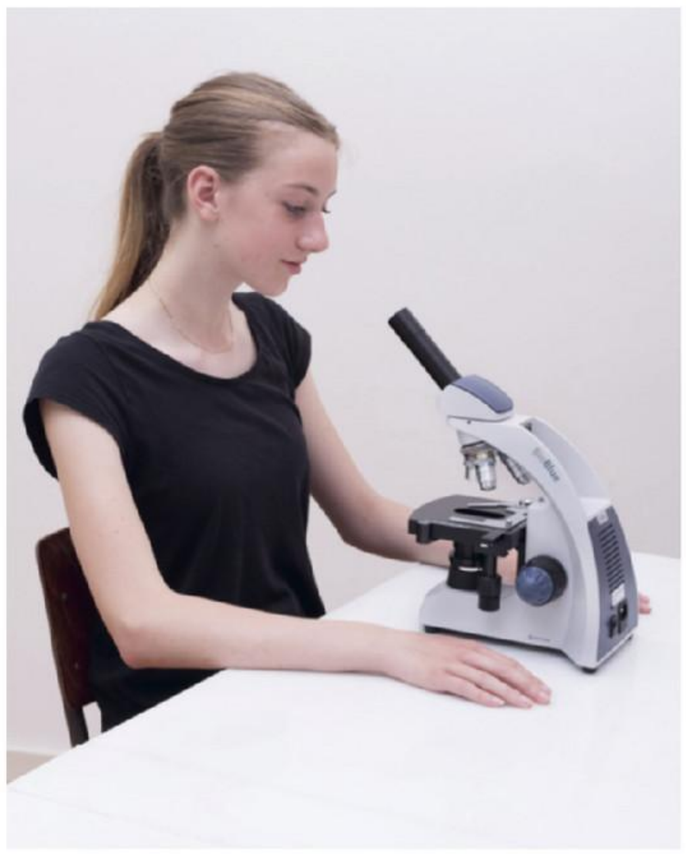
MET DE MICROSCOOP WERKEN

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 = ...

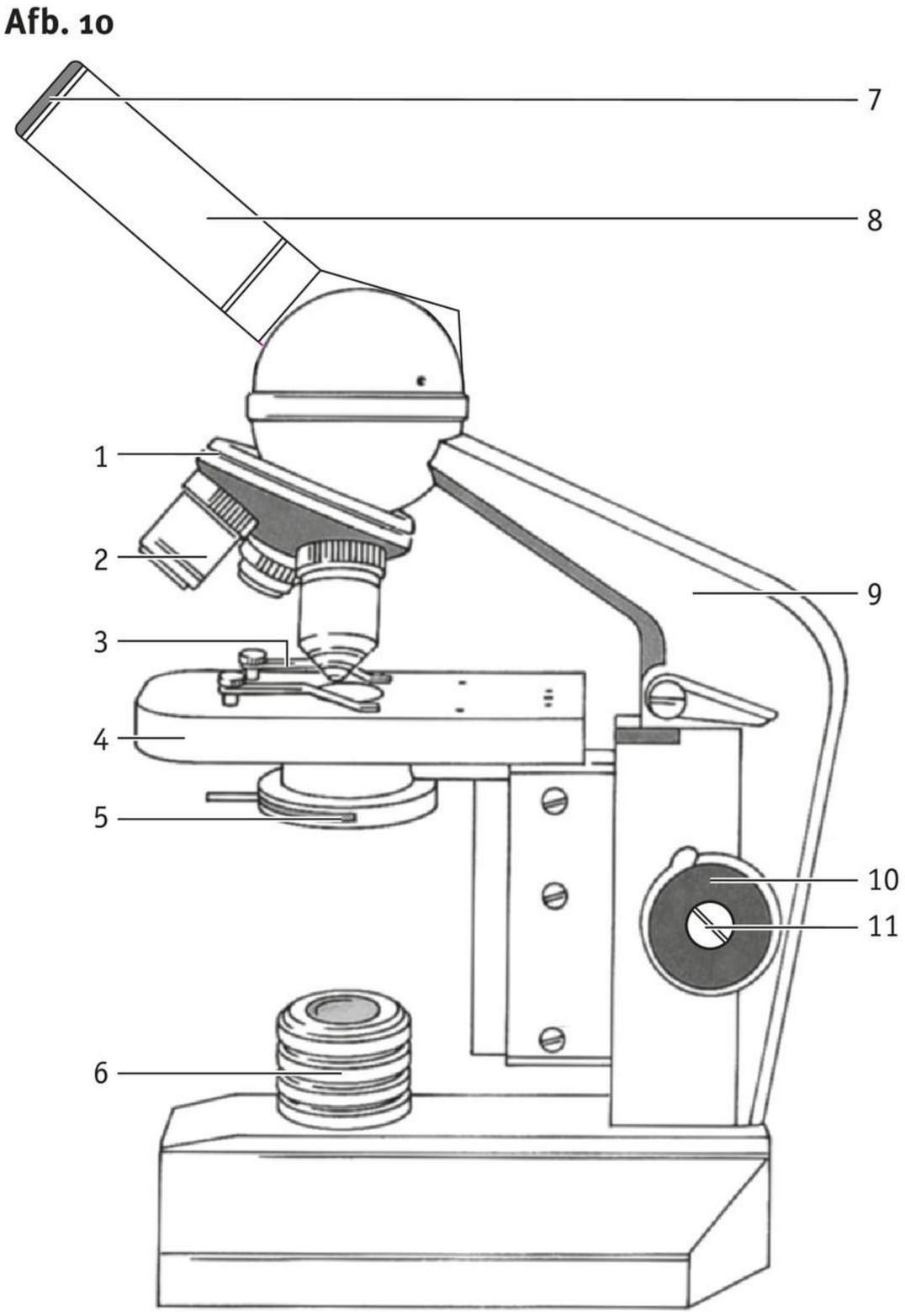
10 = ...

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?

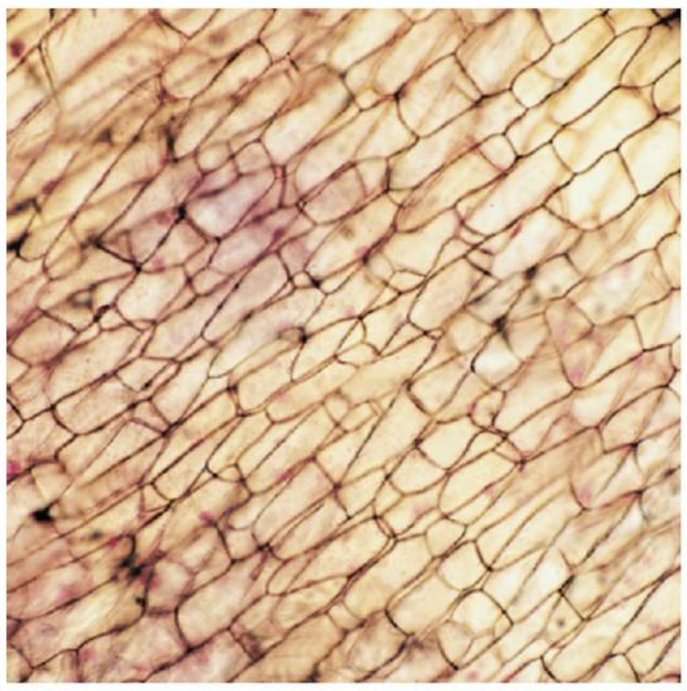
- Zet de microscoop voor je met het statief van je af.
- Controleer of in de tubus het oculair zit dat 10× vergroot.
- Controleer of het diafragma op de grootste opening staat.
- Bekijk het preparaat bij de kleinste vergroting.
  Hoe dat moet, kun je zien in afbeelding 9.
  Als je niets ziet, lees dan tabel 1.
  Als je nog steeds niets ziet, vraag dan hulp aan je docent.

Tabel 1

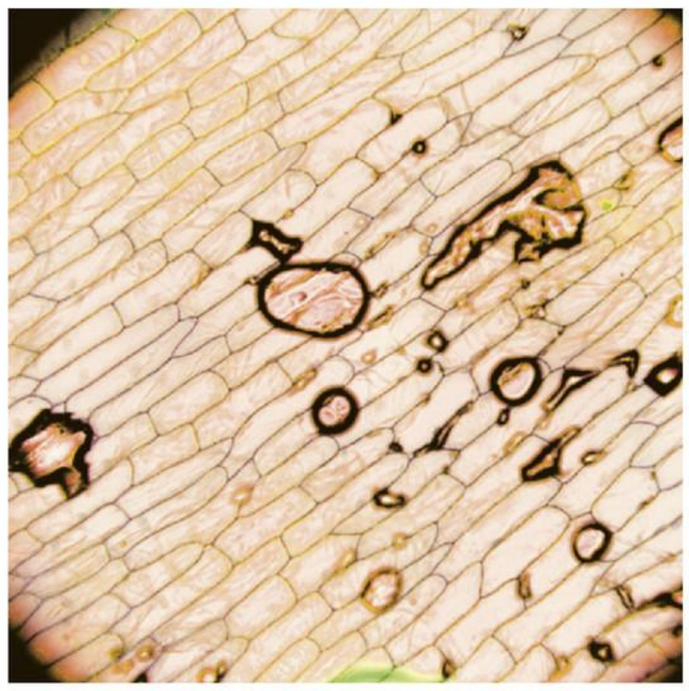
Probleem	Oplossing
1 Je hebt de revolver niet goed gedraaid. Hierdoor zit het objectief niet precies boven het preparaat.	Draai aan de revolver tot je een klik hoort. Bij de meeste microscopen ‘klikt’ de revolver dan in de goede stand.
2 Het preparaat ligt niet goed boven de opening in de tafel.	Verschuif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

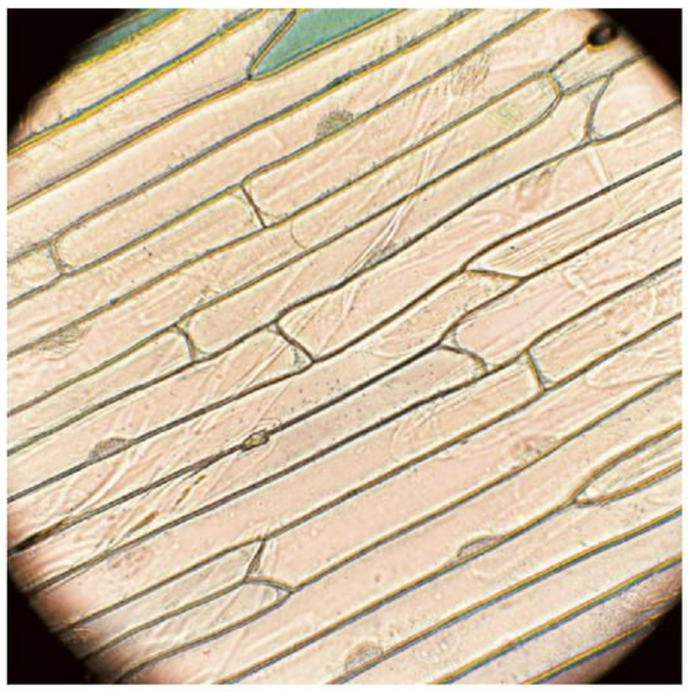
Afb. 11



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

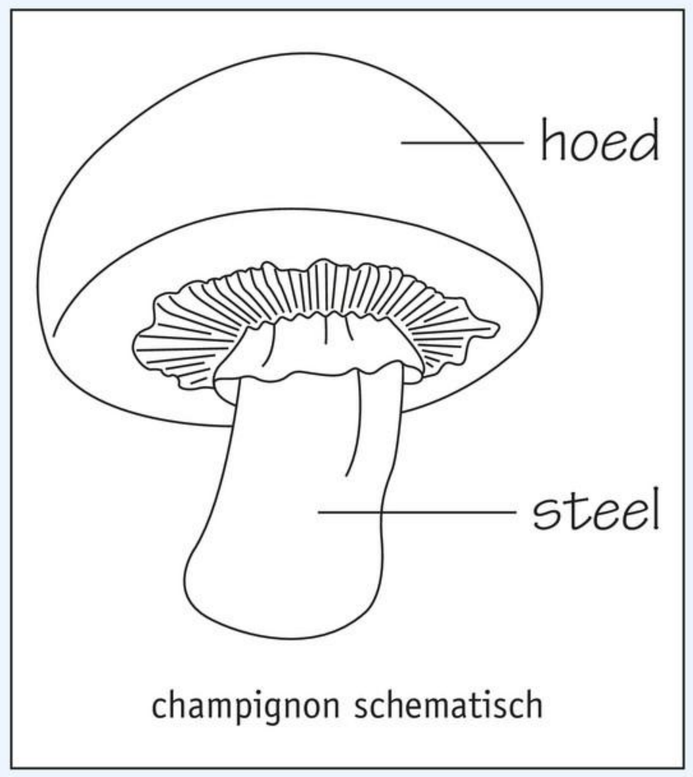
WAT GA JE DOEN?

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 je 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 lengtedoorsnede
– (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.



champignon schematisch

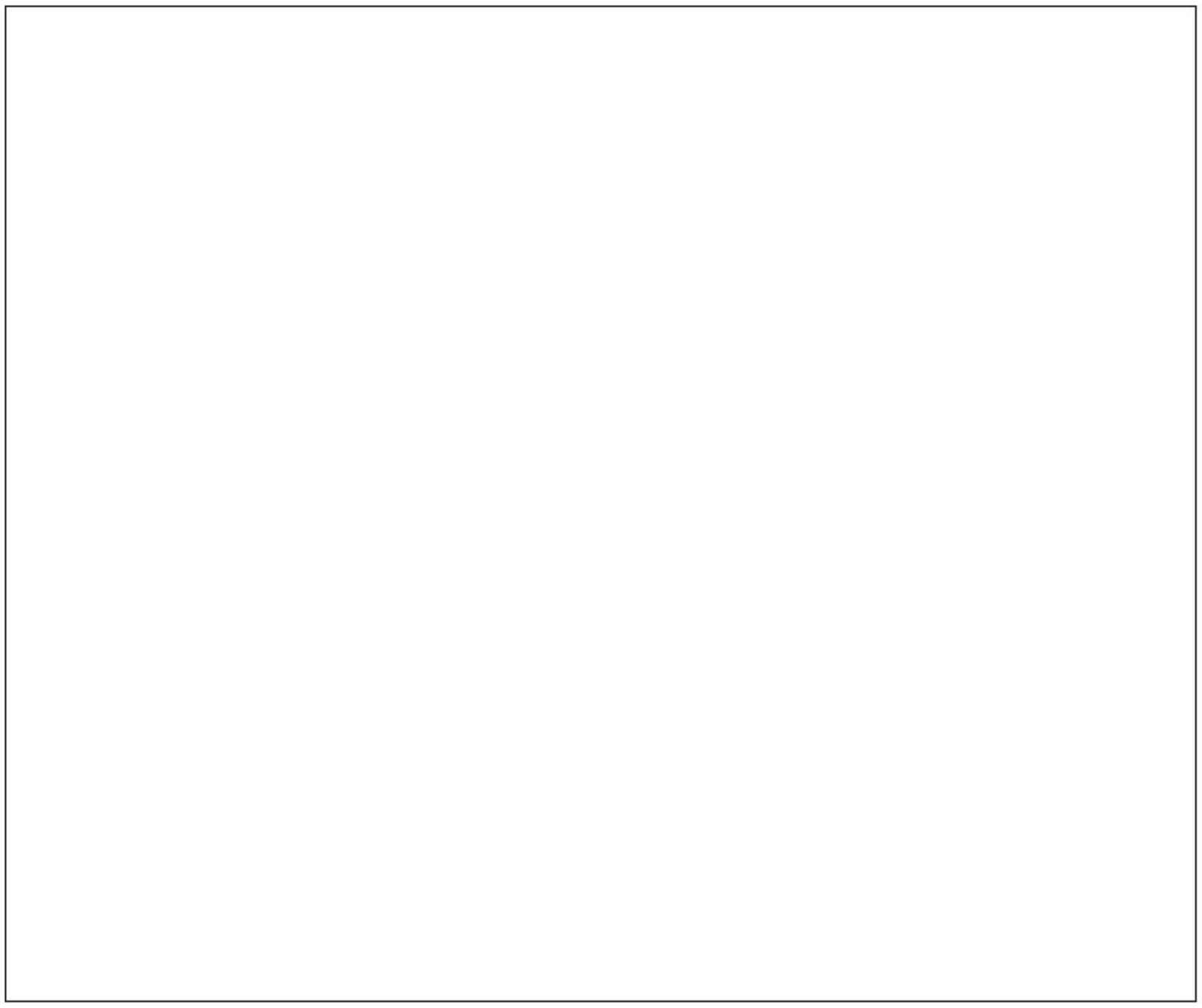
WAT HEB JE NODIG?

☐ 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.

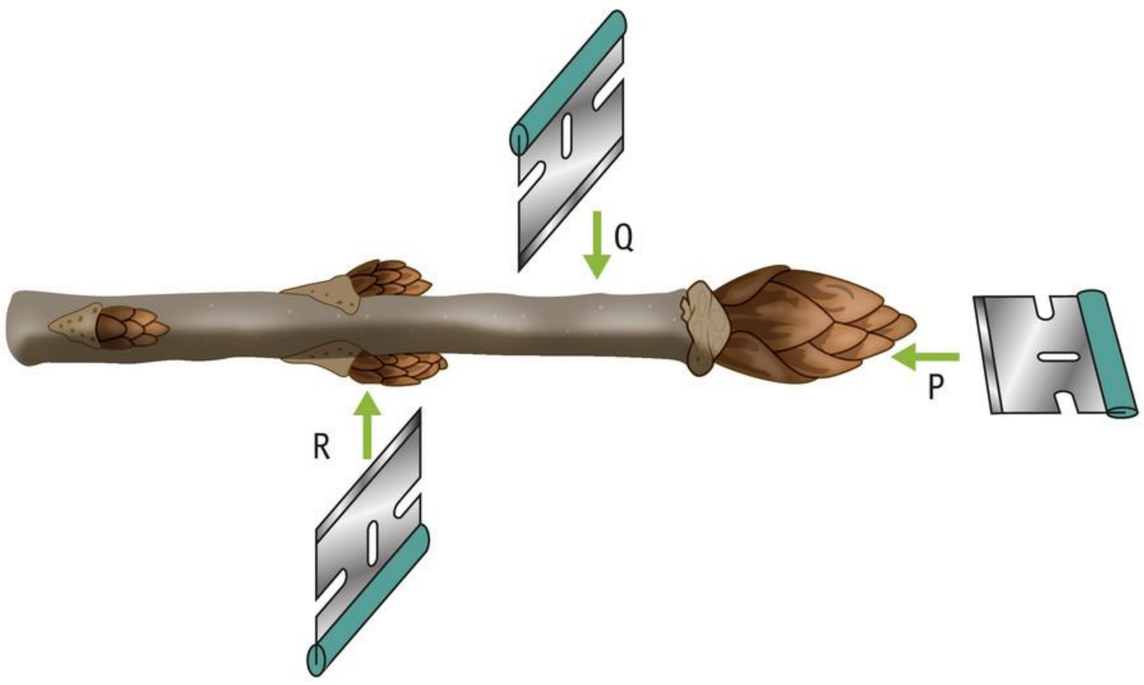
+ 7

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 / *LENGTEDOORSNEDE*

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

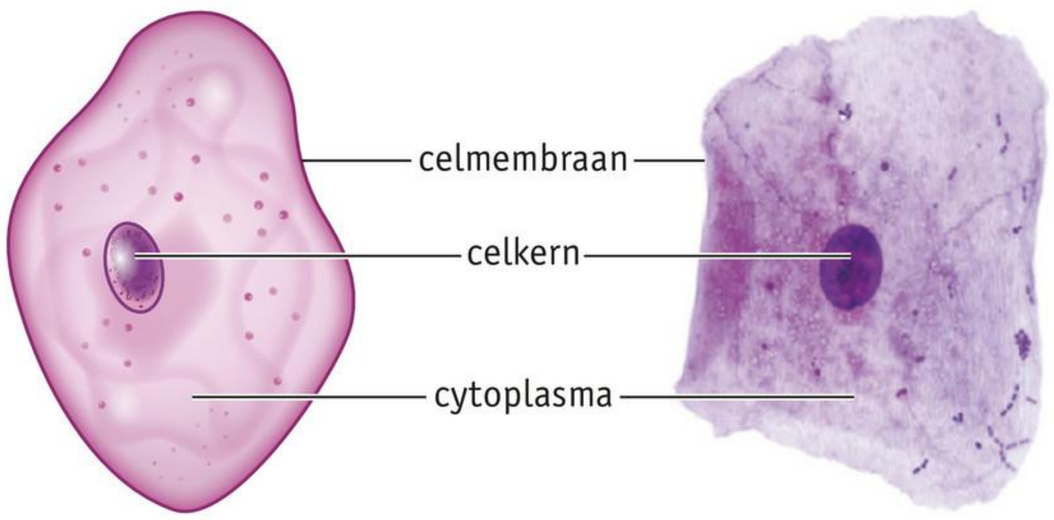
Op aarde leven ruim 7 miljard mensen. Jouw lichaam bestaat uit nog veel meer cellen: wel 80 000 × 1 miljard cellen.

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.

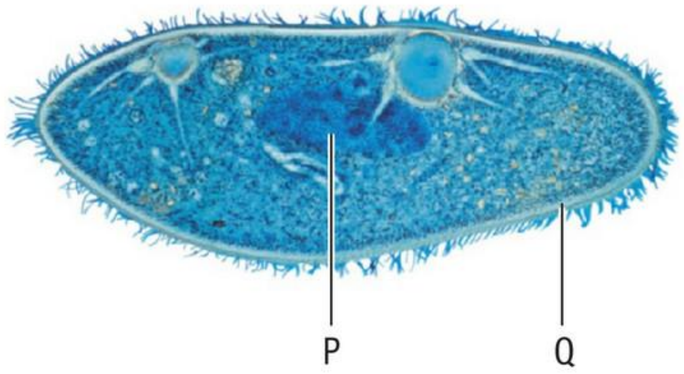
Welk deel van de cel regelt dit? .....

2 In afbeelding 2 zie je een pantoffeldiertje.

a Welk deel van de cel geeft de letter P aan?
CELKERN / CELMEMBRAAN / CYTOPLASMA

b 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×.

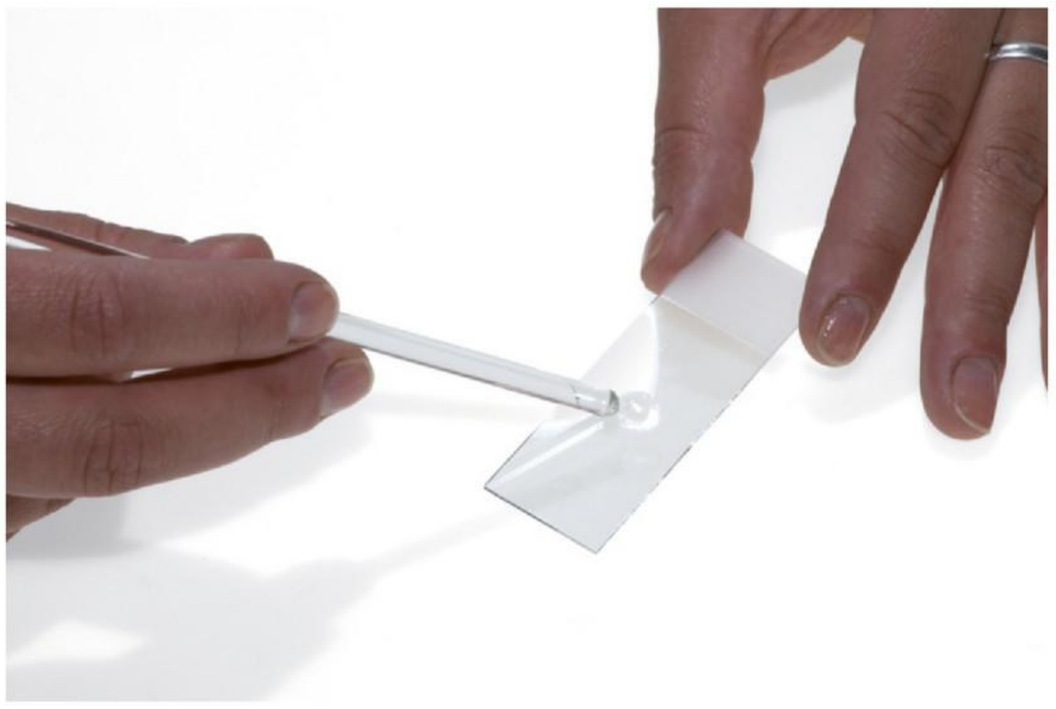
Je ziet cellen die losliggen en cellen die nog aan elkaar vastzitten.

- 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 wangslijmvlies op een voorwerpglas.

CELLEN VAN PLANTEN

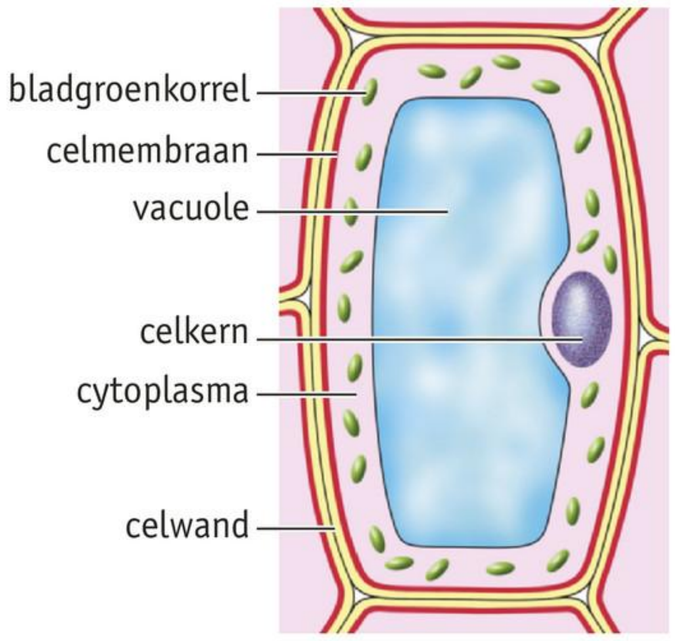
Plantencellen hebben een celkern, een celmembraan en cytoplasma, net als de cellen van dieren. Maar plantencellen bevatten nog meer delen (zie afbeelding 4).

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 = ...

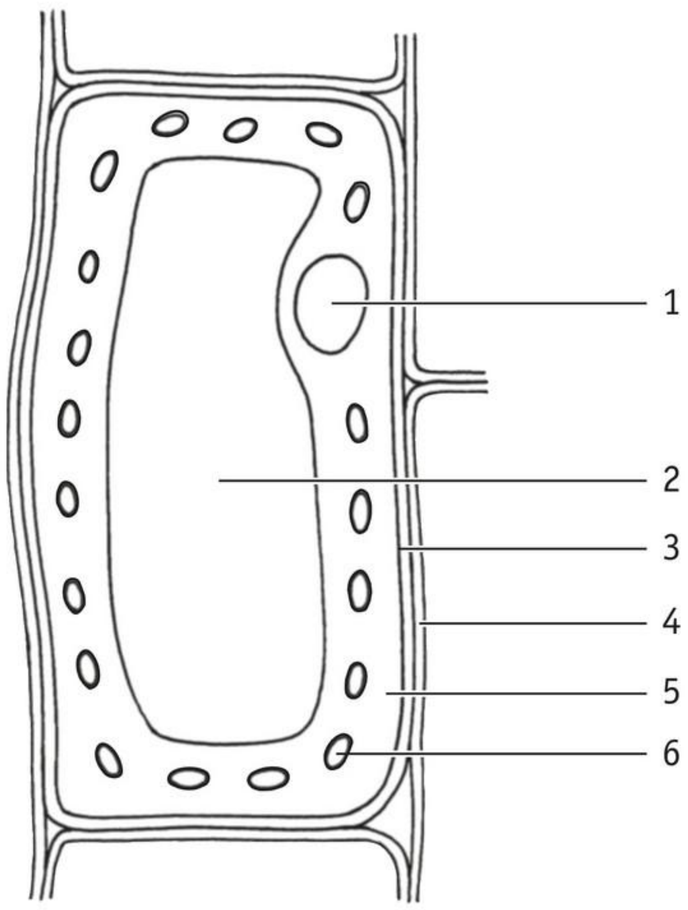
4 = ...

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).

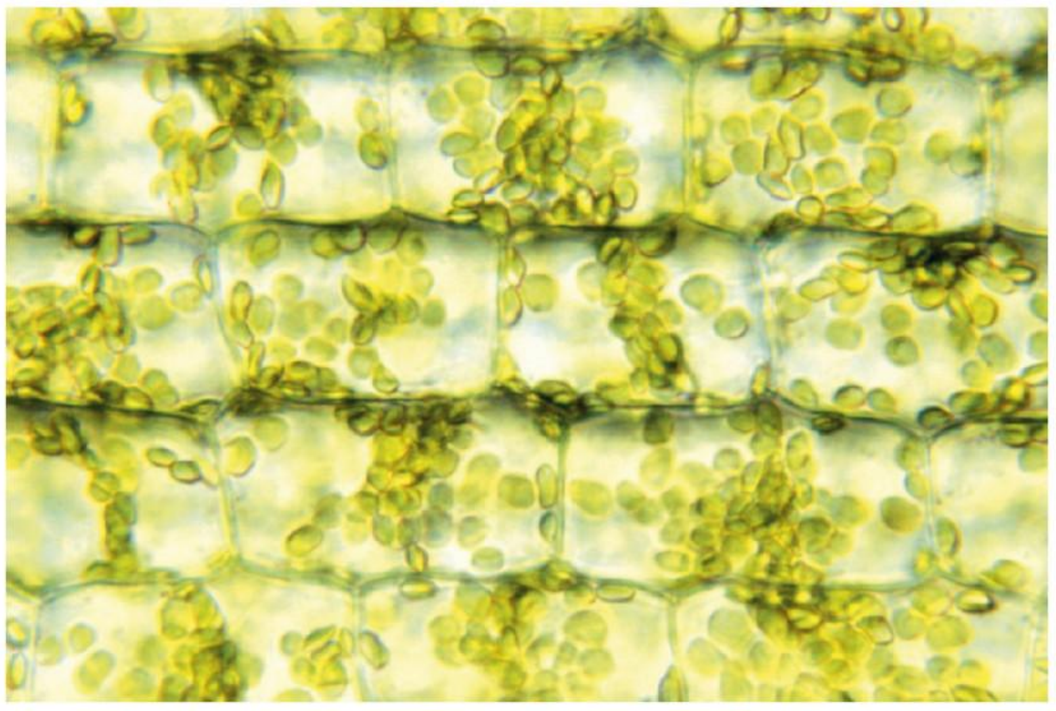
- Stel scherp op één laag.
- Zet het diafragma op de grootste opening.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Stel zó scherp dat je bij één bepaalde cel de bladgroenkorrels in een laagje langs de celwand ziet liggen.

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?

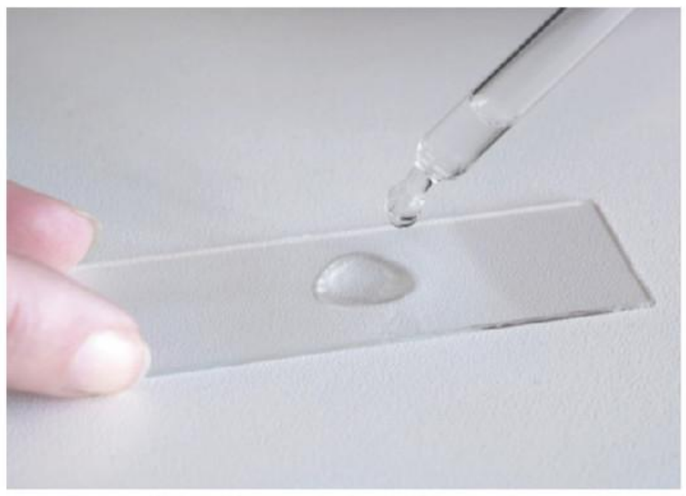
- ☐ een aardappel
- ☐ een aardappelschilmes
- ☐ een microscoop
- ☐ joodoplossing in een flesje met druppelpipet
- ☐ prepareermateriaal
- ☐ tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

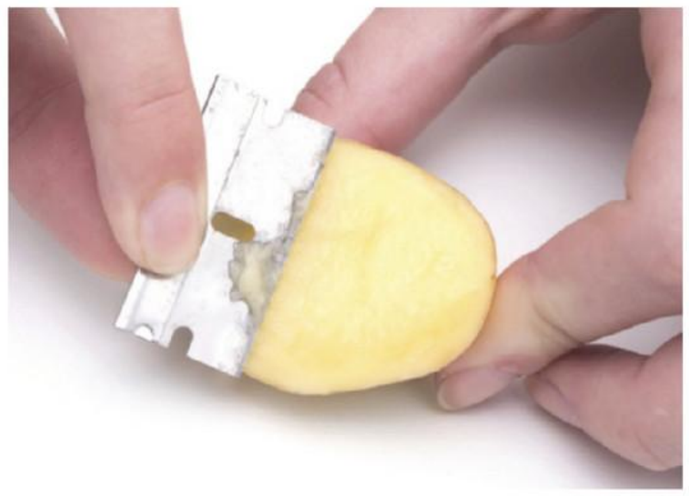
- Snijd de aardappel door.
- Schraap met het scheermesje langs het snijvlak en maak van het schraapsel een preparaat (zie afbeelding 7).
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.

Je ziet zetmeelkorrels en soms stukjes celwand.

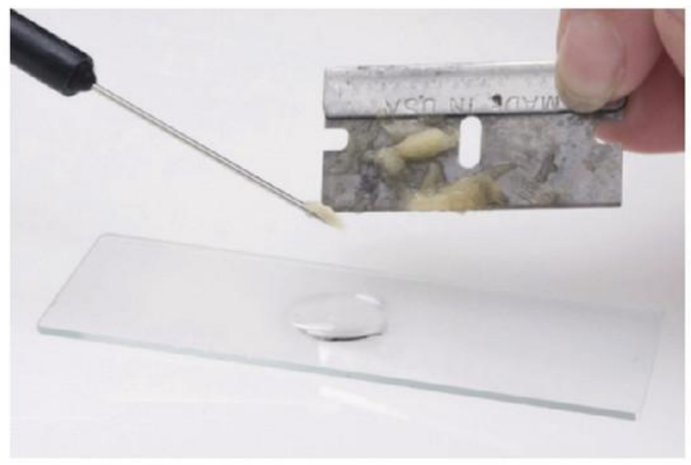
Afb. 7 Een preparaat maken van cellen van een aardappel.



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



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

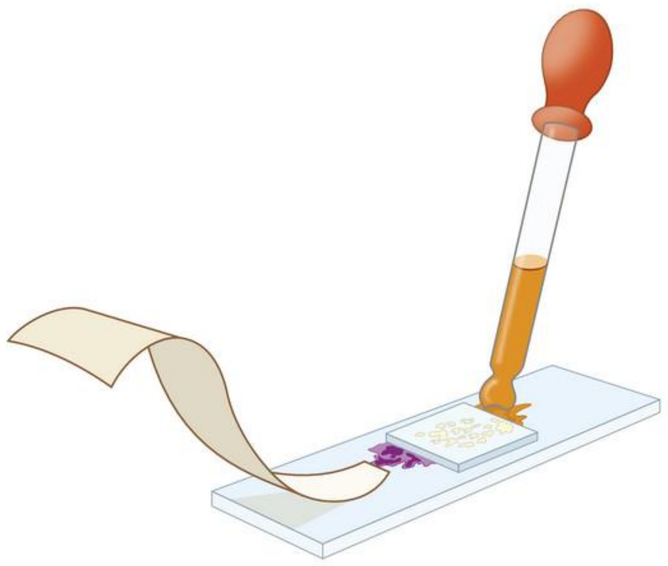


3 Duw met een prepareernaald een klein beetje van het schraapsel van het scheermesje in de druppel water. Maak het preparaat verder af.

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- 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.

.....

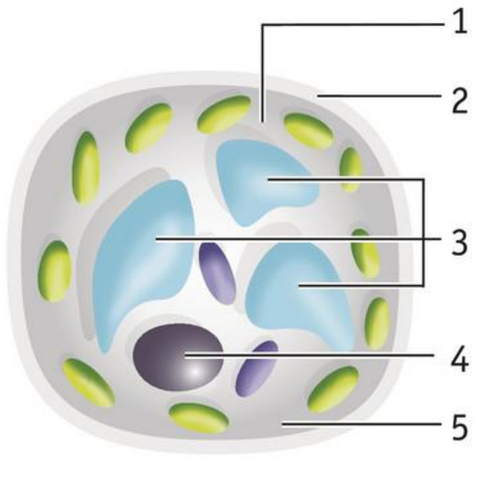
.....

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 LEVENSFASEN VAN DE MENS

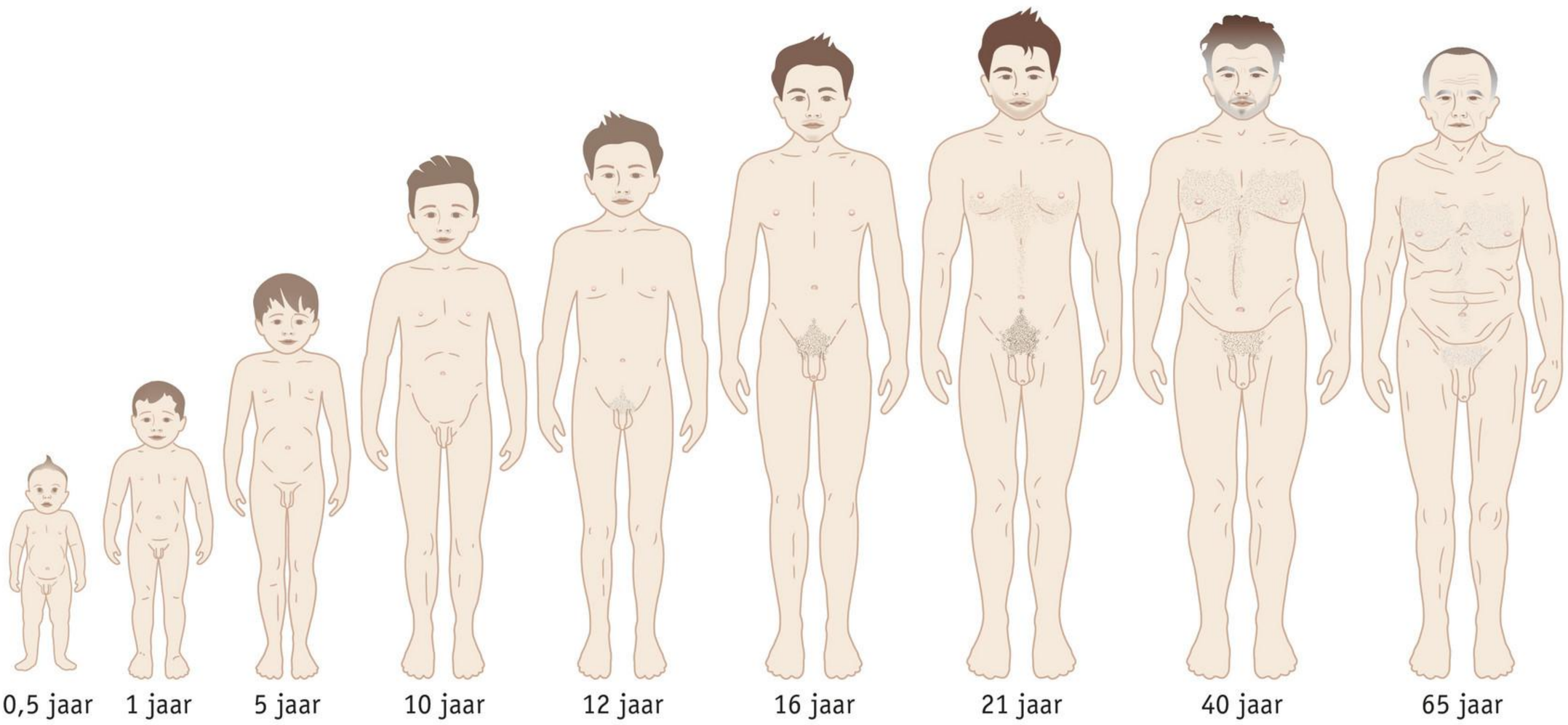
Het leven van een mens bestaat uit verschillende levensfasen. Een **levensfase** is een periode met bepaalde kenmerken die bij die fase horen.
De levensfasen van een mens zijn:

- 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 LEVENSFASEN

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.

			
baby • tot 1½ jaar • groeispurt, leert zitten, leert reageren op andere mensen	**peuter** • 1½ tot 4 jaar • praten, lopen, torentje bouwen	**kleuter** • 4 tot 6 jaar • fietsen, beeldscherm gebruiken, samen spelen	**schoolkind** • 6 tot 12 jaar • lezen, schrijven, rekenen
			
puber • 12 tot 16 jaar • groeispurt, borsten, baardgroei, pubishaar, nieuwe gevoelens	**adolescent** • 16 tot 21 jaar • zelfstandig worden	**volwassene** • 21 tot 65 jaar • werken, kinderen krijgen	**oudere** (bejaarde) • 65 jaar en ouder • lichamelijke problemen • soms geestelijke problemen

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 torentje bouwen, met een lepel eten en praten.

.....

6 Leert lezen, schrijven en rekenen.

.....

7 De voortplantingsorganen beginnen te functioneren.

.....

8 Leert fietsen, klimmen, tekenen, veters strikken 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.

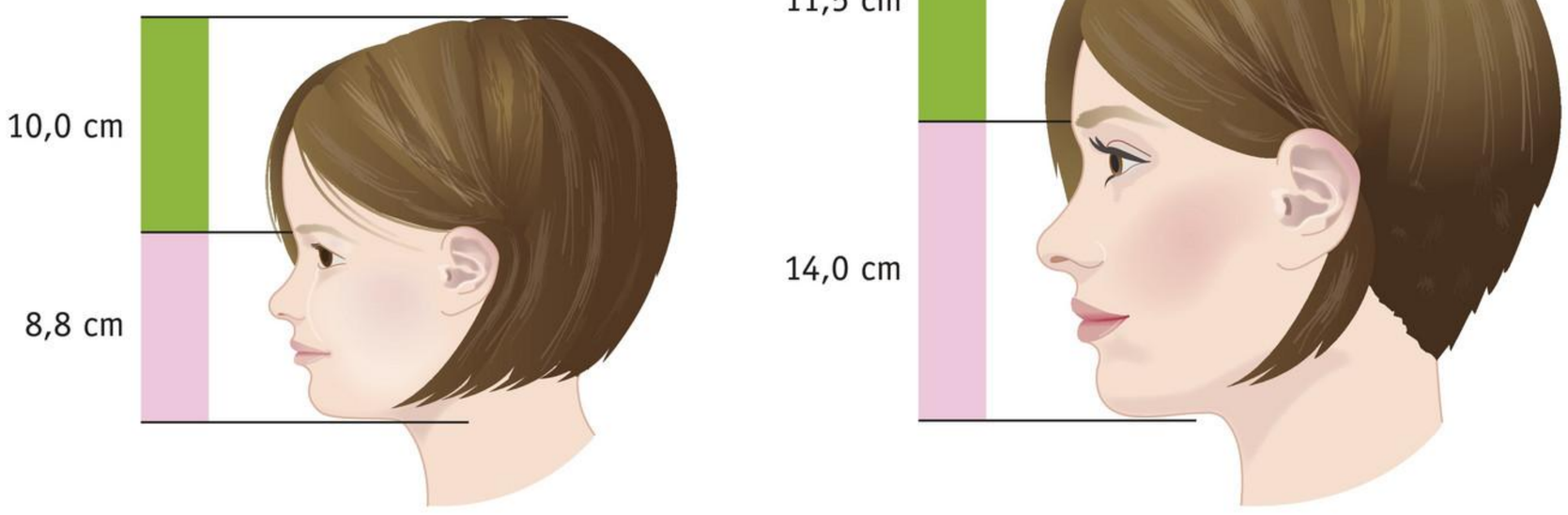
Het deel boven de ogen is ..... cm – ..... cm = ... cm gegroeid.

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 verstoren.

.....

.....

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

.....

.....

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, baardgroei, pubishaar, 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.

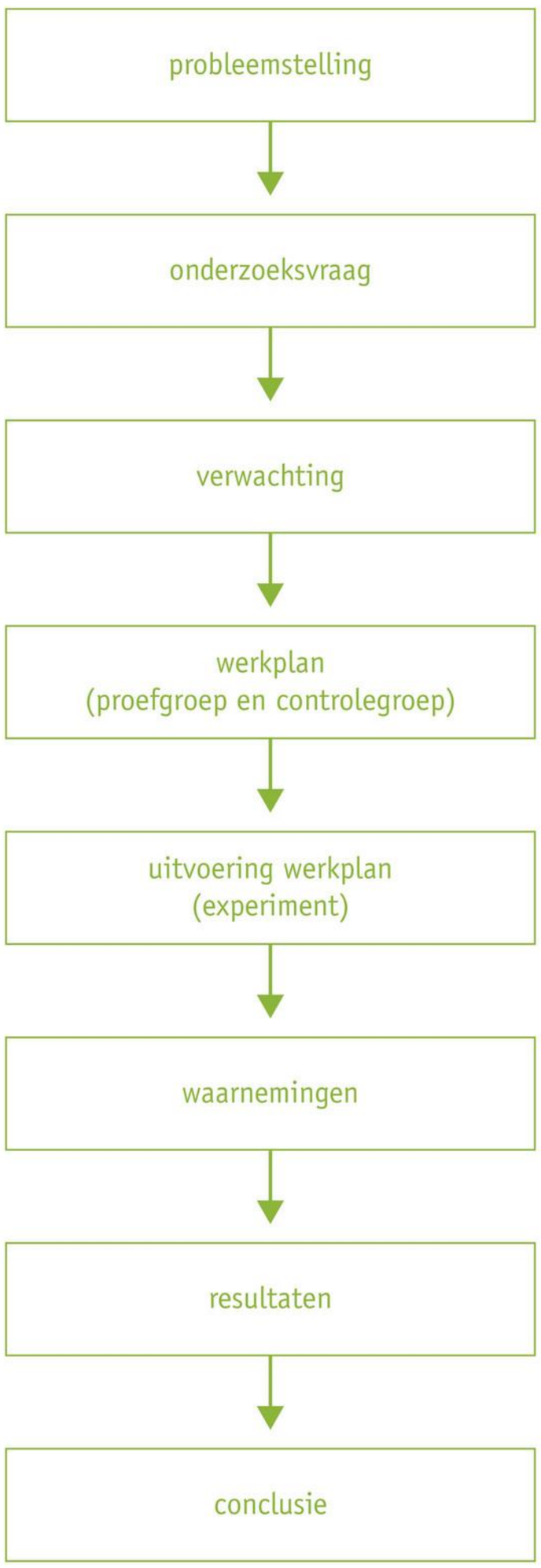
WAT WIL IK ONDERZOEKEN?

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 **onderzoeksvraag**. Een voorbeeld van een onderzoeksvraag 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 onderzoeksvraag.
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 de onderzoeksvraag.	○	○ 1 conclusie
B	De waarnemingen van je onderzoek.	○	○ 2 onderzoeksvraag
C	De beschrijving van de proef die je wilt uitvoeren en de manier waarop je dat gaat doen.	○	○ 3 probleemstelling
D	De vraag waarmee je onderzoek start.	○	○ 4 resultaten
E	De beoordeling of je resultaat gelijk is aan je verwachting.	○	○ 5 uitvoering
F	De vraag die precies omschrijft wat je wilt onderzoeken.	○	○ 6 verwachting
G	Het deel van het onderzoek waarbij je je werkplan uitvoert.	○	○ 7 werkplan

2 PRACTICUM – De invloed van plantenvoeding op de lengte van een plant

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 onderzoeksvraag;
- 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 je 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.

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.

De invloed van de ondergrond op de ontkieming van tuinkerszaadjes



Joost van den Broeck
Klas: 3c

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 – onderzoeksvraag – 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 slangeneieren van de twee groepen 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

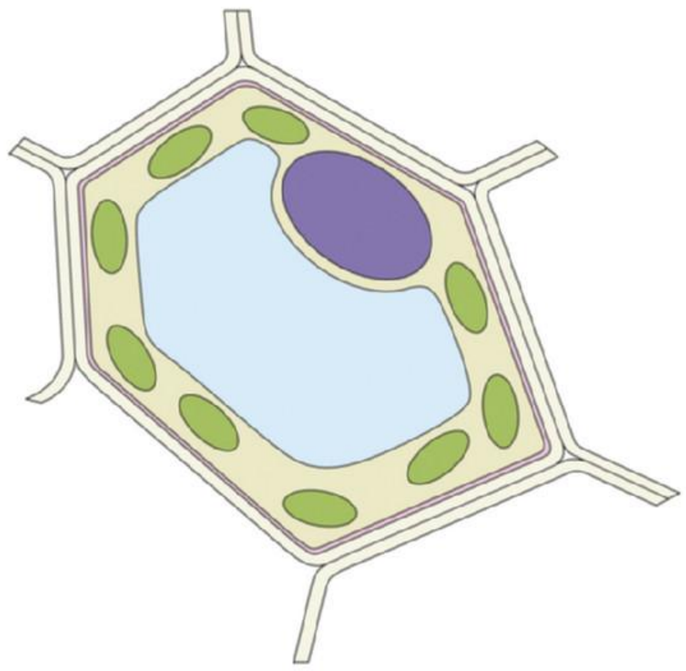
a Een boomkikker kan de werking van het trommelvlies beïnvloeden met zijn longen.
Longen zijn een voorbeeld van een:
- ○ A cel
- ○ B orgaan
- ○ C orgaanstelsel
- ○ D weefsel

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 kikkervrouwtje zet haar eitjes af in het water. .....

c Een vrouwtje springt naar een mannetje toe als ze hem hoort kwaken.

.....

d Een kikkervisje haalt adem met zijn kieuwen. .....

e Welke orgaanstelsels gebruiken boomkikkervrouwtjes om de mannetjes te vinden?

- ☐ A ademhalingsstelsel
- ☐ B bloedvatenstelsel
- ☐ C bottenstelsel (geraamte)
- ☐ 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

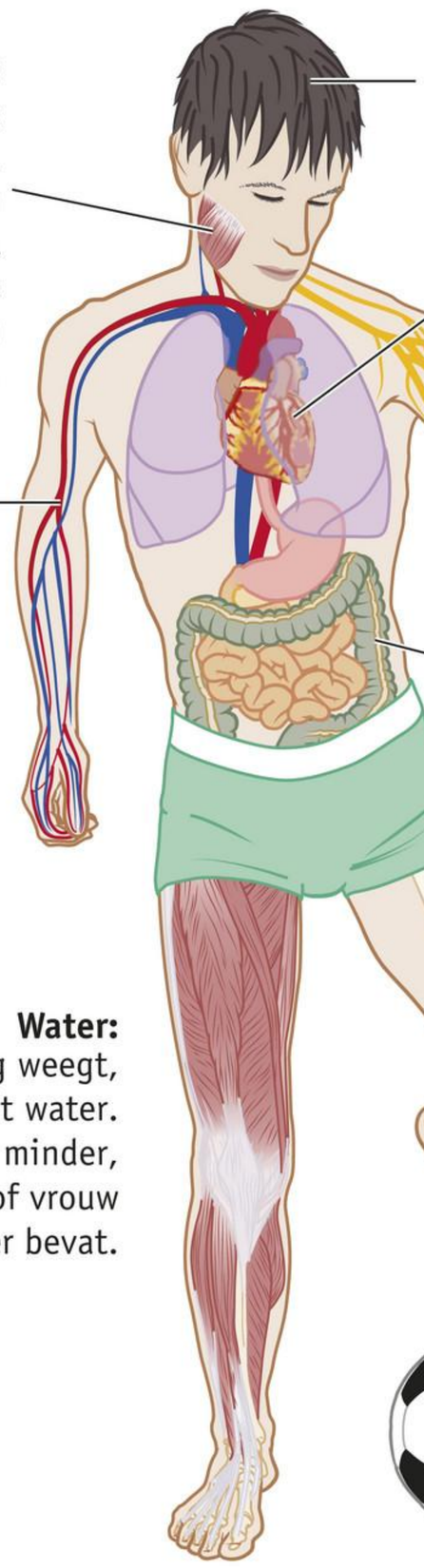
LEERDOEL

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.



Spieren:
De sterkste spier in het menselijk lichaam is de kauwspier. De mens heeft een bijtkracht van ongeveer 90 kg/cm². Een krokodil heeft met 1350 kg/cm² de grootste bijtkracht. Een tijger heeft een bijtkracht van 450 kg/cm².

Haren:
Op een mensenhoofd groeien 80 000 tot 150 000 haren. Een haar groeit 0,3 mm per dag. Mensen met rood haar hebben de minste haren, mensen met blond haar de meeste.

Hart:
Je hart klopt ongeveer 60 keer per minuut. Dat is 604 800 keer per week.

Bloed:
Een enkele bloedcel kan door het volledige menselijk lichaam reizen in slechts 60 seconden.

Nagels:
Je nagels groeien ongeveer 0,08 mm per dag.

Maag-darmkanaal:
Na ongeveer 3 uur verlaat het voedsel de maag en komt het in de dunne darm, waar het ongeveer 4 uur blijft zitten. Hierna komt het in de dikke darm, waar het gemiddeld 36 uur duurt voordat het onverteerde voedsel je lichaam weer uit komt.

Water:
Een jongen van 15 die 50 kg weegt, bestaat voor ongeveer 35 kg uit water. Bij een meisje van 50 kg is dat iets minder, omdat het lichaam van een meisje of vrouw in verhouding minder water bevat.

Huid:
De huid van een mens produceert ongeveer 0,75 L zweet per dag. Dat kan bij grote inspanning oplopen tot 7 L per dag.

Botten:
Ons geraamte bestaat uit 206 beenderen. Het kleinste bot is een botje in je oor: de stijgbeugel. Het zorgt voor de trilling van je trommelvlies. Het grootste en langste bot is het dijbeen.

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:

..... × ..... = ... keer

(ruim ..... miljoen keer).

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

..... / 50 × 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: ..... × ..... 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: ..... × ..... = ... mm

of ..... cm.

f Hoeveel centimeter groeit je haar in een jaar?

Per jaar: ..... × ..... = ... 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

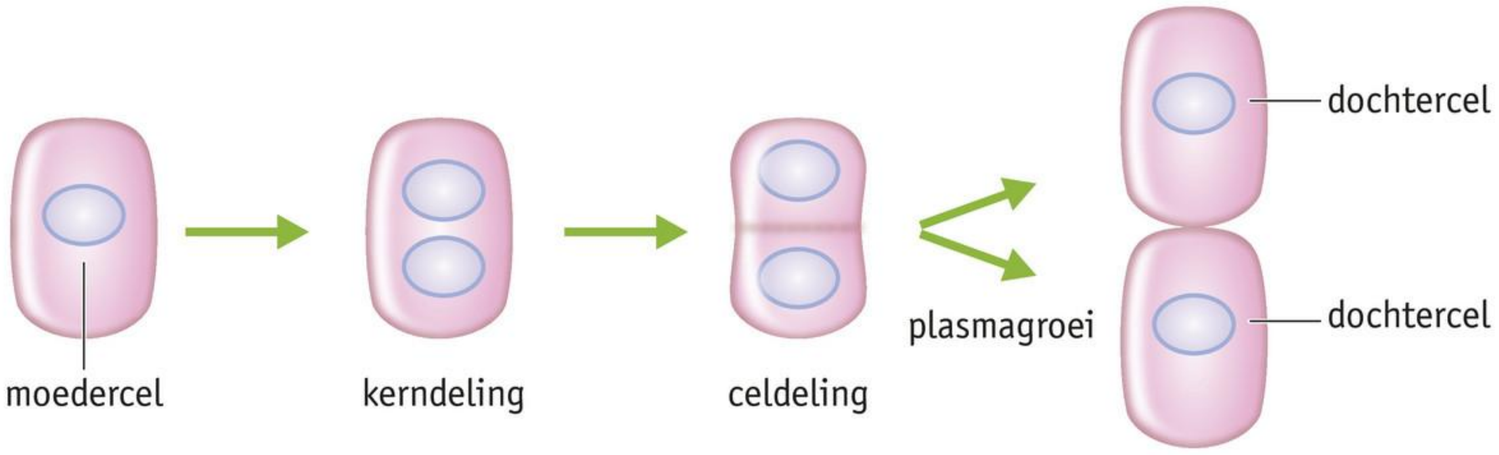
Elk uur vormt je lichaam heel veel nieuwe cellen. Doordat nieuwe cellen ontstaan, kunnen planten en dieren groeien. Maar ook als organismen niet groeien, komen er nieuwe cellen bij. Bijvoorbeeld als een wond herstelt of als oude cellen worden vervangen door nieuwe cellen.

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).

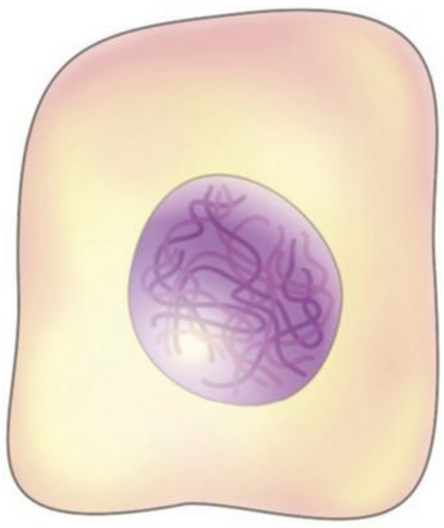


CHROMOSOMEN

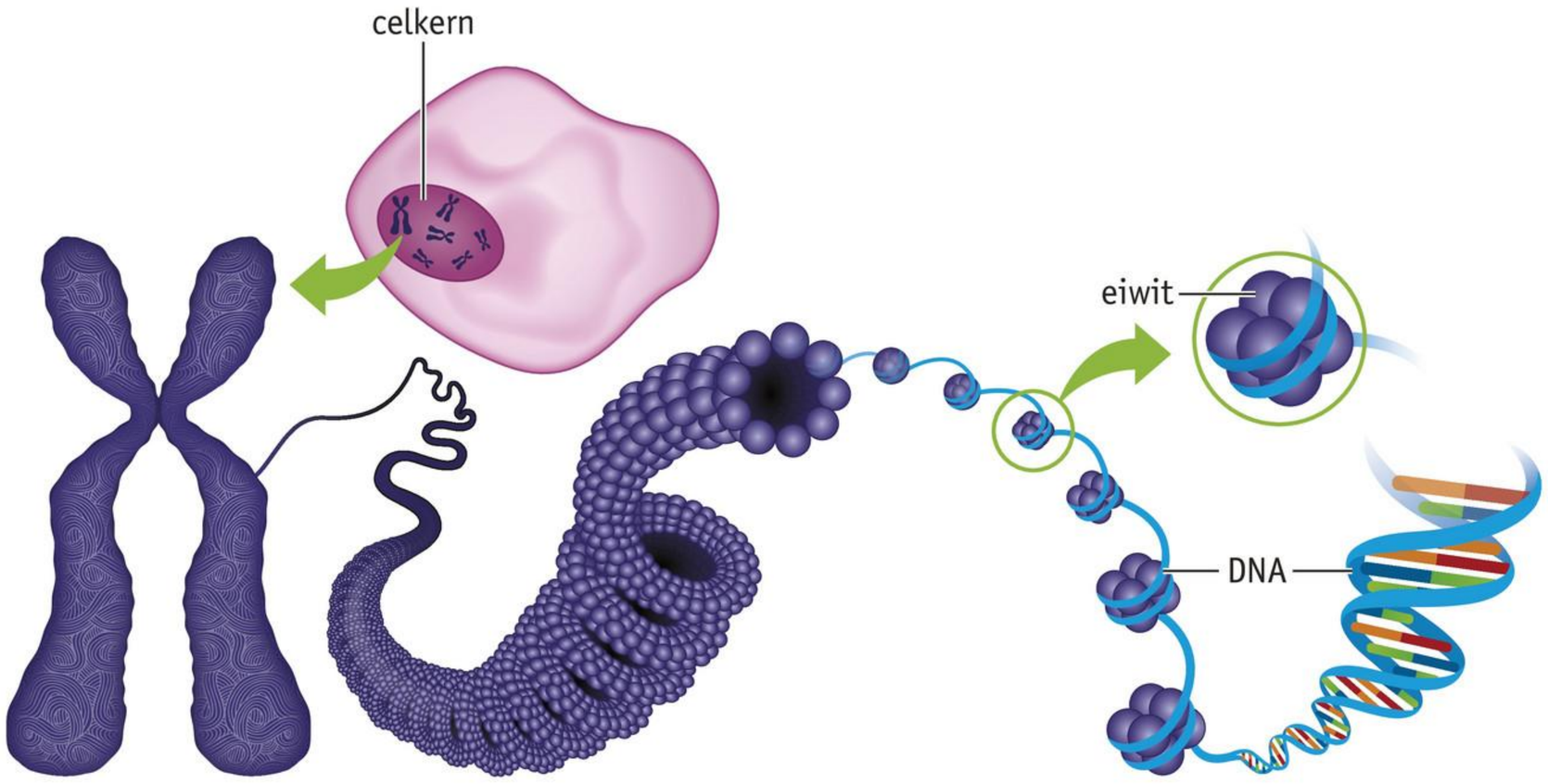
De celkern regelt alles wat er in de cel gebeurt. In de celkernen bevinden zich chromosomen (zie afbeelding 2.1). Met een microscoop zijn de chromosomen in een celkern meestal niet zichtbaar. Alleen als een cel zich gaat delen, worden de afzonderlijke chromosomen zichtbaar met een microscoop (zie afbeelding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



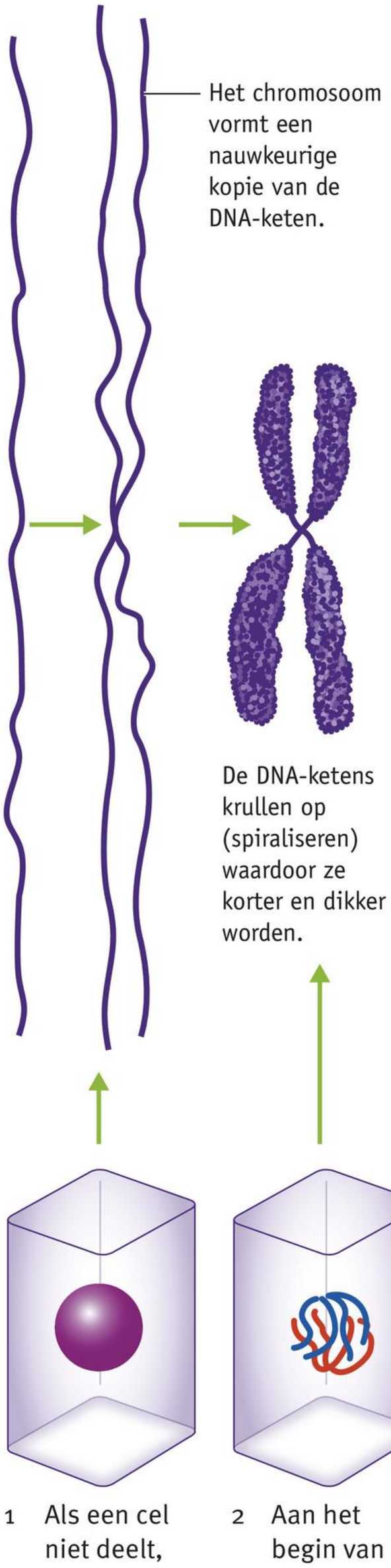
1 Chromosomen liggen als dunne draden in de celkern.



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

3 een chromosoom met DNA en eiwit

Afb. 3 De celdeling.



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

= ..... × ..... = ...

Bij dit meisje worden dus per uur:

..... + ...

= ..... 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

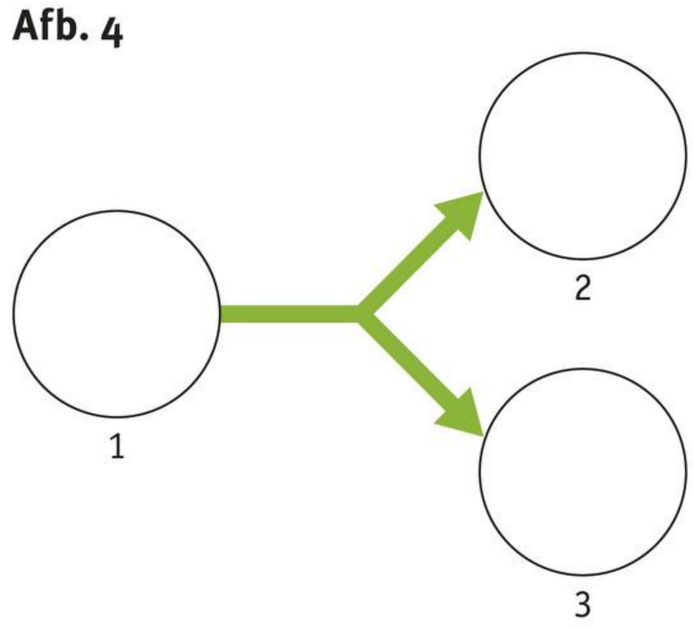
cel 2 ..... chromosomen

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

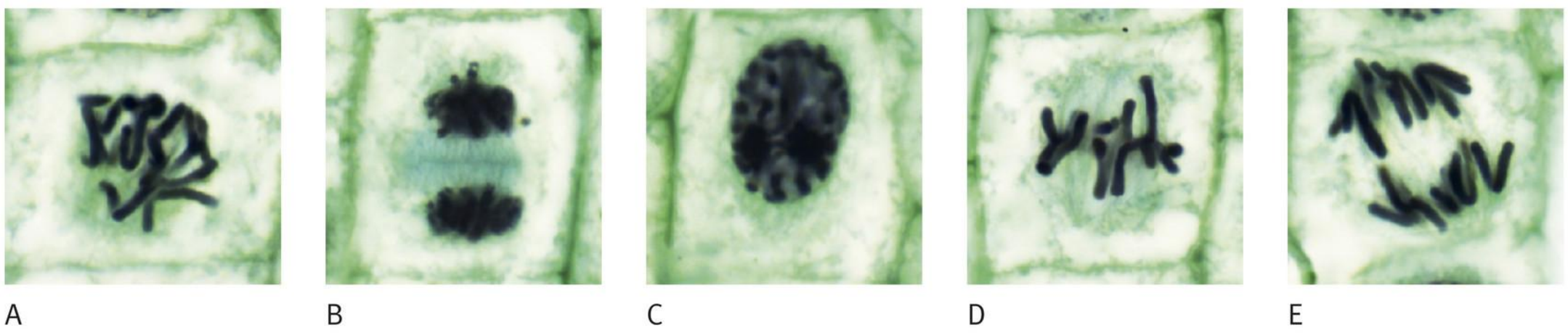
Afb. 4



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.

.....

.....

.....

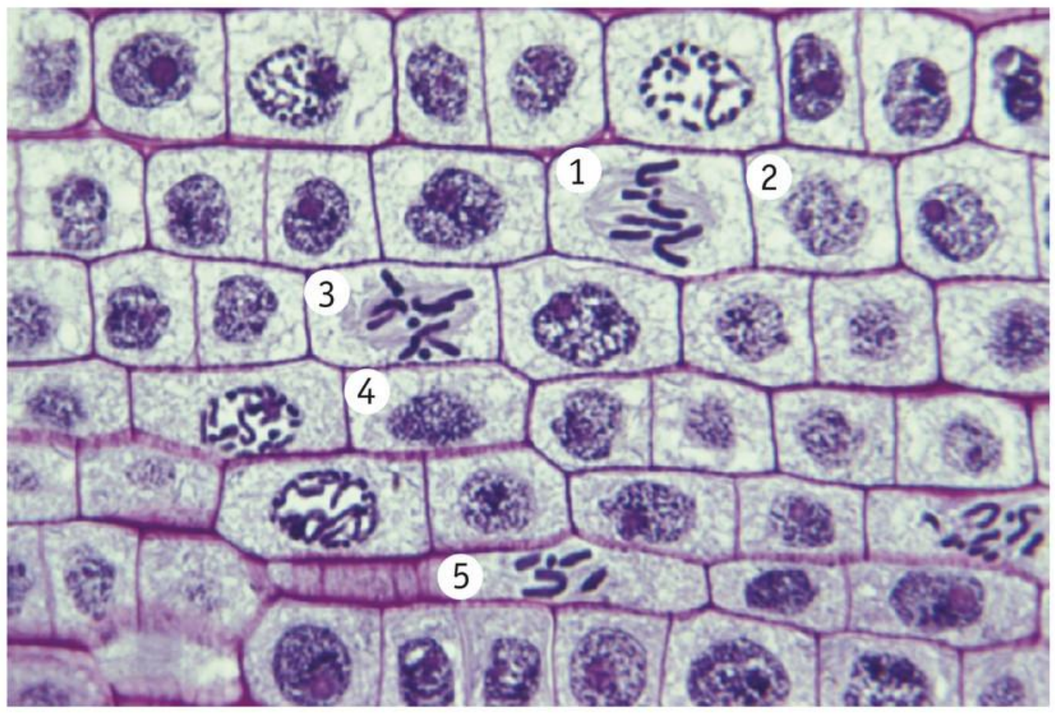
c Op welke andere plaatsen in een plant kun je veel delende cellen vinden?

.....

.....

.....

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

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 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, baardgroei, pubishaar, 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.

onderzoeksvraag
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 onderzoeksvraag.

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

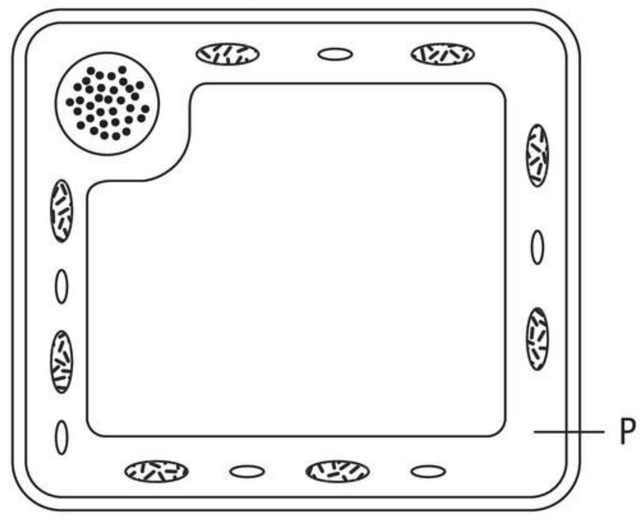
Bron: examen vmbo-bb, 2017-1, vraag 12 en 13.

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 °C. Dat is 11 °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.

.....

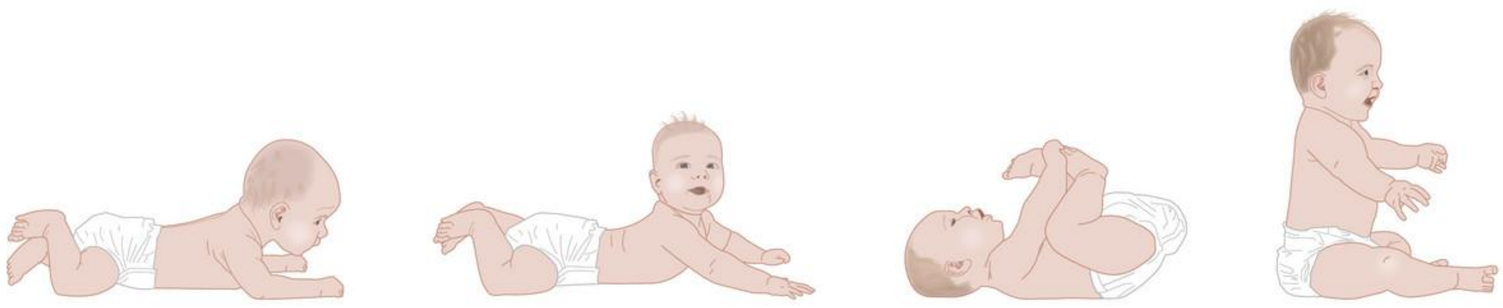
ONTWIKKELINGSFASEN

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: .....

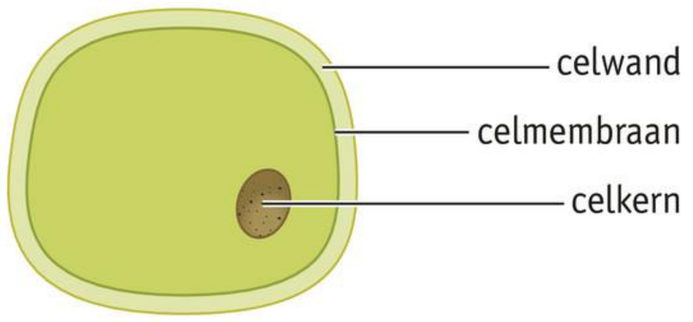
1p **7** Leg uit dat de getekende cel in afbeelding 3 niet afkomstig kan zijn van een makreelhaai.

.....

.....

.....

Afb. 3 Een cel.



Ga naar de *extra Examenopgaven* en de *Examentraining*.

2 Voortplanting en seksualiteit

In de puberteit begint je lichaam te veranderen. Een jongen krijgt zijn eerste zaadlozing en een meisje krijgt voor het eerst de menstruatie. Ook krijg je seksuele gevoelens. Doordat je vruchtbaar wordt, kun je kinderen krijgen.



INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis 90
Voorkennistoets
Filmpjes voorkennis

BASISSTOF

1 Geslachtsorganen 92
2 Veranderingen in de puberteit 104
3 Vruchtbaar worden 110
4 Zwanger worden 120
5 Geboorte 136
6 Seksualiteit 143
7 Veilige seks 151
Samenhang 172
Samen in de baarmoeder

EXTRA STOF

8 Voortplanting bij dieren 175
9 Meer voorbehoedsmiddelen en noodmaatregelen 180

AFSLUITING

Samenvatting 185
Flitskaarten
Diagnostische toets

EXAMENOPGAVEN 198



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 – moedercel – 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 moedercel 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?

☐ A baardgroei
☐ B balzak
☐ C borsten
☐ D borsthaar
☐ E bredere heupen
☐ F meer gespierde lichaamsbouw
☐ G penis
☐ H pubishaar
☐ I vagina
☐ J vulvalippen

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

4

a Welke omschrijving hoort bij het begrip?

A	de vrouwelijke geslachtscellen	○	○ 1 eicellen
B	een eicel die vrijkomt uit een eierstok	○	○ 2 eierstokken
C	hierin ontwikkelen de eicellen zich	○	○ 3 eileiders
D	vervoer van eicellen naar de baarmoeder	○	○ 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 .....

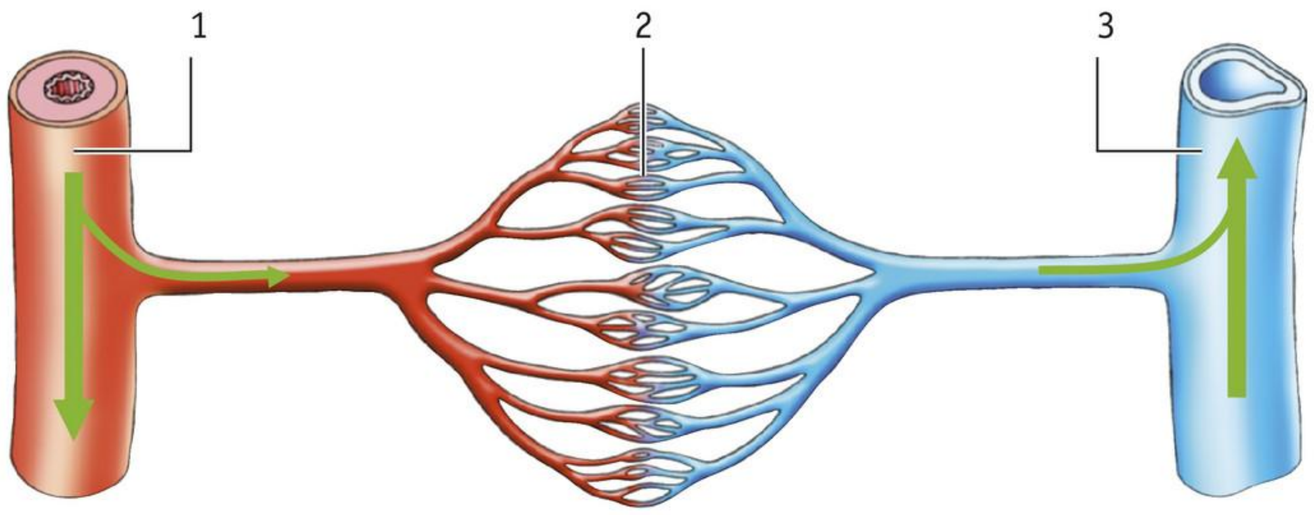
4 .....

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. *GROEI / ONTWIKKELING*
2 De spieren van een oude vrouw worden zwakker. *GROEI / ONTWIKKELING*
3 Een jongen krijgt baardgroei in de puberteit. *GROEI / ONTWIKKELING*
4 Je gaat naar de kapper, omdat je haar te lang is. *GROEI / ONTWIKKELING*
5 Een pinguïn legt voor het eerst een ei. *GROEI / ONTWIKKELING*

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

1 Geslachtsorganen

LEERDOELEN

2.1.1 Je kunt de primaire geslachtskenmerken noemen.
2.1.2 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel noemen en aanwijzen in een afbeelding. Ook kun je de functie en werking ervan beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	2.1.1	2.1.2
Onthouden	1bc, 2ab	1ad, 3a
Begrijpen	2c	3bc, 4, 5, 6, 7a, 8ab
Toepassen		7bc, 8c, 9
Analyseren		

Iedereen ziet er anders uit, en dat geldt ook voor de geslachtsorganen. Al in de baarmoeder ontwikkelt iedere ongeboren baby zich op zijn eigen manier. Tijdens de zwangerschap wordt ook het geslacht bepaald.

VOORTPLANTINGSSTELSEL EN GESLACHTSKENMERKEN

Het **voortplantingsstelsel** bestaat uit alle organen die nodig zijn bij de voortplanting. De geslachtsorganen zorgen ervoor dat mensen zich kunnen voortplanten. Deze organen horen daarom bij het voortplantingsstelsel. Omdat moeders borstvoeding kunnen geven, horen ook de borsten van de vrouw bij het voortplantingsstelsel.

Bij de geboorte kun je meestal meteen zien of de baby een jongetje of een meisje is. Dat noem je het geslacht of de sekse van de baby. De kenmerken waaraan je het geslacht kunt herkennen, heten geslachtskenmerken.

PRIMAIRE GESLACHTSKENMERKEN

De **primaire geslachtskenmerken** zijn al bij de geboorte aanwezig. ‘Primaire’ betekent ‘eerste’. De primaire geslachtskenmerken kun je voor een deel aan de buitenkant zien (zie afbeelding 1):

- bij jongens: de penis en de balzak
- bij meisjes: de vulva (vulvalippen, clitoriseikel met clitorishoed en opening van de vagina)

De andere primaire geslachtskenmerken kun je aan de buitenkant niet zien. Ze zitten binnenin het lichaam, in de buik.

Afb. 1 Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.



Niet alle kinderen worden als jongen of meisje geboren. Soms heeft een baby mannelijke en vrouwelijke kenmerken. Dit noem je intersekse. De geslachtskenmerken kunnen er ook anders uitzien dan mensen verwachten bij een jongen of meisje. Bijvoorbeeld een vergrote clitoris of geen penis. Het kan ook zijn dat iemand er in de puberteit pas achter komt intersekse te zijn. Het lichaam verandert dan anders dan verwacht. Intersekse is een voorbeeld van hoe ieder lichaam anders kan zijn.

1

a Tot welk orgaanstelsel behoren de geslachtsorganen?

.....

b Geslachtskenmerken zijn de lichamelijke kenmerken waaraan je iemands geslacht herkent.
Wat zijn de zichtbare primaire geslachtskenmerken van een man?

- ☐ A balzak
- ☐ B clitoriseikel met clitorishoed
- ☐ C opening van de vagina
- ☐ D penis
- ☐ E vulvalippen

c De vulva is het zichtbare primaire geslachtskenmerk van de vrouw.
Uit welke delen bestaat de vulva?

- ☐ A balzak
- ☐ B clitoriseikel met clitorishoed
- ☐ C opening van de vagina
- ☐ D penis
- ☐ E vulvalippen

d Hoe noem je het wanneer iemand geboren wordt met zowel mannelijke als vrouwelijke geslachtskenmerken? .....

2 **a** Primaire geslachtskenmerken zijn geslachtskenmerken die

.....

b Kijk naar afbeelding 2. Omcirkel de primaire geslachtskenmerken.

c Heeft een schoolkind van 9 jaar primaire geslachtskenmerken? *JA* / *NEE*

Afb. 2 De primaire geslachtskenmerken.



UITWENDIGE GESLACHTSORGANEN

Een deel van de voortplantingsorganen kun je aan de buitenkant zien. Je noemt dit de uitwendige geslachtsorganen.

De uitwendige geslachtsorganen van een vrouw noem je de vulva. In afbeelding 3.1 zie je de delen van de vulva:

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

De **buitenste vulvalippen** zijn behaarde huidplooien. Hiertussen liggen gladde huidplooien: de **binnenste vulvalippen**. De buitenste en binnenste vulvalippen worden soms **grote en kleine vulvalippen** genoemd. Dat is verwarrend, want bij de meeste vrouwen zijn de binnenste vulvalippen na de puberteit groter dan de buitenste.

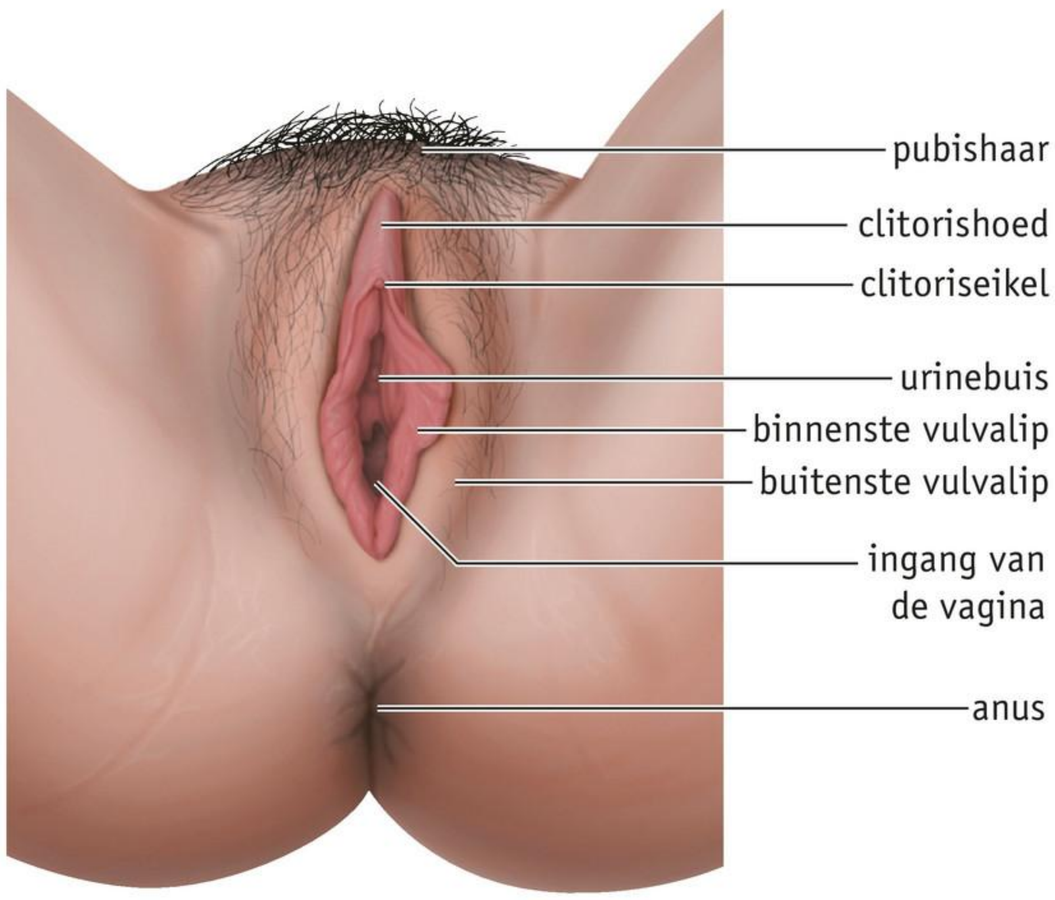
Vulvalippen worden ook weleens **schaamlippen** genoemd. Dat komt nog uit de tijd dat het niet oké was om over je geslachtsorganen te spreken. Je moest je schamen als je hier met iemand over sprak of als iemand dit deel van je lichaam zag. Om dezelfde reden hoor je soms ook het woord *schaamhaar* voor pubishaar.

Aan de bovenkant eindigen de binnenste vulvalippen bij de clitoris. De **clitoris** (**kittelaar**) is gevoelig voor prikkels die een fijn gevoel geven. Alleen de clitoriseikel (glans) is aan de buitenkant zichtbaar. Dit ‘knopje’ is erg gevoelig. Eromheen ligt een huidplooi, dat is de clitorishoed. Tussen de binnenste vulvalippen liggen de openingen van de urinebuis en van de vagina.

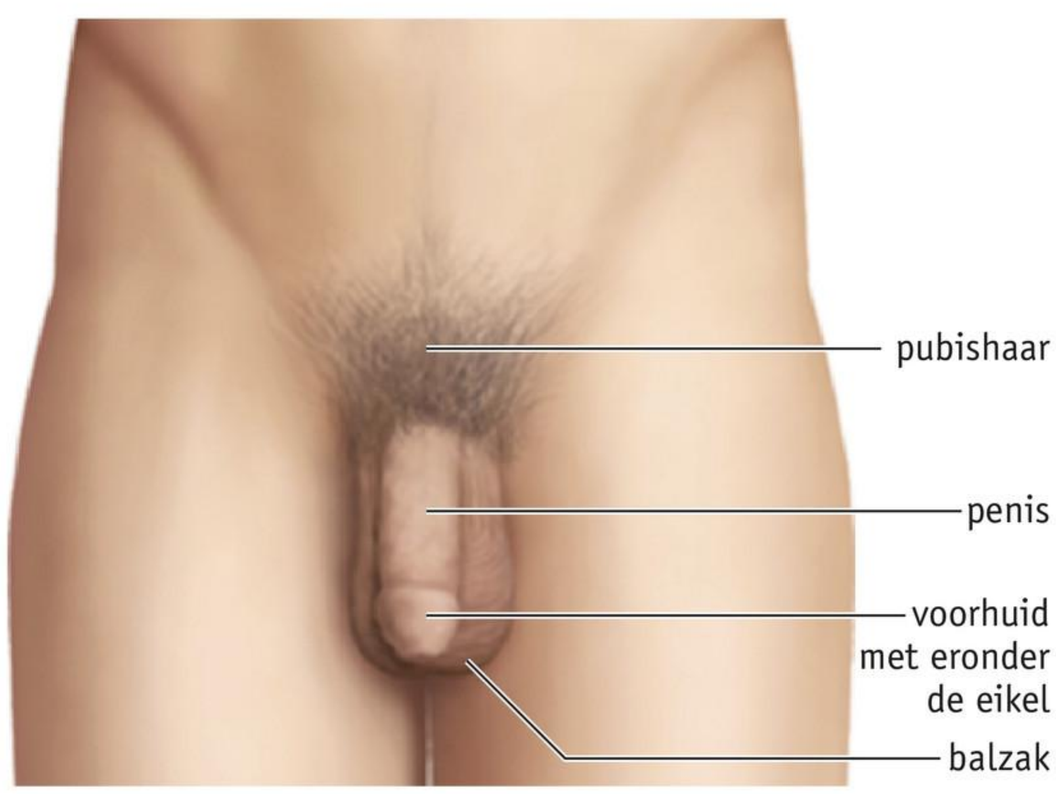
Bij seksuele opwinding maken de vagina en de binnenste vulvalippen slijm. Hierdoor wordt de toegang tot de vagina nat en glad. Zo wordt geslachtsgemeenschap gemakkelijker. Het doet dan geen pijn, ook niet bij de eerste keer. Als een meisje bloedt bij de eerste keer, komt dit meestal omdat ze niet ontspannen of niet opgewonden genoeg is.

In afbeelding 3.2 zie je de uitwendige geslachtsorganen van een man. 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. Achter de penis hangt de **balzak**. Dit is een huidplooi waarin twee teelballen liggen.

Afb. 3 Geslachtskenmerken bij de vrouw en bij de man.



1 uitwendige geslachtsorganen vrouw



2 uitwendige geslachtsorganen man

3

a Welk deel van de clitoris is het meest gevoelig voor prikkels?
- ○ A de clitoriseikel
- ○ B de clitorishoed
- ○ C de zwellichamen

b Met welk deel van de geslachtsorganen van de man kun je de clitoriseikel vergelijken?
- ○ A met de balzak
- ○ B met de eikel
- ○ C met de penis
- ○ D met de voorhuid

c Welk deel hoort bij de omschrijving?

A behaarde huidplooien	○	○ 1 binnenste vulvalippen
B huidplooien die slijm maken	○	○ 2 buitenste vulvalippen
C ligt om de clitoriseikel	○	○ 3 clitorishoed

4

a In afbeelding 4 zie je de uitwendige geslachtsorganen van de vrouw (de vulva).
Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *anus – binnenste vulvalippen – buitenste vulvalippen – clitoriseikel – clitorishoed – opening vagina – urinebuis*.

1 = ...

2 = ...

3 = ...

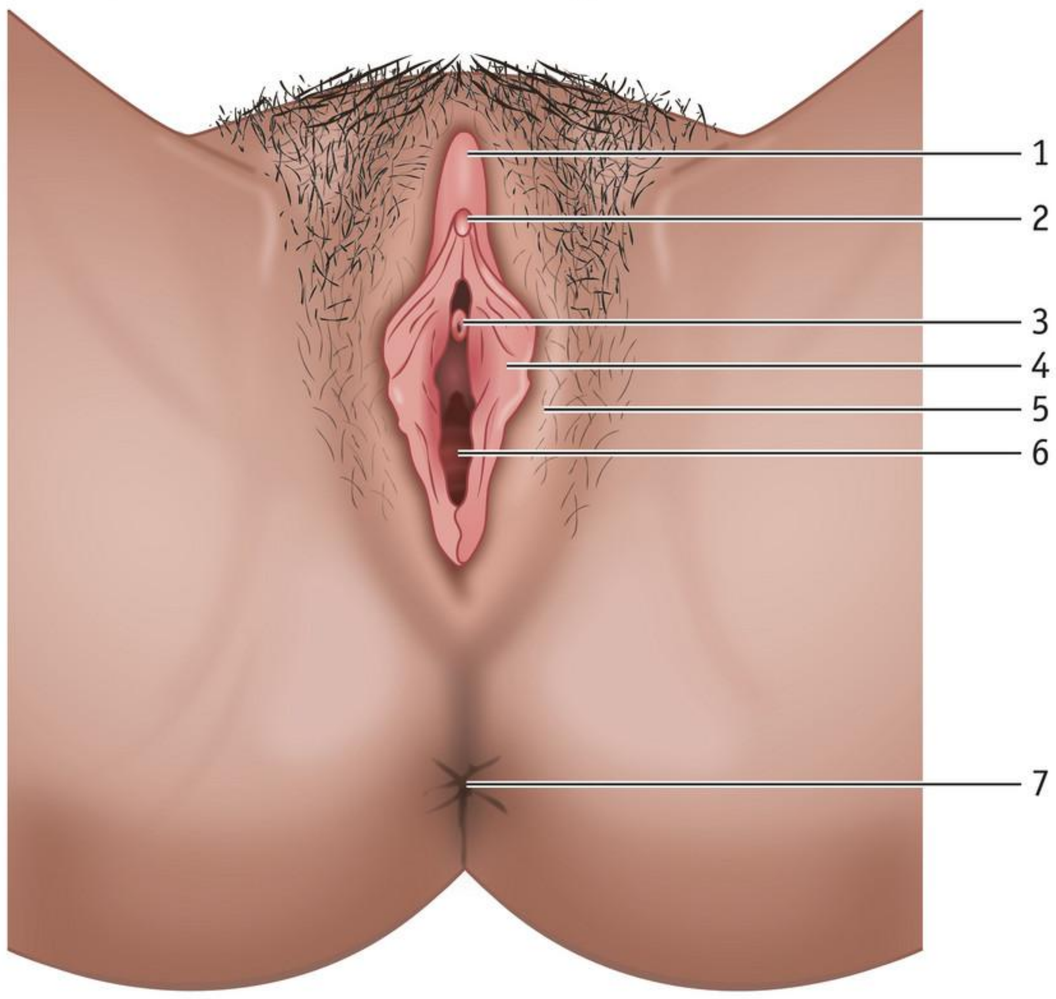
4 = ...

5 = ...

6 = ...

7 = ...

Afb. 4 Schematische tekening van de vulva.



b In afbeelding 5 zie je de uitwendige geslachtsorganen van de man.
Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *balzak – eikel – penis – uitgang urinebuis – voorhuid*.

1 = ...

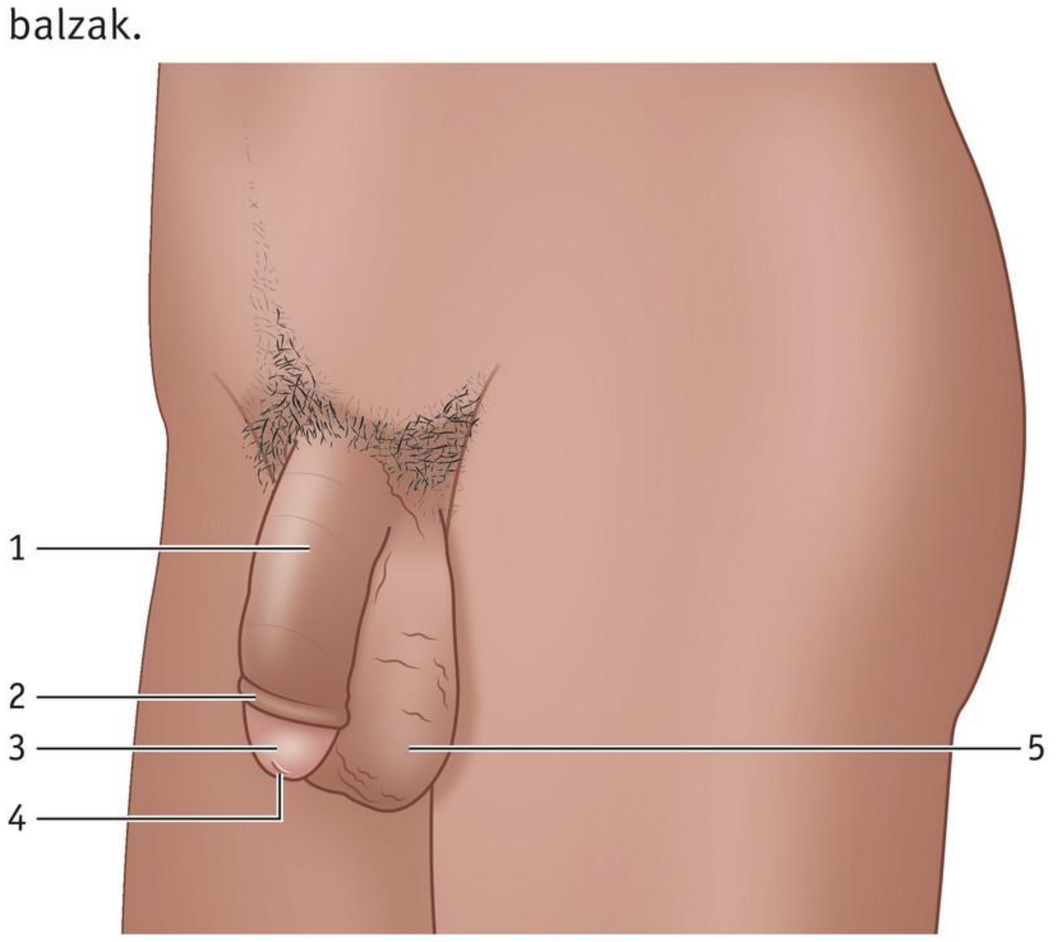
2 = ...

3 = ...

4 = ...

5 = ...

Afb. 5 Schematische tekening van de penis en de balzak.



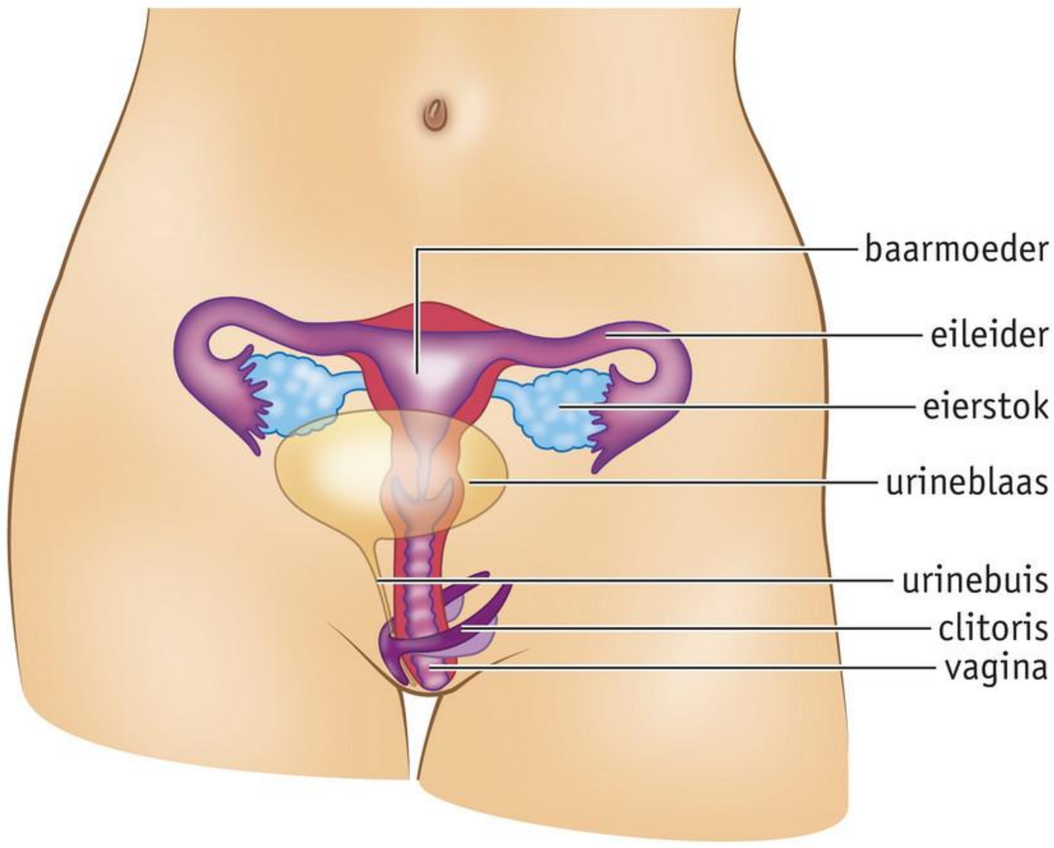
INWENDIGE GESLACHTSORGANEN

Bij de vrouw ligt het grootste deel van de geslachtsorganen binnenin de onderbuik (zie afbeelding 6.1). Een vrouw heeft een **baarmoeder**, **eileiders** en **eierstokken**. In elke eierstok zitten bij de geboorte al honderdduizenden onrijpe eicellen. Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen.

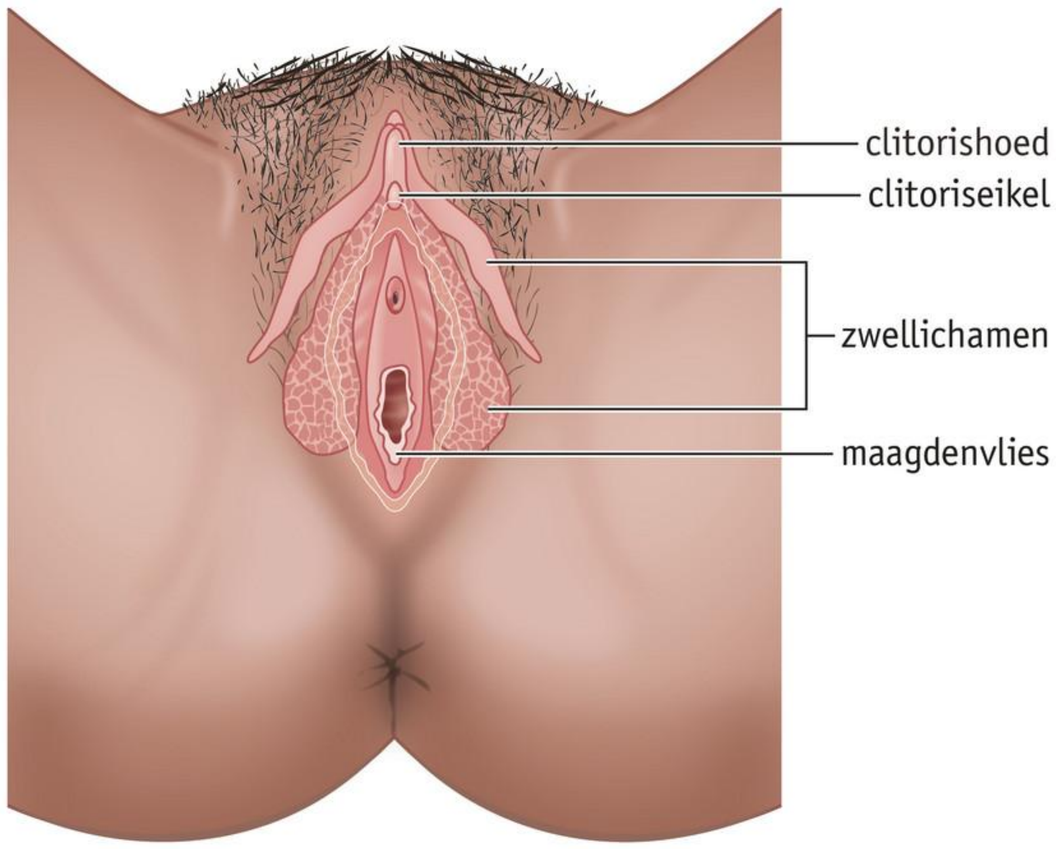
Aan de onderkant van de baarmoeder zit de baarmoedermond. Onder de baarmoedermond begint de **vagina** (**schede**). Dit is een kanaal van buiten naar de baarmoeder. In de baarmoeder groeit de baby als een vrouw zwanger is. Rond de opening van de vagina ligt het maagdenvlies (zie afbeelding 6.2). Het is een randje weefsel aan het begin van de vagina. Het maagdenvlies is geen dicht vlies. Niet alle meisjes hebben bij de geboorte een maagdenvlies.

Het grootste deel van de clitoris ligt binnenin het lichaam (zie afbeelding 6.2). Dit inwendige deel bestaat uit **zwellichamen** en is ongeveer 8 cm lang. Als een vrouw seksueel opgewonden raakt, stroomt er bloed in de zwellichamen. Daardoor worden ze groter en steviger. Dat noem je een erectie. Erecties ontstaan vaak door seksuele opwinding. De clitoris zwelt op en vormt een soort kussentje (zie afbeelding 7). Hierdoor kan de penis bij geslachtsgemeenschap gemakkelijker de vagina in.

Afb. 6 Inwendige geslachtsorganen van de vrouw.

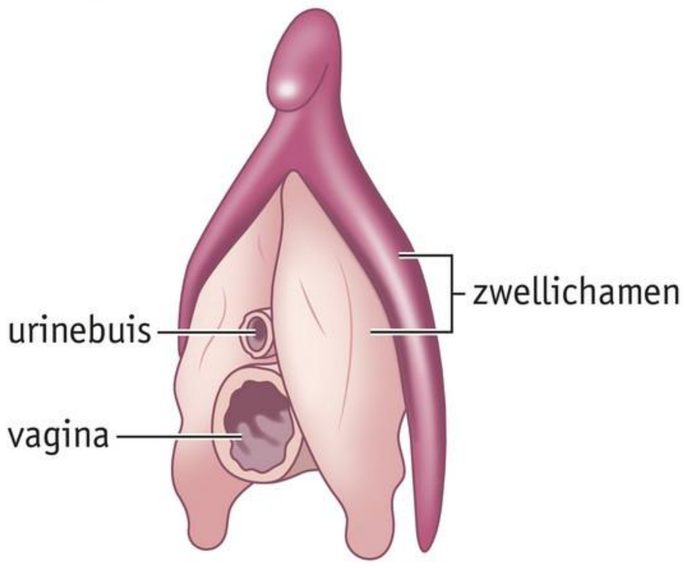


1 inwendige geslachtsorganen

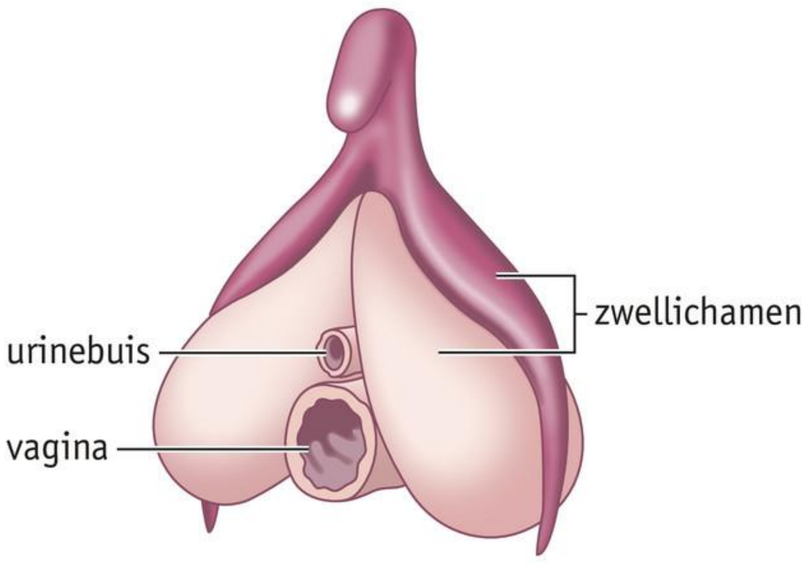


2 clitoris

Afb. 7 De clitoris.



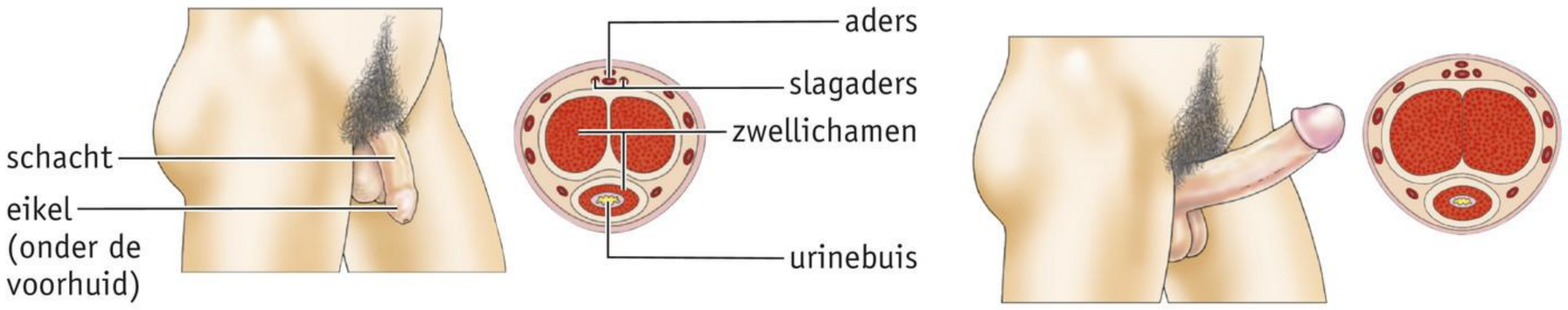
1 in gewone toestand



2 in erectie

Bij de man liggen er drie zwellichamen in de penis (zie afbeelding 8). Ook deze vullen zich bij seksuele opwinding met bloed. Daardoor wordt een penis groter en stijf. Een erectie bij een man noem je vaak een ‘stijve’. In afbeelding 8.2 zie je een penis in erectie. Dit gebeurt vaak 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 mee te plassen en voor het hebben van seks.

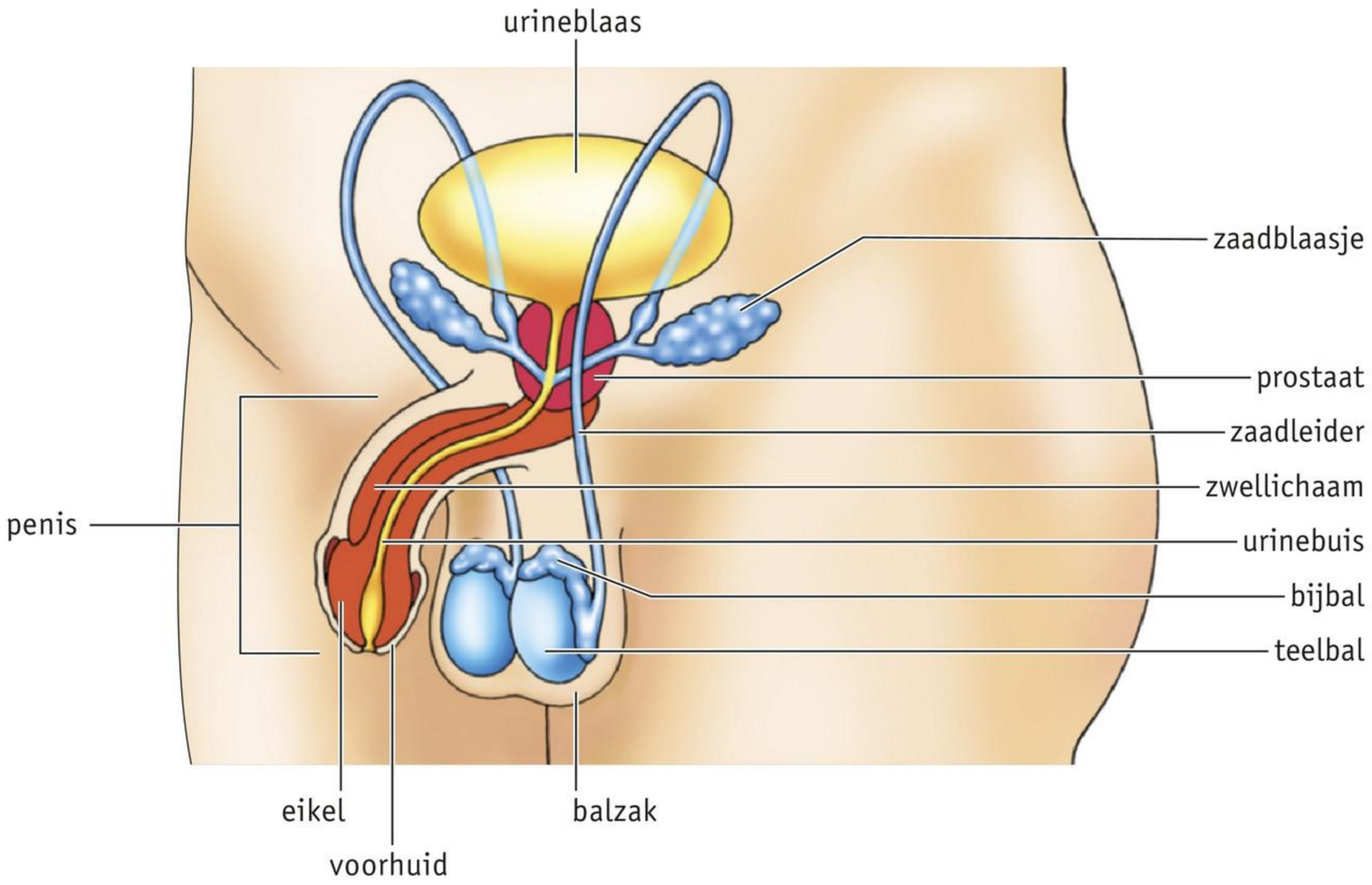
Afb. 8 De penis (buitenaanzicht en dwarsdoorsnede).



1 in gewone toestand (slap) 2 in erectie (een ‘stijve’)

In afbeelding 9 zie je de inwendige geslachtsorganen van de man. In de balzak liggen twee **teelballen** (**zaadballen**). De teelballen maken zaadcellen. Dit zijn de geslachtscellen van de man. Op elke teelbal ligt een **bijbal**. Vanaf de bijballen lopen de **zaadleiders**. Ze vervoeren de zaadcellen. De zaadleiders lopen langs de **zaadblaasjes** en de **prostaat** in de onderbuik van de man. Bij de prostaat komen de zaadleiders uit in de **urinebuis**. De urinebuis loopt door de penis.

Afb. 9 Inwendige geslachtsorganen van de man.



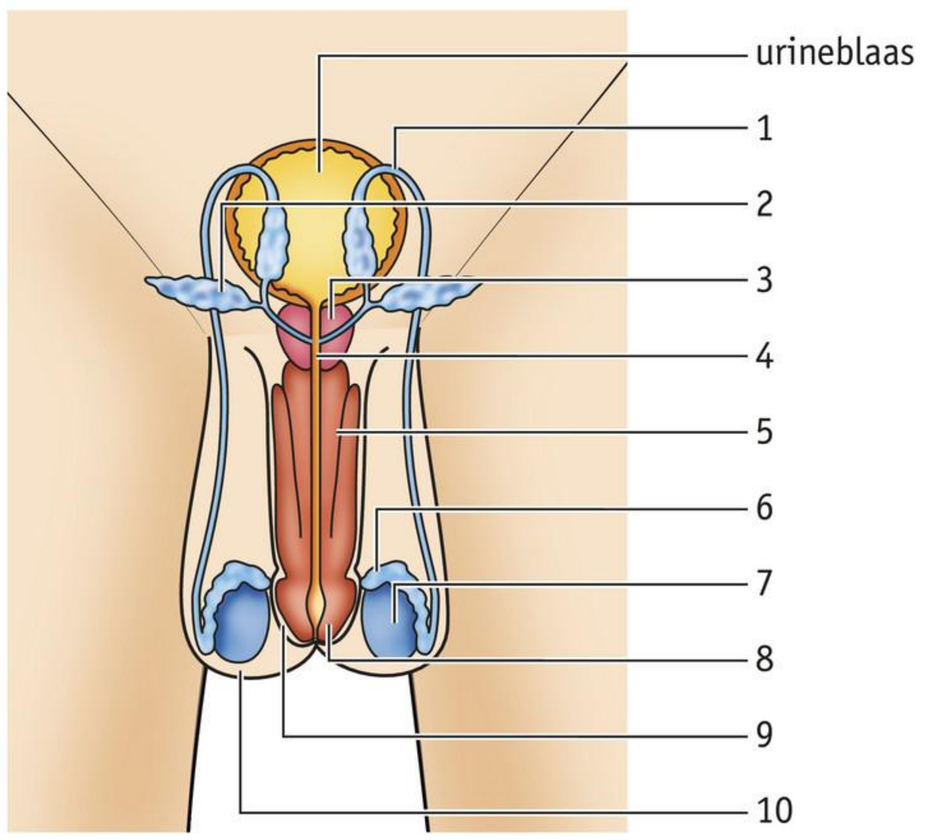
5 **a** Welk begrip hoort bij de omschrijving?

A	bijballen	○	○ 1 liggen op de teelballen
B	teelballen	○	○ 2 maken zaadcellen
C	urinebuis	○	○ 3 vervoeren zaadcellen
D	zaadleiders	○	○ 4 vullen zich met bloed bij seksuele opwinding
E	zwellichamen	○	○ 5 zaadleider komt hierin uit

b Afbeelding 10 is een tekening van het voortplantingsstelsel van een man.
Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *balzak – bijbal – eikel – prostaat – teelbal – urinebuis – voorhuid – zaadblaasje – zaadleider – zwellichamen*.

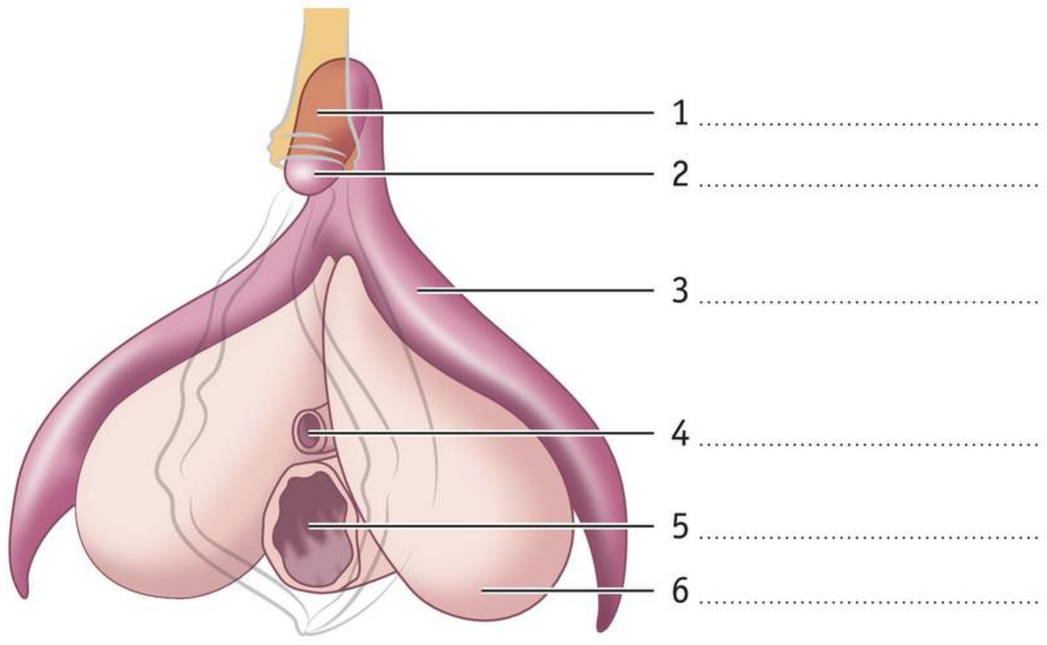
1 = ...
2 = ...
3 = ...
4 = ...
5 = ...
6 = ...
7 = ...
8 = ...
9 = ...
10 = ...

Afb. 10



6 In afbeelding 11 zie je een tekening van de clitoris.
Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *clitoriseikel – clitorishoed – urinebuis – vagina – zwellichaam* (2×).

Afb. 11 Schematische tekening van de clitoris.



7 Lees de tekst 'Het maagdenvlies' en kijk naar afbeelding 12.

a Wat is het maagdenvlies?

.....

.....

b In de tekst staat: 'Als een meisje ontspannen en opgewonden is, wordt de vagina vochtig. Ze bloedt dan vaak niet.'
Is dit een feit of een mening? Leg je antwoord uit.

.....

.....

c In de tekst staat: 'Sommige mensen denken dat het maagdenvlies opengemaakt moet worden.'
Leg aan de hand van de afbeelding uit dat deze gedachte niet klopt.

.....

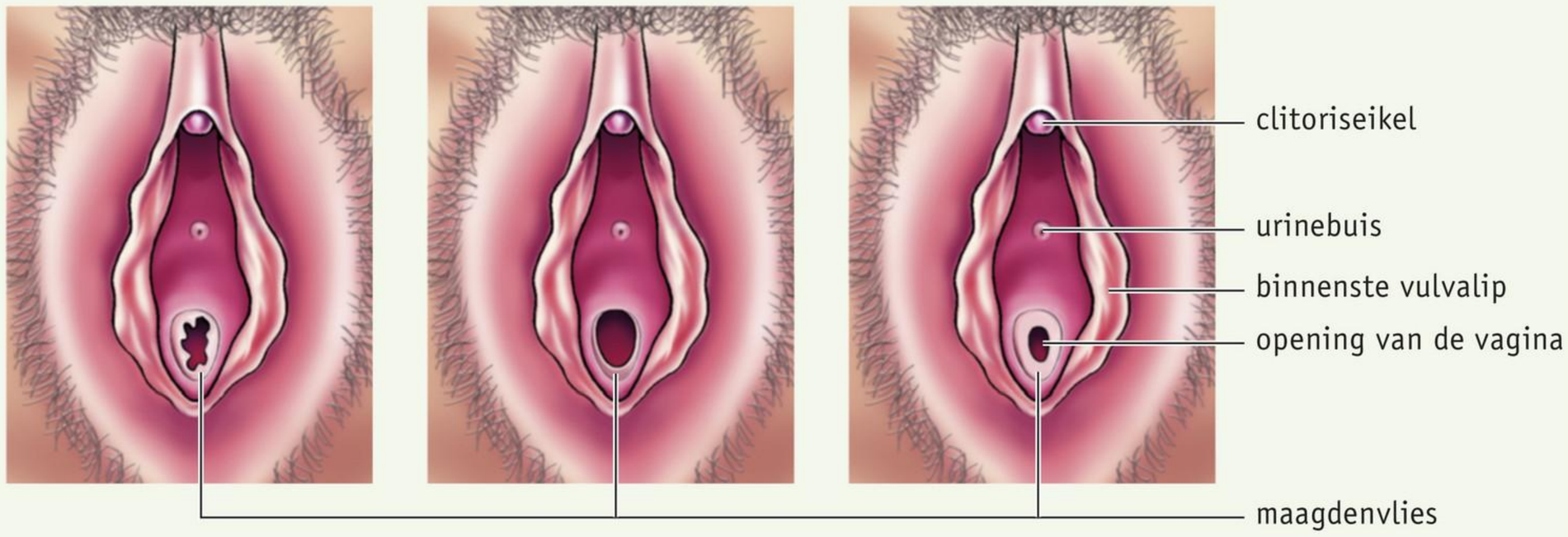
.....

.....

Afb. 12 Het maagdenvlies is een dun randje weefsel.

Het maagdenvlies

Het maagdenvlies is geen dicht vlies, maar een dun randje weefsel rond de opening van de vagina. Bij elk meisje ziet het maagdenvlies er anders uit (zie de afbeelding).
Sommige mensen denken dat het maagdenvlies opengemaakt moet worden, maar dat is niet waar.
Als je voor de eerste keer geslachtsgemeenschap hebt, kan dat spannend zijn. Daarom kunnen bij een meisje de spieren rond de vagina gespannen zijn. Het maagdenvlies kan daardoor een beetje inscheuren en bloeden als er een penis langs gaat. Meestal is er maar weinig bloed. Als een meisje ontspannen en opgewonden is, wordt de vagina vochtig. Ze bloedt dan vaak niet.
Het maagdenvlies kan al opgerekt zijn door tampons of door sporten. Je kunt dus niet aan het maagdenvlies of aan bloedverlies zien of een meisje nog maagd is.



8

a Wat is de functie van de zwellichamen van de penis?

.....

.....

.....

b Wat is de functie van de zwellichamen van de clitoris?

.....

.....

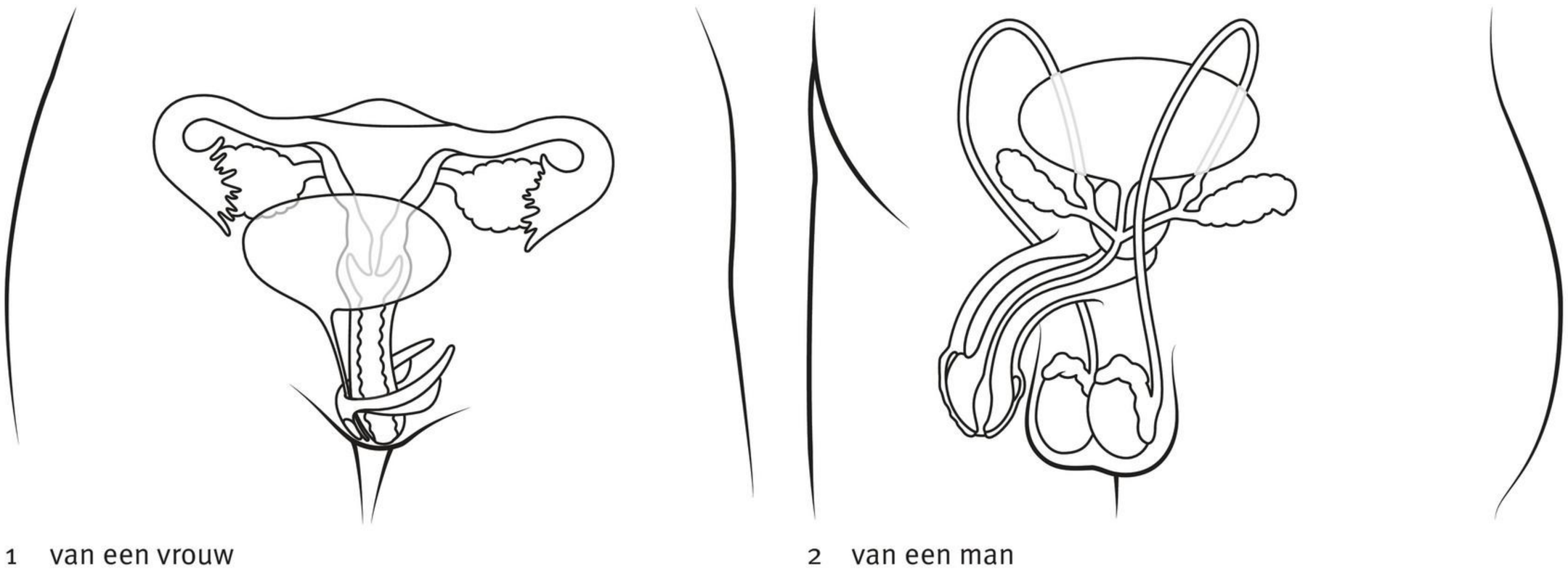
c Bij seksuele opwinding maken de binnenste vulvalippen en de vagina slijm.
Wat is de functie van dit slijm?
De penis gaat daardoor *GEMAKKELIJKER* / *LASTIGER* in de vagina.
Geslachtsgemeenschap doet dan *WEL* / *GEEN* pijn. Er is dan *WEL* / *GEEN* bloedverlies.

+ 9

De geslachtsorganen van mannen en vrouwen lijken op elkaar.
Kleur in afbeelding 13 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. 13 Het voortplantingsstelsel (vooraanzicht).



1 van een vrouw

2 van een man

OM TE ONTHOUDEN

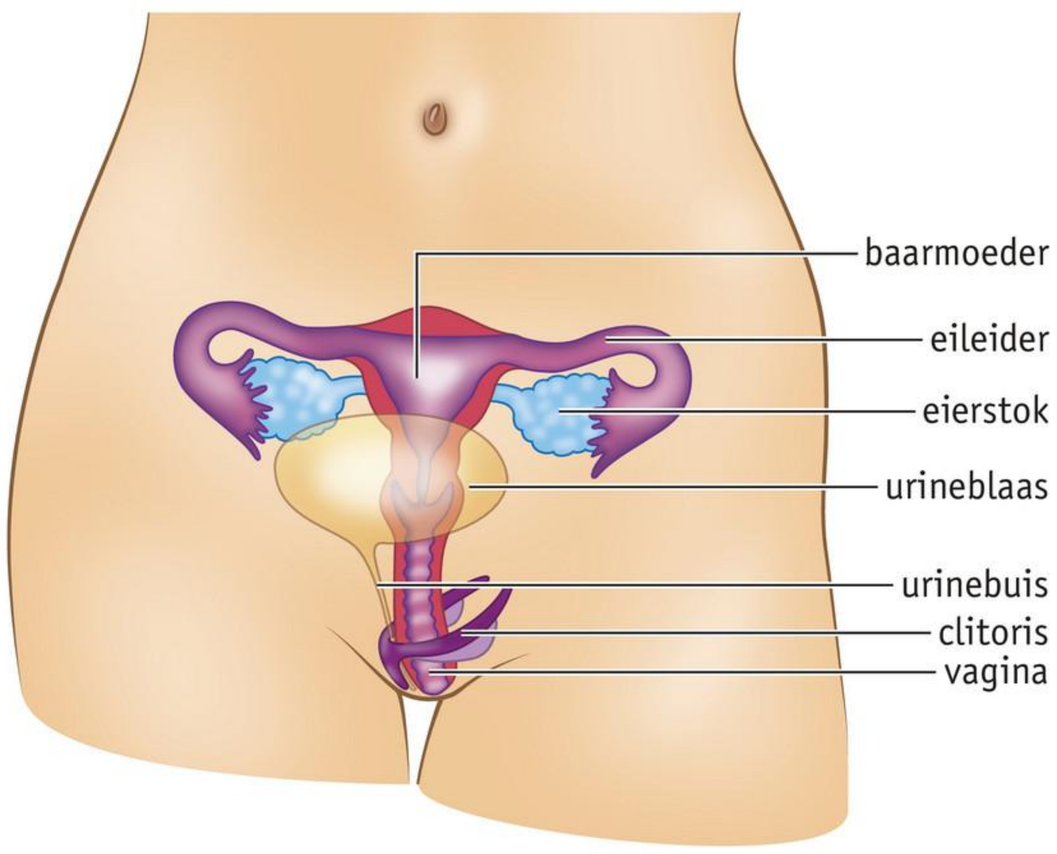
2.1.1 Je kunt de primaire geslachtskenmerken noemen.

- Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.
- Primaire geslachtskenmerken die aan de buitenkant zichtbaar zijn:
  - bij jongens: balzak en penis
  - bij meisjes: de vulva (vulvalippen, clitoriseikel met clitorishoed en opening van de vagina)

2.1.2 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel noemen en aanwijzen in een afbeelding. Ook kun je de functie en werking ervan beschrijven.

- Het voortplantingsstelsel bestaat uit alle organen die een rol spelen bij de voortplanting.
  - Geslachtsorganen zijn onderdeel van het voortplantingsstelsel.
- Geslachtskenmerken: lichamelijke kenmerken waaraan je het geslacht herkent.
- Geslacht (sekse): man of vrouw.
  - Intersekse: het lichaam heeft mannelijke en vrouwelijke kenmerken.
- Geslachtsorganen zijn deels aan de buitenkant zichtbaar (uitwendig).
  - Het grootse deel van de geslachtsorganen ligt in de buik (inwendig).

Voortplantingsstelsel van de vrouw:



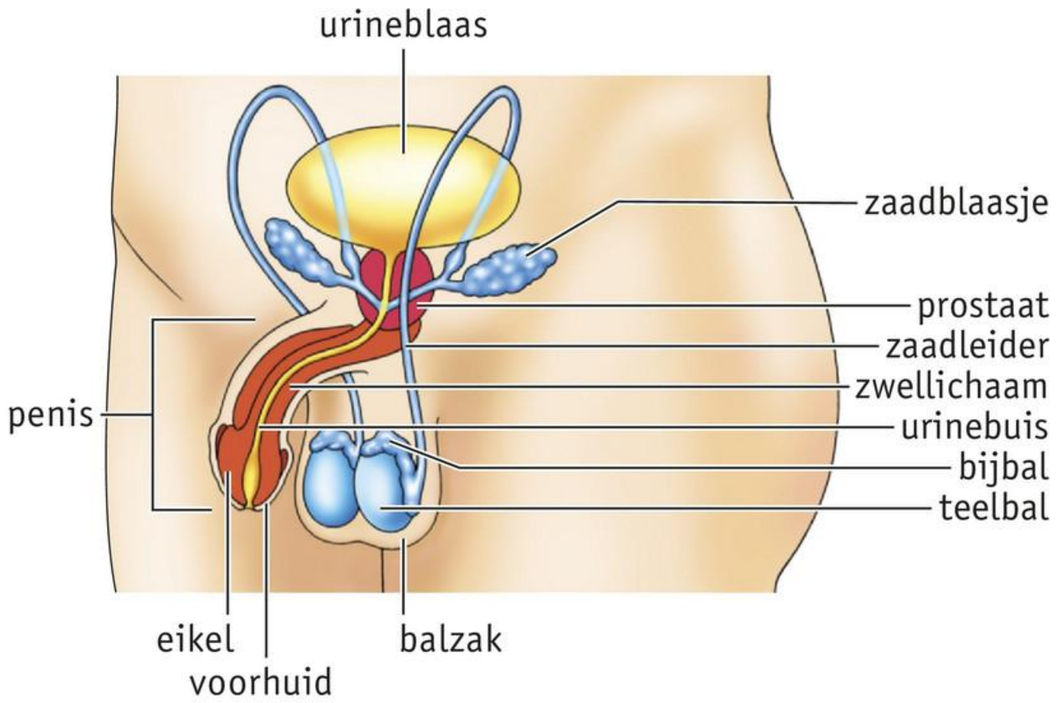
Uitwendige geslachtsorganen van de vrouw:

- Vulva.
  - De vulva bestaat uit de buitenste en binnenste vulvalippen, de top van de clitoris (de clitoriseikel) en de opening van de vagina.
- Buitenste vulvalippen: de dikke, behaarde huidplooien.
- Binnenste vulvalippen: de dunne, gladde huidplooien.
  - Na de puberteit zijn de binnenste vulvalippen bij de meeste vrouwen groter dan de buitenste.
  - Maken slijm bij seksuele opwinding.
- Clitoris (kittelaar): gevoelig voor prikkels die een fijn gevoel geven.
  - clitoriseikel (glans): gevoelig ‘knopje’ dat zichtbaar is aan de buitenkant
  - clitorishoed: huidplooi om de clitoriseikel

Inwendige geslachtsorganen van de vrouw:

- Baarmoeder: hierin kan een bevruchte eicel zich ontwikkelen tot een kind.
- Eierstokken: hierin bevinden zich onrijpe eicellen.
  - Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen.
- Vagina: kanaal naar de baarmoeder.
  - Maakt slijm bij seksuele opwinding.
  - Rond de opening kan een randje weefsel zitten: het maagdenvlies.
- Zwellichamen van de clitoris.
  - Vullen zich met bloed bij seksuele opwinding: een erectie.
  - Clitoris zwelt op en vormt een soort kussentje.

Voortplantingsstelsel van de man:



Uitwendige geslachtsorganen van de man:

- Penis:
  - eikel: gevoelig voor prikkels die een fijn gevoel geven
  - voorhuid: huidplooi om de eikel
- Balzak: huidplooi waarin de teelballen liggen.

Inwendige geslachtsorganen van de man:

- Zwellichamen van de penis.
  - Vullen zich met bloed bij seksuele opwinding: een erectie (stijve).
- Teelballen (zaadballen): maken zaadcellen
  - Zaadcellen zijn de mannelijke geslachtscellen.
- Zaadleiders: vervoeren zaadcellen.
  - lopen langs zaadblaasjes en de prostaat
- Urinebuis: vervoeren van urine en zaadcellen.
  - urinebuis loopt door de penis

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

2 Veranderingen in de puberteit

LEERDOELEN

2.2.1 Je kunt uitleggen wat de functie is van geslachtshormonen.
2.2.2 Je kunt omschrijven wat secundaire geslachtskenmerken zijn en daarbij voorbeelden noemen.
2.2.3 Je kunt de lichamelijke en geestelijke veranderingen in de puberteit beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	2.2.1	2.2.2	2.2.3
Onthouden	1abd	2	3
Begrijpen	1c		5a, 6
Toepassen			4, 5b, 7a
Analyseren			7b

In de puberteit verandert je lichaam en veranderen je gevoelens. Deze veranderingen ontstaan door stoffen die je lichaam aanmaakt.

HORMONEN

Hormonen zijn stoffen die ervoor zorgen dat organen goed werken. Vanaf de puberteit gaan je geslachtsorganen **geslachtshormonen** maken. Door deze hormonen groei je in korte tijd heel snel. Dat noem je de groeispurt.

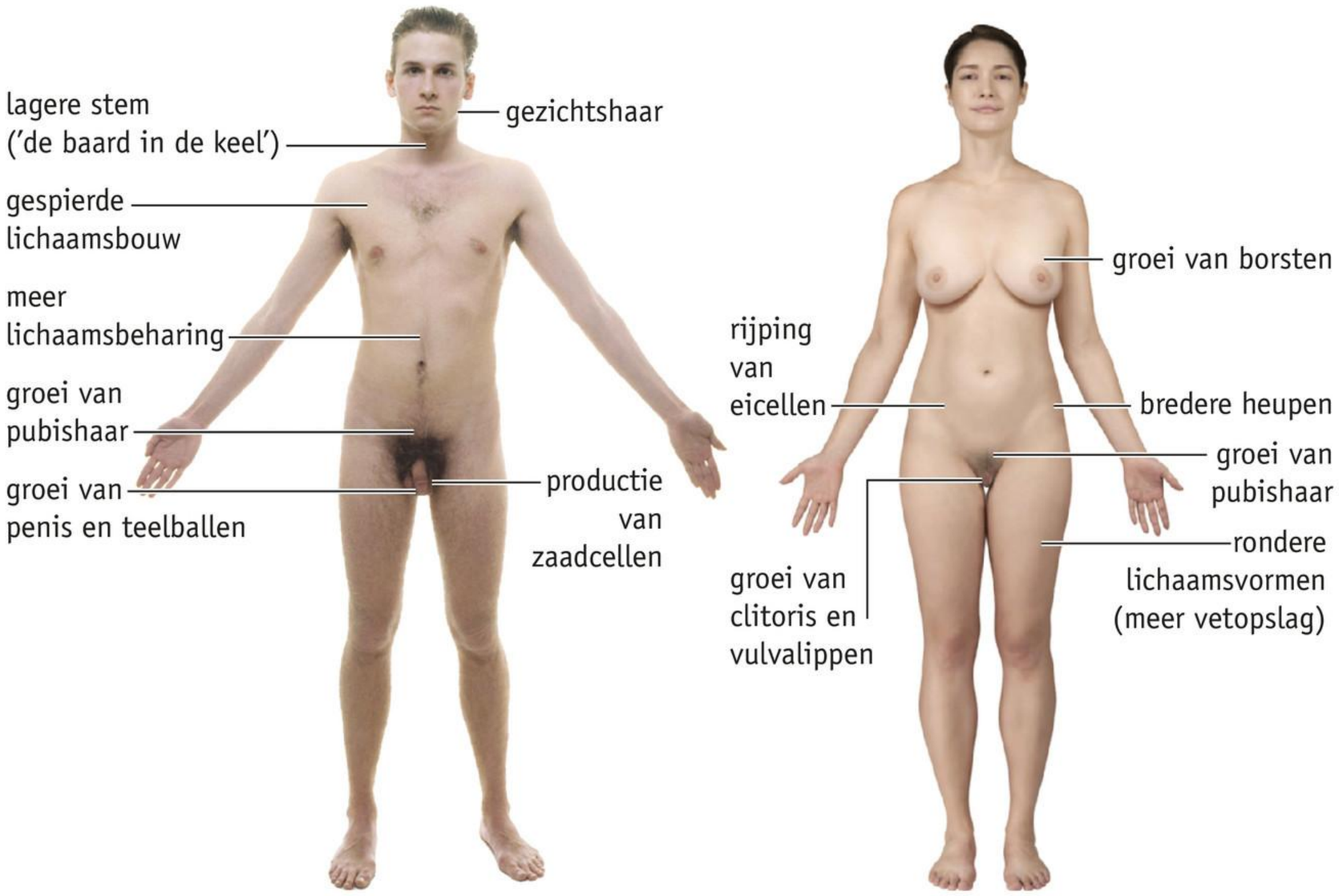
Ook regelen de geslachtshormonen de werking van de voortplantingsorganen. De eierstokken gaan oestrogenen (spreek uit: uistrogenen) en de teelballen gaan testosteron maken. Ook dat zijn geslachtshormonen. In de eierstokken rijpen eicellen en de teelballen maken zaadcellen.

In de puberteit ontstaan door de geslachtshormonen nieuwe geslachtskenmerken. Deze noem je de **secundaire geslachtskenmerken**. ‘Secundaire’ betekent ‘tweede’. In tabel 1 en afbeelding 1 staan de mogelijke secundaire geslachtskenmerken bij een jongen en bij een meisje. Bij iemand die intersekse is, ontstaan niet alle secundaire geslachtskenmerken.

Tabel 1 Mogelijke secundaire geslachtskenmerken.

Bij een jongen	Bij een meisje	Bij jongens en meisjes
productie van zaadcellen	rijping van eicellen	groeispurt
gezichtshaar (baard, snor)	groei van borsten	meer lichaamshaar (bijvoorbeeld okselhaar, haar op de benen)
groei van penis en teelballen	groei van clitoris en vulvalippen	meer talg- en zweetklieren
grotere spieren kunnen krijgen (door training)	ongesteld worden	groei van pubishaar
meer lichaamsbeharing (bijv. borsthaar)	rondere vormen (door meer vetopslag)	
lagere stem (‘de baard in de keel’)	soms bredere heupen	

Afb. 1 Mogelijke secundaire geslachtskenmerken.



Er is geen vaste volgorde van de veranderingen in de puberteit. Bij iedereen gaat het anders, en de leeftijd waarop het gebeurt is ook verschillend. Soms blijven bepaalde secundaire geslachtskenmerken (bijna) helemaal weg.

1

a Wat zijn hormonen?

.....

.....

b Hoe noem je hormonen die door geslachtsorganen worden gemaakt?

- ○ A geslachtshormonen
- ○ B puberteitshormonen
- ○ C secundaire hormonen

c Welke processen die starten in de puberteit worden aangestuurd door hormonen?

- ☐ A eicellen rijpen in de eierstokken
- ☐ B geslacht wordt bepaald
- ☐ C groeispurt
- ☐ D ontstaan van secundaire geslachtskenmerken
- ☐ E ontwikkeling van zaadcellen in de teelballen

d Vul in.

1 Bij een man worden de geslachtshormonen gemaakt door de

.....

2 Bij een vrouw worden de geslachtshormonen gemaakt door de

.....

2 Verbind de secundaire geslachtskenmerken met het juiste geslacht. Gebruik blauw voor een jongen en rood voor een meisje.

bij een jongen	○
bij een meisje	○
bij beide	○

○ 1 bredere heupen
○ 2 groeispurt
○ 3 lagere stem
○ 4 meer talg- en zweetklieren
○ 5 productie van zaadcellen
○ 6 groei van pubishaar
○ 7 rondere lichaamsvormen

LICHAMELIJKE VERANDERINGEN

Naast het ontstaan van secundaire geslachtskenmerken zijn er nog andere lichamelijke veranderingen. Door de geslachtshormonen ga je meer zweten, vooral onder je oksels. Ook kan je huid vetter worden, wat puistjes kan veroorzaken.
Bij meisjes maakt de vagina afscheiding aan: een witte, gelige vloeistof. Dit kan wat ruiken als het opdroogt. Afscheiding houdt de vagina vanbinnen schoon.
Jongens en meisjes maken smegma aan. Het houdt de huid soepel. Smegma hoopt zich op tussen de vulvalippen of onder de voorhuid. Maak dit schoon met alleen water (dus geen zeep) om geurtjes en ontstekingen te voorkomen.

BESNIJDENIS

Bij sommige jongens en mannen wordt hun voorhuid, of een deel hiervan, weggehaald. Dit heet een besnijdenis. Dit kan om culturele, medische of hygiënische redenen worden gedaan.
In sommige landen worden ook meisjes besneden. Daarbij worden de clitoriseikel en/of (een deel van) de binnenste en buitenste vulvalippen weggesneden. Soms wordt de opening van de vagina bijna helemaal dichtgemaakt. Besnijdenis bij meisjes kan leiden tot infecties en pijn. In Nederland is het verboden om meisjes te besnijden.

3 **a** In de puberteit vinden allerlei lichamelijke veranderingen plaats.
Vul de zinnen aan. Gebruik daarbij: *afscheiding – puistjes – smegma – zweten*.

Bij meisjes maakt de vagina meer ..... aan.

Tussen de vulvalippen of onder de voorhuid hoopt ..... zich op.

Door hormonen ga je meer .....

De huid wordt vetter, je krijgt misschien meer .....

b Het is belangrijk de buitenkant van je geslachtsorganen schoon te houden. Waarom is dat belangrijk?

.....

GEESTELIJKE VERANDERINGEN

In de puberteit veranderen ook je gedrag en je gevoelens. Dat gaat bij iedereen anders, en bij de een gaat het sneller dan bij de ander. Meisjes worden meestal eerder volwassen dan jongens. Veranderingen in hoe je denkt, voelt en omgaat met anderen noem je geestelijke veranderingen.
Je gaat je anders gedragen naar je ouders. Je wilt niet meer dat ze je als een kind behandelen. Soms ben je heel vrolijk, op een ander moment voel je je verdrietig. Je piekert misschien over van alles, of kan het je juist even allemaal niet zoveel schelen.
Je vrienden worden belangrijker, en hun mening telt voor jou. Je wilt erbij horen, maar je ontdekt ook wat je zelf vindt en wilt. Ook gaat seksualiteit een grotere rol spelen in je leven.
De puberteit kan leuk en spannend zijn, maar je kunt je ook onzeker, eenzaam of verdrietig voelen. Dat hoort bij de puberteit. Als je ouder wordt, heb je er meestal minder last van.

4 In de puberteit krijg je te maken met lichamelijke en geestelijke veranderingen.
Geef in de volgende zinnen aan welke verandering het is.

- Sarah probeert nieuwe haarstijlen uit. *GEESTELIJK / LICHAMELIJK*
- Bij jongens wordt de stem lager. *GEESTELIJK / LICHAMELIJK*
- Thomas neemt vaker zijn eigen beslissingen. *GEESTELIJK / LICHAMELIJK*
- De schouders van Mark worden breder. *GEESTELIJK / LICHAMELIJK*
- Lisa wil vaker alleen zijn. *GEESTELIJK / LICHAMELIJK*
- Amir heeft een vriendin op wie hij verliefd is. *GEESTELIJK / LICHAMELIJK*

5 **a** Wordt een meisje in de puberteit altijd eerder volwassen dan een jongen?
JA / NEE

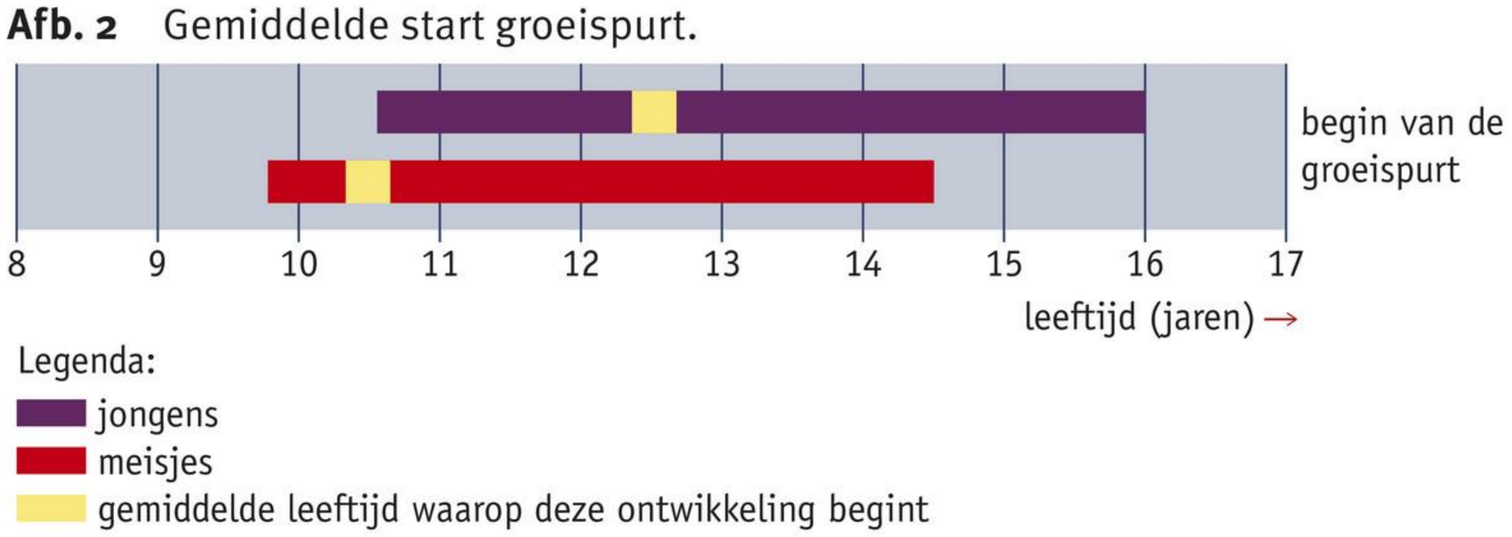
b In afbeelding 2 zie je wanneer de groeispurt begint.
Wie krijgen meestal later een groeispurt: jongens of meisjes? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

Afb. 2 Gemiddelde start groeispurt.



6 Wat is bij ieder mens hetzelfde tijdens de puberteit?

- ○ A dat er secundaire geslachtskenmerken ontstaan
- ○ B de geestelijke veranderingen die iemand doormaakt
- ○ C de volgorde waarin de veranderingen plaatsvinden
- ○ D het moment dat de puberteit plaatsvindt

+7 **a** Kan een meisje dat besneden is goed seksuele prikkels ervaren? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b Bij sommige mannen die besneden zijn, is de eikel minder gevoelig. Leg uit waardoor de eikel van een besneden man minder gevoelig kan worden.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OM TE ONTHOUDEN

2.2.1 Je kunt uitleggen wat de functie is van geslachtshormonen.

- Hormonen zijn stoffen die de werking van organen regelen.
- Geslachtshormonen worden aangemaakt door geslachtsorganen.
  - Door geslachtshormonen groei je in korte tijd heel snel (groeispurt).
  - Geslachtshormonen regelen de werking van de voortplantingsorganen.
  - De eierstokken maken oestrogenen en de teelballen maken testosteron.
- Onder invloed van geslachtshormonen ontstaan de secundaire geslachtskenmerken.

2.2.2 Je kunt omschrijven wat secundaire geslachtskenmerken zijn en daarbij voorbeelden noemen.

- In de puberteit zorgen hormonen voor de groeispurt, rijping van de eicellen, productie van de zaadcellen.
  - Hormonen zorgen ervoor dat eierstokken en teelballen zelf ook hormonen maken.
- Secundaire geslachtskenmerken ontstaan in de puberteit.
  - bij jongens: productie van zaadcellen, gezichtshaar, groei penis en teelballen, grotere spieren (door training), meer lichaamsbeharing, lagere stem (‘baard in de keel’)
  - bij meisjes: groei borsten, groei clitoris en vulvalippen, ongesteld worden, rijping van eicellen, rondere vorm (door meer vetopslag), bredere heupen
  - bij jongens en meisjes: groeispurt, meer lichaamshaar (bijvoorbeeld okselhaar), meer talg- en zweetklieren, groei van pubishaar

2.2.3 Je kunt de lichamelijke en geestelijke veranderingen in de puberteit beschrijven.

- Andere lichamelijke veranderingen in de puberteit:
  - De vagina maakt meer afscheiding aan: een witte, gelige vloeistof.
  - Onder de vulvalippen en voorhuid kan zich smegma ophopen.
  - Meer zweten, vettere (gezichts)huid en puistjes.
- Besnijdenis:
  - bij jongens: verwijdering van (deel van) voorhuid
  - bij meisjes: verwijdering van clitoriseikel en/of (een deel van) de binnenste en buitenste vulvalippen
  - Meisjesbesnijdenis is verboden in Nederland.
- Geestelijke veranderingen in de puberteit:
  - Je stelt je zelfstandiger op naar je ouders.
  - Je voelt je soms heel vrolijk, dan weer verdrietig, eenzaam of onzeker.
  - Meer belangstelling krijgen voor andere mensen.
  - Seksualiteit begint een grotere rol te spelen in het leven.

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

3 Vruchtbaar worden

LEERDOELEN

2.3.1 Je kunt uitleggen hoe zaadcellen en eicellen worden gevormd en vervoerd.
2.3.2 Je kunt de processen tijdens de menstruatiecyclus beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	2.3.1	2.3.2
Onthouden	2, 3, 4bcd, 6a	7abc, 8a, 9bc
Begrijpen	4a, 6b	7d, 8b, 9a, 12bdf
Toepassen	1	5, 10, 11, 12ace
Analyseren		

Vanaf de puberteit zorgen geslachtshormonen ervoor dat er zaadcellen gemaakt worden en dat eicellen rijpen. Vanaf dat moment ben je vruchtbaar.

VRUCHTBAARHEID

Als je vruchtbaar bent, kun je je voortplanten. Eicellen en zaadcellen zijn de geslachtscellen van de mens. Bij een bevruchting komen een zaadcel en een eicel samen. Zo kan een nieuw mens ontstaan.

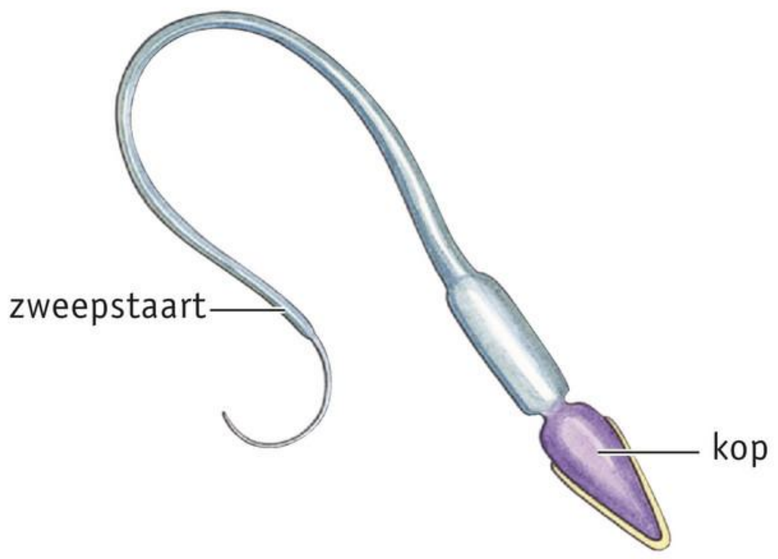
Vorming zaadcellen

Bij jongens worden de teelballen actief rond hun 13e jaar. Elke dag maken de teelballen miljoenen mannelijke geslachtscellen: de **zaadcellen** (zie afbeelding 1). De teelballen liggen in de balzak. De temperatuur in de balzak is iets lager dan die in de buik. Dat is belangrijk voor het goed ontwikkelen van de zaadcellen. De zaadcellen worden tijdelijk opgeslagen in de bijballen.

Afb. 1 Zaadcellen.



1 microscopische foto van zaadcellen (vergroting 4000×)



2 schematische tekening van een zaadcel

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

1 De zaadcellen gaan door de zaadleiders van de bijballen 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 samen noem je sperma.
5 Het sperma gaat de urinebuis in.
6 Het sperma komt door de urinebuis naar buiten. Dit is de zaadlozing.

Het vocht uit de zaadblaasjes bevat voedingsstoffen voor de zaadcellen. Hierdoor kunnen ze in de baarmoeder en eileiders van een vrouw nog een paar dagen blijven leven. Ook kunnen de zaadcellen dankzij het vocht beter bewegen. De urinebuis vervoert ook urine uit de blaas naar buiten. Urine kan de zaadcellen beschadigen. Daarom komt bij een zaadlozing vaak eerst voorvocht uit de penis. Dit vocht maakt de urinebuis schoon.

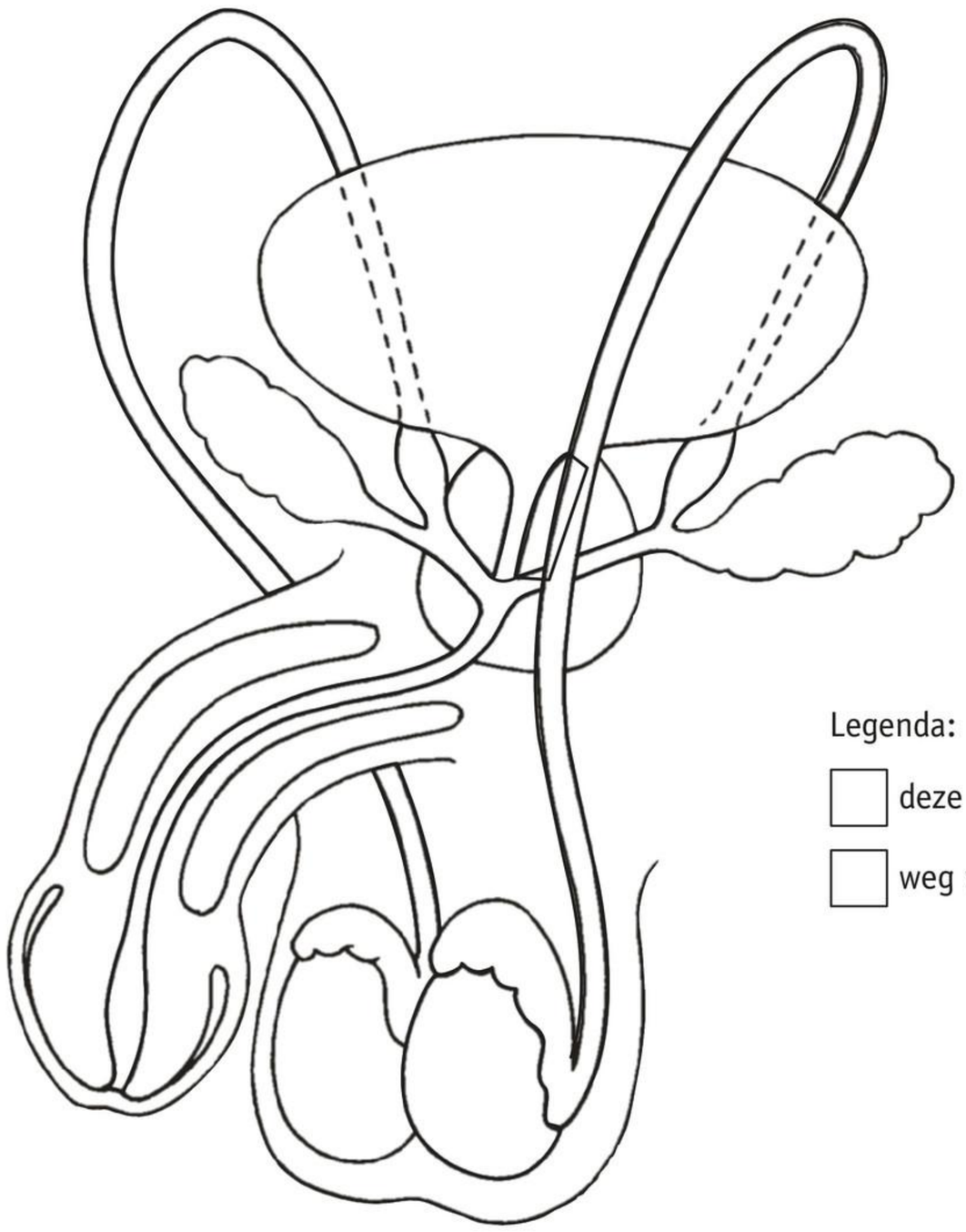
Bij mannen maken de teelballen tot op hoge leeftijd zaadcellen. Een man is dus tot op hoge leeftijd vruchtbaar.

1

In afbeelding 2 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. 2



Legenda:

☐ deze delen maken een deel van het sperma

☐ weg van de zaadcellen en sperma

2 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.

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

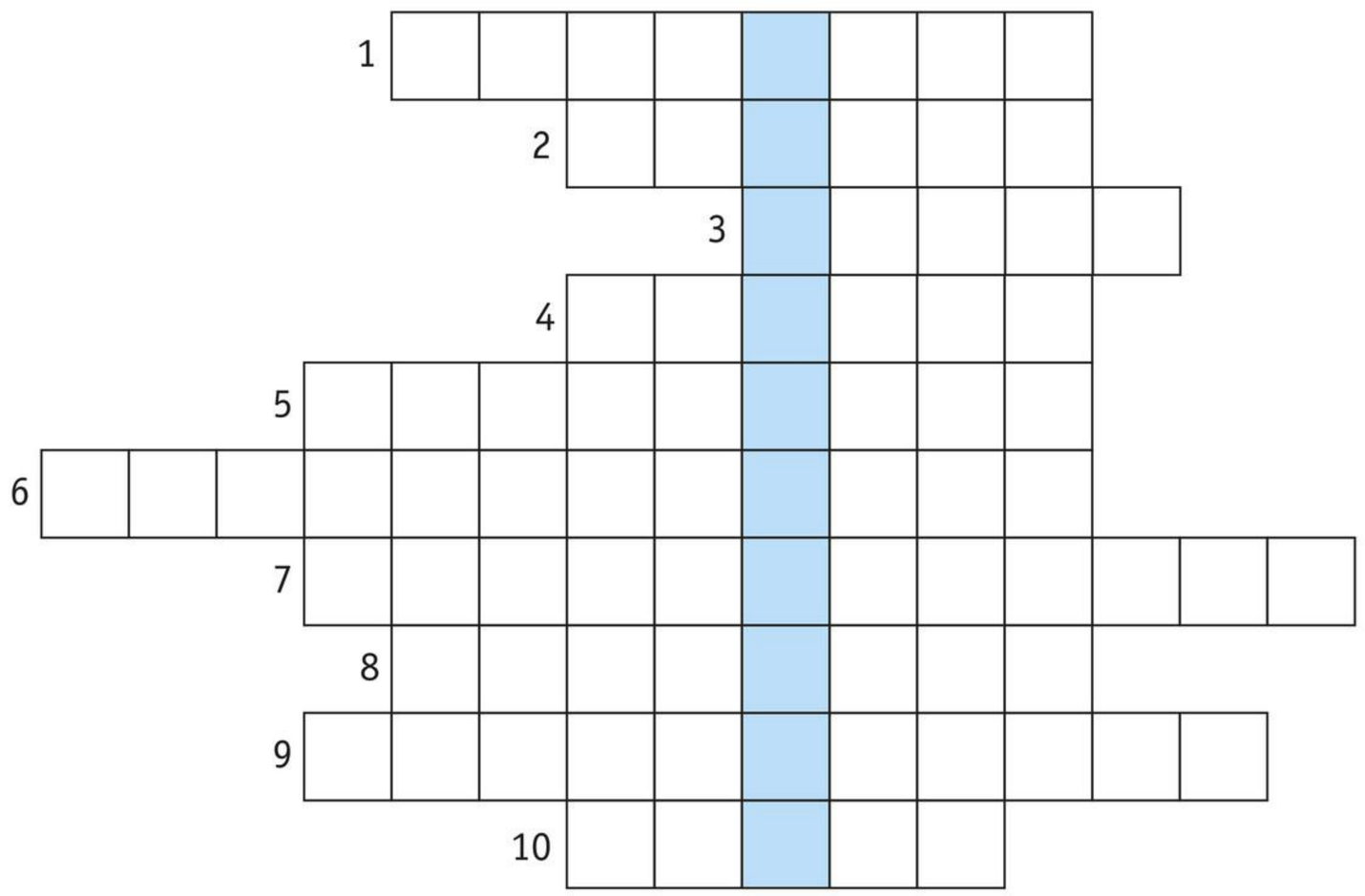
a Zet de namen van de delen in de puzzel van afbeelding 3.

1 orgaan dat vocht toevoegt 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 toevoegen 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. 3 Puzzel.



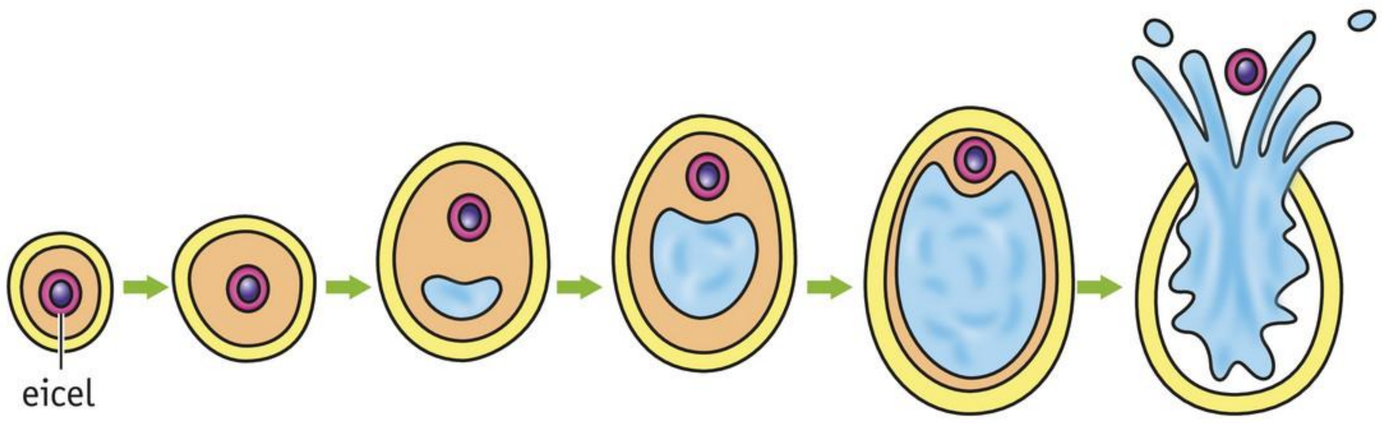
DE EISPRONG

Eicellen zijn vrouwelijke geslachtscellen. Ze worden gemaakt in de eierstokken. 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 4). Terwijl de follikel rijpt, rijpt ook de eicel in de follikel.

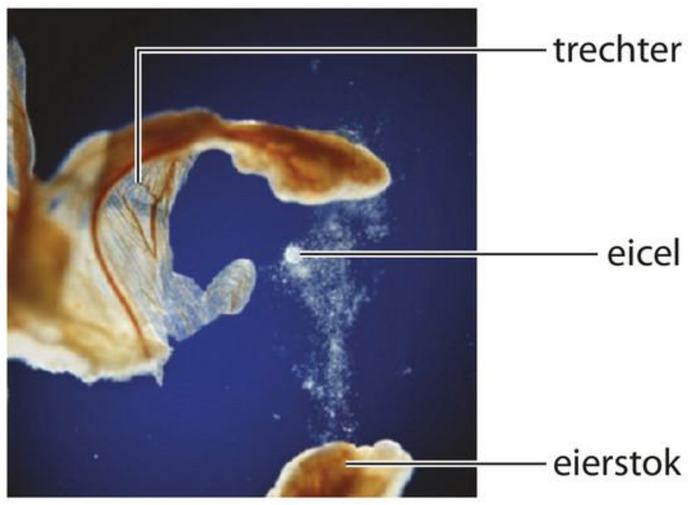
Vanaf de puberteit rijpt er ongeveer elke vier weken één follikel. Als de follikel vol zit met vocht barst hij open. De eicel komt dan vrij uit de eierstok. Dit heet de **eisprong** (**ovulatie**). De vrijgekomen eicel wordt opgevangen in de trechter (zie afbeelding 5).

De eicel gaat door de eileider naar de baarmoeder. Een eicel blijft na de ovulatie maximaal één dag in leven. Daarna sterft hij af.
In de eileider kan een zaadcel de eicel bevruchten. Als dat gebeurt, blijft de eicel wel in leven. In de baarmoeder kan de bevruchte eicel zich ontwikkelen tot een kind. De vrouw is dan zwanger.

Afb. 4 Rijpende follikel.

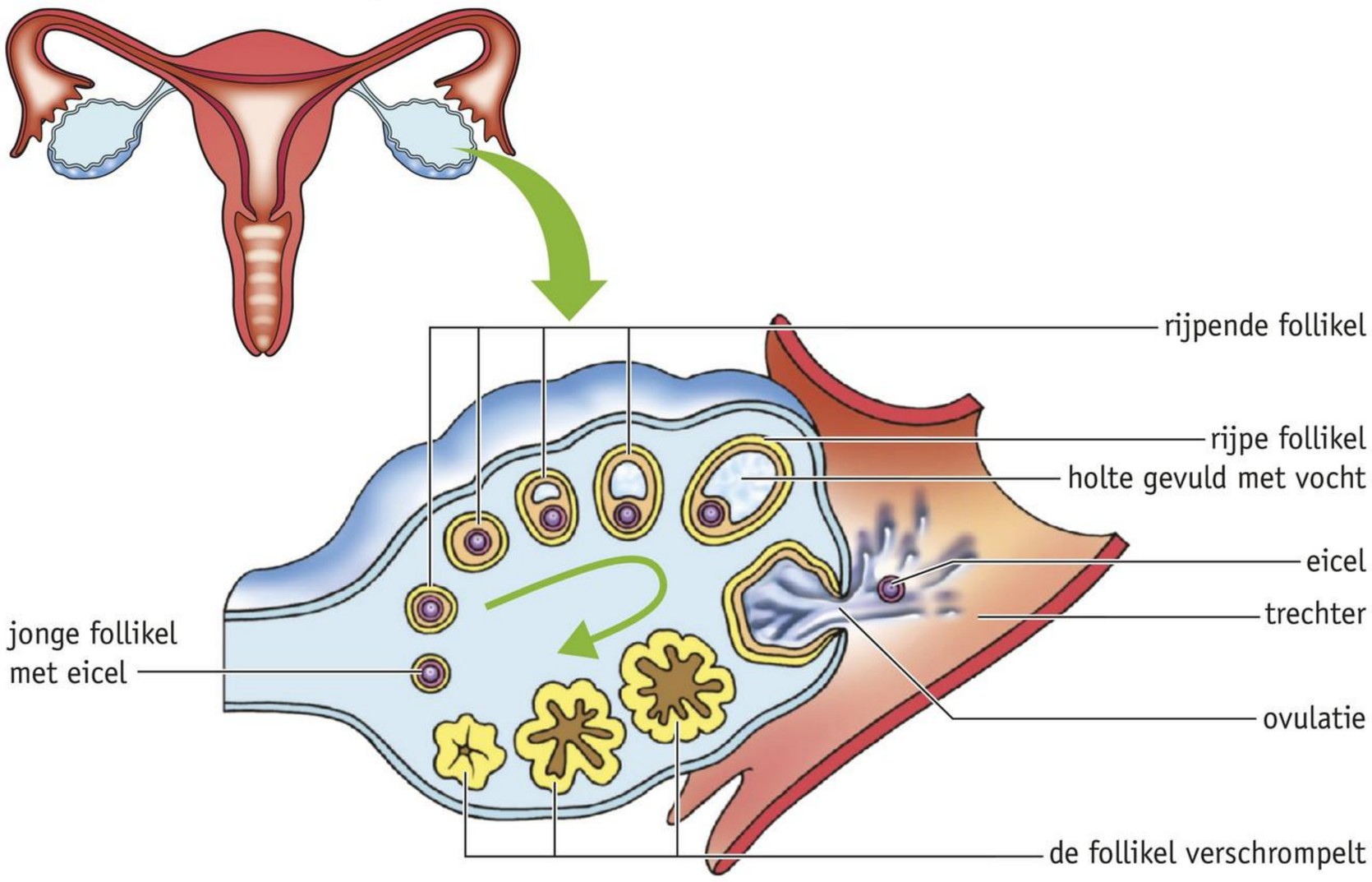


Afb. 5 Eicel onderweg van eierstok naar eileider.



Nadat de eicel is vrijgekomen, verschrompelt de follikel. In afbeelding 6 zie je alle fasen in de ontwikkeling van een follikel.

Afb. 6 De ontwikkeling van een follikel in een eierstok.



4

a Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen.
Eicellen rijpen *VANAF DE GEBOORTE* / *VANAF DE PUBERTEIT*.

b Een bevruchte eicel kan zich in de ..... ontwikkelen tot een kind.

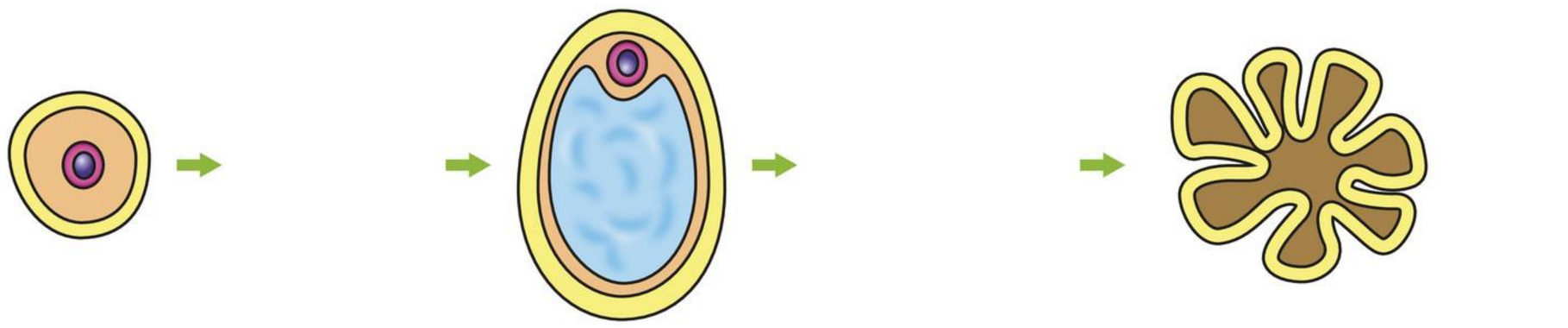
c Hoe heet het vrijkomen van een eicel uit de eierstok? .....

d Hoe vaak vindt bij een vruchtbare vrouw een eisprong plaats?
- ○ A elke 12 tot 24 uur
- ○ B ongeveer één keer per twee weken
- ○ C ongeveer één keer per vier weken

5

In afbeelding 7 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. 7



6

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

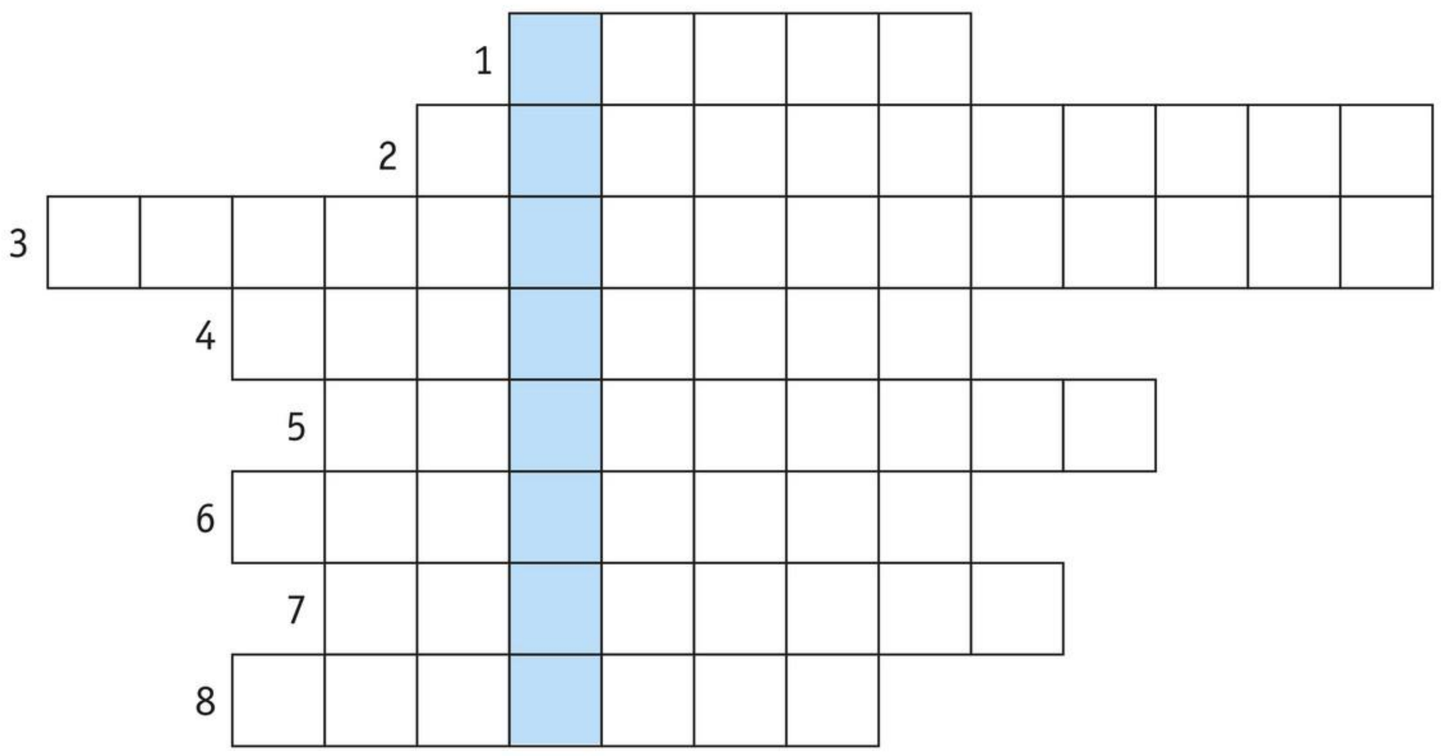
a Zet de namen van de delen in de puzzel van afbeelding 8.

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 Als een eicel zich ontwikkelt tot een kind is de vrouw …

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

In een ..... kunnen zaadcellen ..... bevruchten.

Afb. 8 Puzzel.

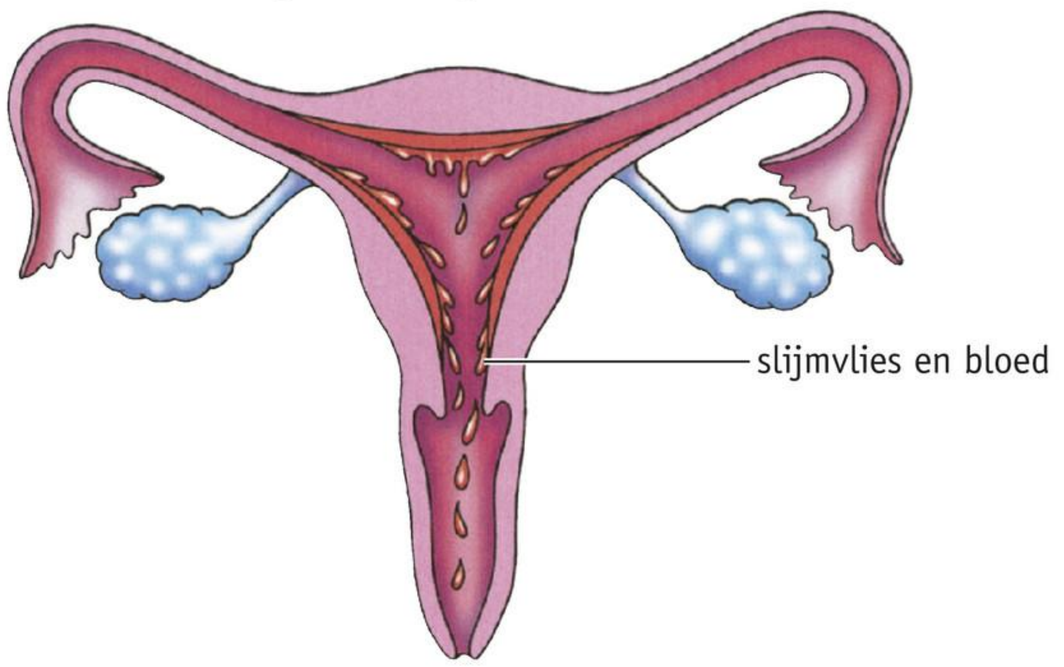


DE MENSTRUATIE

De wand van de baarmoeder bestaat uit een dikke laag spieren. Vanbinnen is de wand bedekt met **baarmoederslijmvlies**. In het slijmvlies zitten veel bloedvaten. In dit slijmvlies kan een bevruchte eicel zich vastzetten en ontwikkelen tot een kind.

Als een eicel niet bevrucht is, laat een deel van het slijmvlies los. Dit gebeurt ongeveer één keer per vier weken. Hierbij komt ook bloed vrij. De spieren van de baarmoederwand trekken dan samen. Het slijmvlies met wat bloed komt door de vagina naar buiten (zie afbeelding 9). Dit heet **menstruatie** of ongesteld zijn.

Afb. 9 Bij de menstruatie wordt het baarmoederslijmvlies afgebroken.



Tussen hun 10e en 16e jaar worden de meeste meisjes voor het eerst ongesteld. De menstruatie duurt meestal drie tot vijf dagen.
Tijdens de menstruatie kan een meisje last hebben van buikkrampen. Dat komt doordat de spieren in de baarmoederwand samentrekken. Dit helpt om het slijmvlies naar buiten af te voeren.

7

a Tijdens de menstruatie wordt *DE SPIERLAAG VAN DE BAARMOEDER* / *HET BAARMOEDERSLIJMVLIES* afgebroken.
b De menstruatie van een vrouw duurt meestal *TWEE TOT ZEVEN* / *DRIE TOT VIJF* dagen.
c Het slijmvlies met wat bloed wordt afgevoerd via de *BAARMOEDER* / *VAGINA*.
d De menstruatie vindt plaats als een eicel *WEL* / *NIET* bevrucht is.

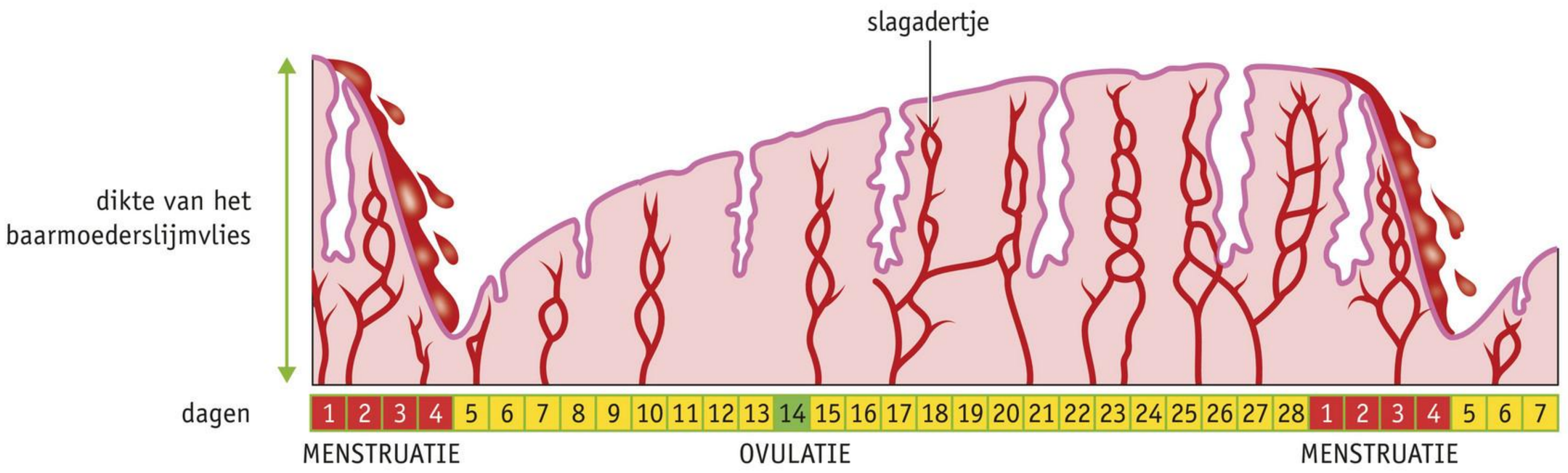
DE MENSTRUATIECYCLUS

Na de menstruatie wordt het baarmoederslijmvlies weer opgebouwd.
Dit maakt de baarmoeder weer klaar voor een mogelijke zwangerschap.
Geslachtshormonen zorgen ervoor dat dit gebeurt. Ondertussen rijpt er een eicel. Ongeveer 14 dagen na het begin van de menstruatie vindt de ovulatie (eisprong) plaats. Het baarmoederslijmvlies is dan dik.

Als de eicel niet wordt bevrucht, wordt het baarmoederslijmvlies 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** (zie afbeelding 10).

Afb. 10 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.

Wanneer een vrouw tussen de 40 en 60 jaar oud is, komt ze in de overgang. Het lichaam maakt dan steeds minder geslachtshormonen aan. Uiteindelijk rijpen er geen eicellen meer. De vrouw kan dan niet meer zwanger worden. Ze wordt dan ook niet meer ongesteld. Dit noem je de menopauze.

8

a Tijdens de menstruatie wordt het slijmvlies van de baarmoeder *DIKKER / DUNNER*.

b Een vrouw kan ongesteld worden tot ze ongeveer *50 / 75* jaar is.

9

In afbeelding 10 zijn de veranderingen in het slijmvlies getekend die tijdens de menstruatie plaatsvinden.

a In deze afbeelding duurt de menstruatiecyclus ..... dagen.

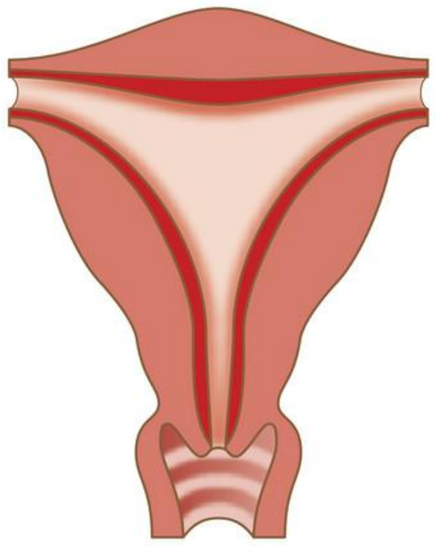
b Op dag ..... van de menstruatiecyclus begint de menstruatie.

c In deze afbeelding vindt op dag ..... de eisprong plaats.

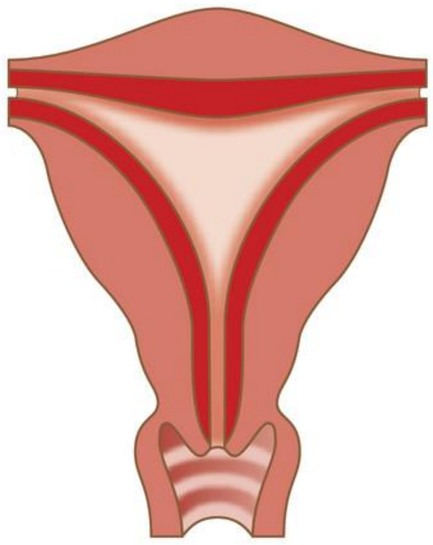
10

In afbeelding 11 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.

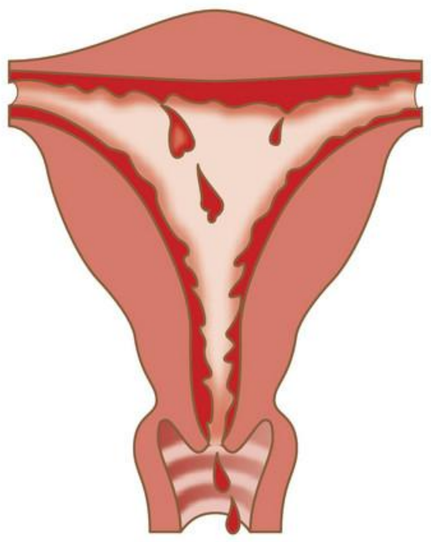
Afb. 11



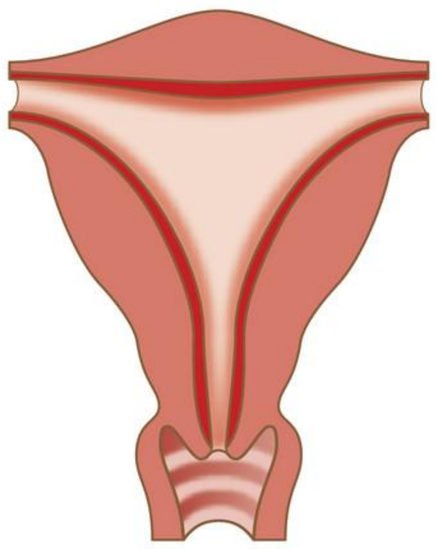
1 tijdens de ovulatie



2 .....



3 .....



4 .....

11

In afbeelding 12 zie je verschillende gebeurtenissen in de menstruatiecyclus.
Onder de tekeningen staat een tijdbalk van 34 dagen.

a Zet de namen bij de genummerde gebeurtenissen.

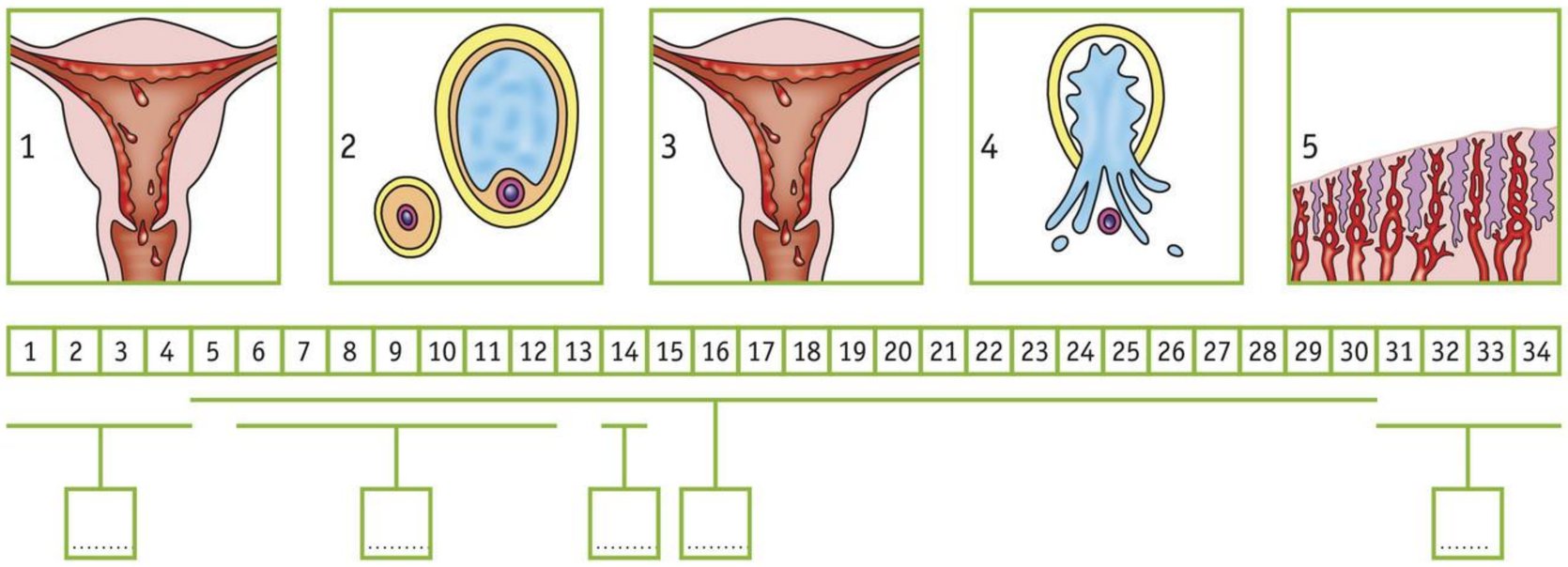
1 = ... 4 = ...

2 = ... 5 = ...

3 = ...

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

Afb. 12



+ 12

In afbeelding 13 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 zwangere vrouw? *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?

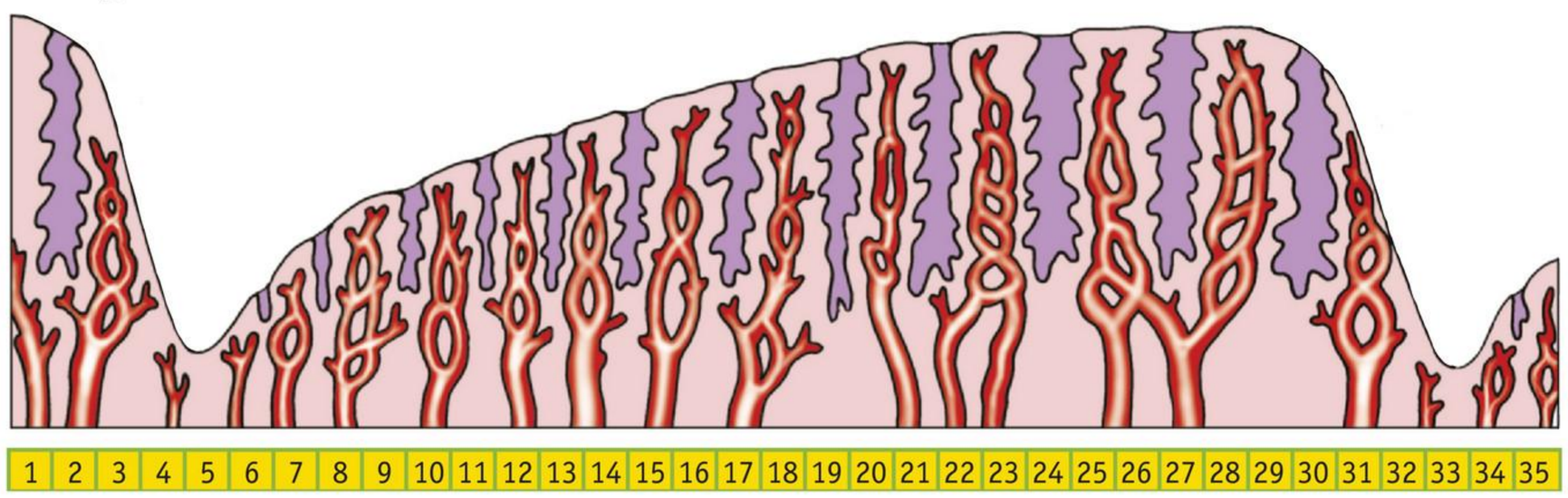
op dag ..... tot en met ..... en op dag ..... tot en met .....

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. 13



OM TE ONTHOUDEN

2.3.1 Je kunt uitleggen hoe zaadcellen en eicellen worden gevormd en vervoerd.

- Zaadcellen zijn geslachtscellen van de man.
  - De productie van zaadcellen begint in de puberteit.
- Bijballen: tijdelijke opslag van zaadcellen.
  - De temperatuur in de balzak is iets lager dan die in de buik. Dat is gunstig voor de ontwikkeling van zaadcellen.
- Zaadblaasjes: voegen vocht en voedingsstoffen toe aan de zaadcellen.
- Prostaat: voegt vocht toe aan de zaadcellen.
- Sperma: zaadcellen met vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat.
- Bij een zaadlozing komen de zaadcellen uit de penis naar buiten.
  - Vaak komt er eerst voorvocht uit de penis om de urinebuis schoon te maken.
- Mannen zijn tot op hoge leeftijd vruchtbaar.
- Eicellen zijn vrouwelijke geslachtscellen.
  - Eicellen worden gemaakt in de eierstokken.
  - 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.
  - De rijping van eicellen en follikels begint in de puberteit.
- Eisprong (ovulatie): het vrijkomen van een eicel uit een follikel.
  - De vrijgekomen eicel wordt opgevangen door de trechter en vervoerd naar de eileider.

2.3.2 Je kunt de processen tijdens de menstruatiecyclus beschrijven.

- Baarmoeder: is vanbinnen bekleed met slijmvlies.
  - In het slijmvlies kan een bevruchte eicel zich vastzetten en uitgroeien tot een kind.
- Menstruatie (ongesteld zijn): afstoten van slijmvlies en bloed.
  - Gebeurt wanneer de eicel niet bevrucht is.
  - Slijmvlies en bloed worden via de vagina afgevoerd.
- 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.
- Overgang: er worden minder hormonen aangemaakt die zorgen voor de rijping van eicellen.
  - bij vrouwen tussen de 40 en 60 jaar
  - menopauze: als er geen eicellen meer rijpen, een vrouw heeft dan geen menstruaties meer

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

4 Zwanger worden

LEERDOELEN

2.4.1 Je kunt beschrijven hoe bevruchting bij de mens verloopt.
2.4.2 Je kunt de verschillen tussen zaadcellen en eicellen noemen.
2.4.3 Je kunt beschrijven hoe een embryo zich ontwikkelt.
2.4.4 Je kunt beschrijven wat prenataal onderzoek is en enkele voorbeelden noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4
Onthouden	3, 5, 6			
Begrijpen	4a	1	7, 8	11acd
Toepassen	4b	2	9ab	10, 11be, 12ab
Analyseren			9c	12c

Als een zaadcel een eicel bevrucht, kan de eicel in leven blijven. De bevruchte eicel kan in de baarmoeder uitgroeien tot een kind.

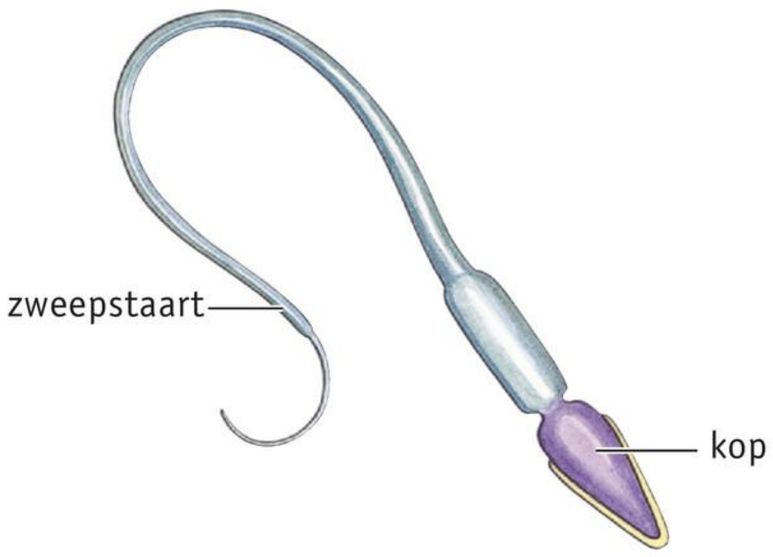
ZAADCELLEN EN EICELLEN

Bij geslachtsgemeenschap tussen een man en een vrouw brengt de man zijn stijve penis in de vagina van de vrouw. Door bewegingen van man en vrouw gaat de penis in de vagina op en neer. Doordat de eikel van de penis geprikkeld wordt, kan de man een zaadlozing krijgen (‘klaarkomen’). Hierbij komt het sperma met schokken uit de penis. Het sperma komt dan in de vagina van de vrouw.

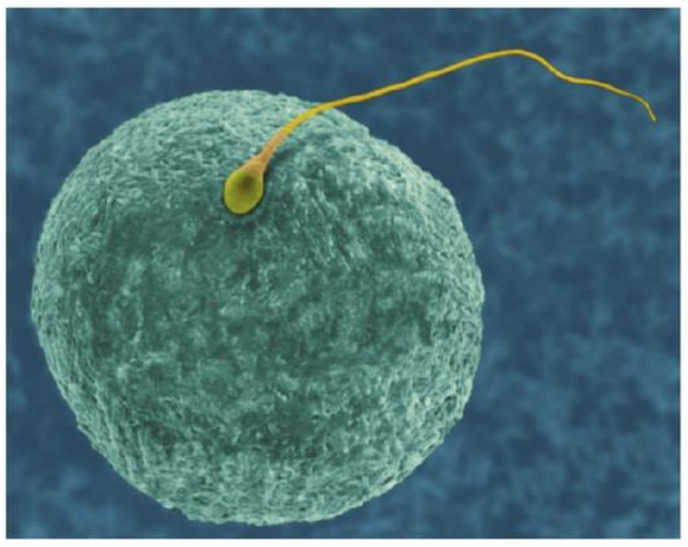
Eén zaadlozing bevat honderd tot vierhonderd miljoen zaadcellen. Zaadcellen zijn heel erg klein. Ze hebben een kop en een zweepstaart (zie afbeelding 1). De kop is belangrijk voor de bevruchting. Met de zweepstaart beweegt de zaadcel zich voort. Een zaadcel bevat geen voedingsstoffen. De zaadblaasjes en de prostaat voegen vocht met voedingsstoffen toe. Uit dit vocht haalt de zaadcel de voedingsstoffen die hij nodig heeft.

Een eicel is juist erg groot. Het is een van de grootste cellen van het menselijk lichaam (zie afbeelding 2). 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. Als sperma in de vagina komt, bewegen de zaadcellen naar de eileiders.

Afb. 1 Een zaadcel.



Afb. 2 Een eicel en een zaadcel.



1 Vul de tabel in.

	Eicel	Zaadcel
In verhouding	*GROOT / KLEIN*	*GROOT / KLEIN*
Kan	*WEL / NIET* zelf bewegen	*WEL / NIET* zelf bewegen
Bevat	*GEEN / VEEL* voedingsstoffen	*GEEN / VEEL* voedingsstoffen
Hoeveelheid cellen die vrijkomen	*ÉÉN PER MAAND / VELE MILJOENEN TEGELIJK*	*ÉÉN PER MAAND / VELE MILJOENEN TEGELIJK*

2 Teken een eicel en een zaadcel. Houd je bij deze opdracht aan de tekenregels.

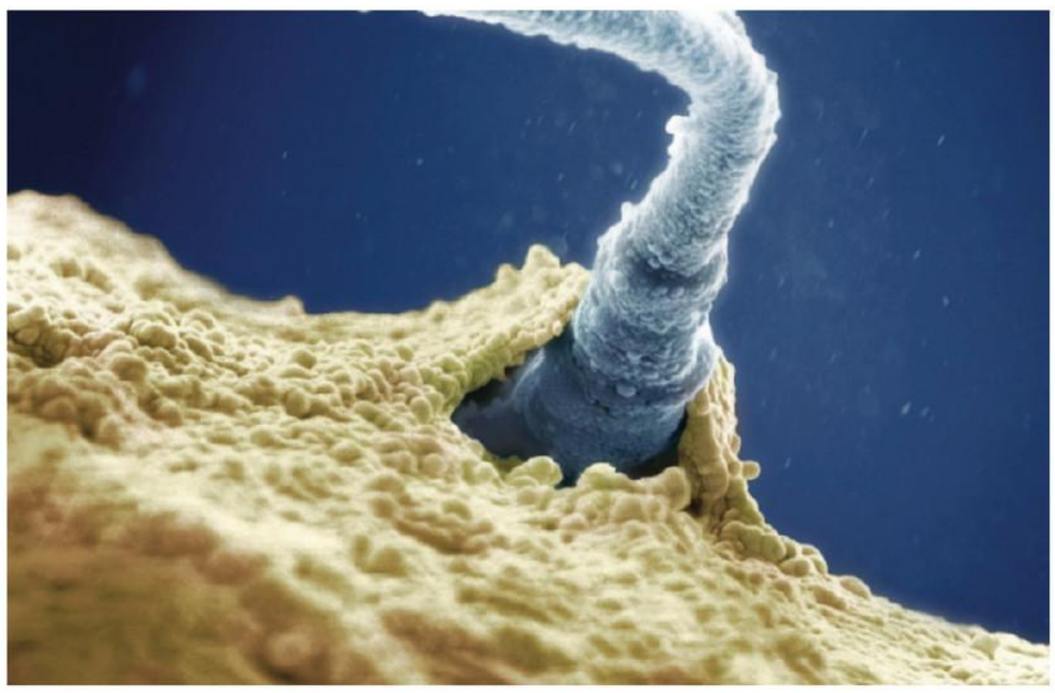
- Maak in het vak een tekening van een eicel en een zaadcel. Laat ook het verschil in grootte zien.
- Benoem het deel waarmee de zaadcel zich voortbeweegt.
- Benoem het deel van de zaadcel dat belangrijk is voor de bevruchting.
- Benoem de cel die voedingsstoffen bevat.

BEVRUCHTING

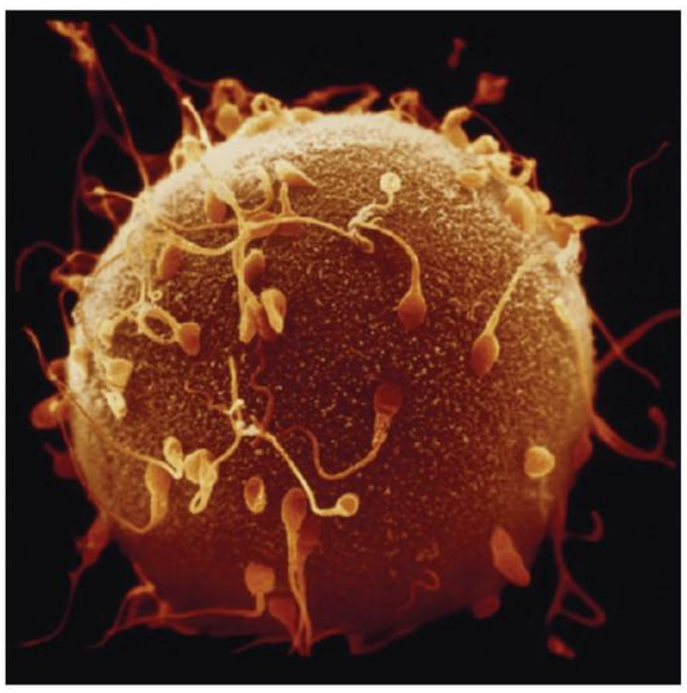
In de eileider kan **bevruchting** plaatsvinden. De kop van één zaadcel dringt de eicel binnen (zie afbeelding 3). Het celmembraan van de eicel wordt dan meteen ondoordringbaar voor de andere zaadcellen (zie afbeelding 4). Een eicel kan dus maar bevrucht worden door één zaadcel.

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. De periode in de menstruatiecyclus waarin een eicel bevrucht kan worden, noem je de 'vruchtbare periode'.

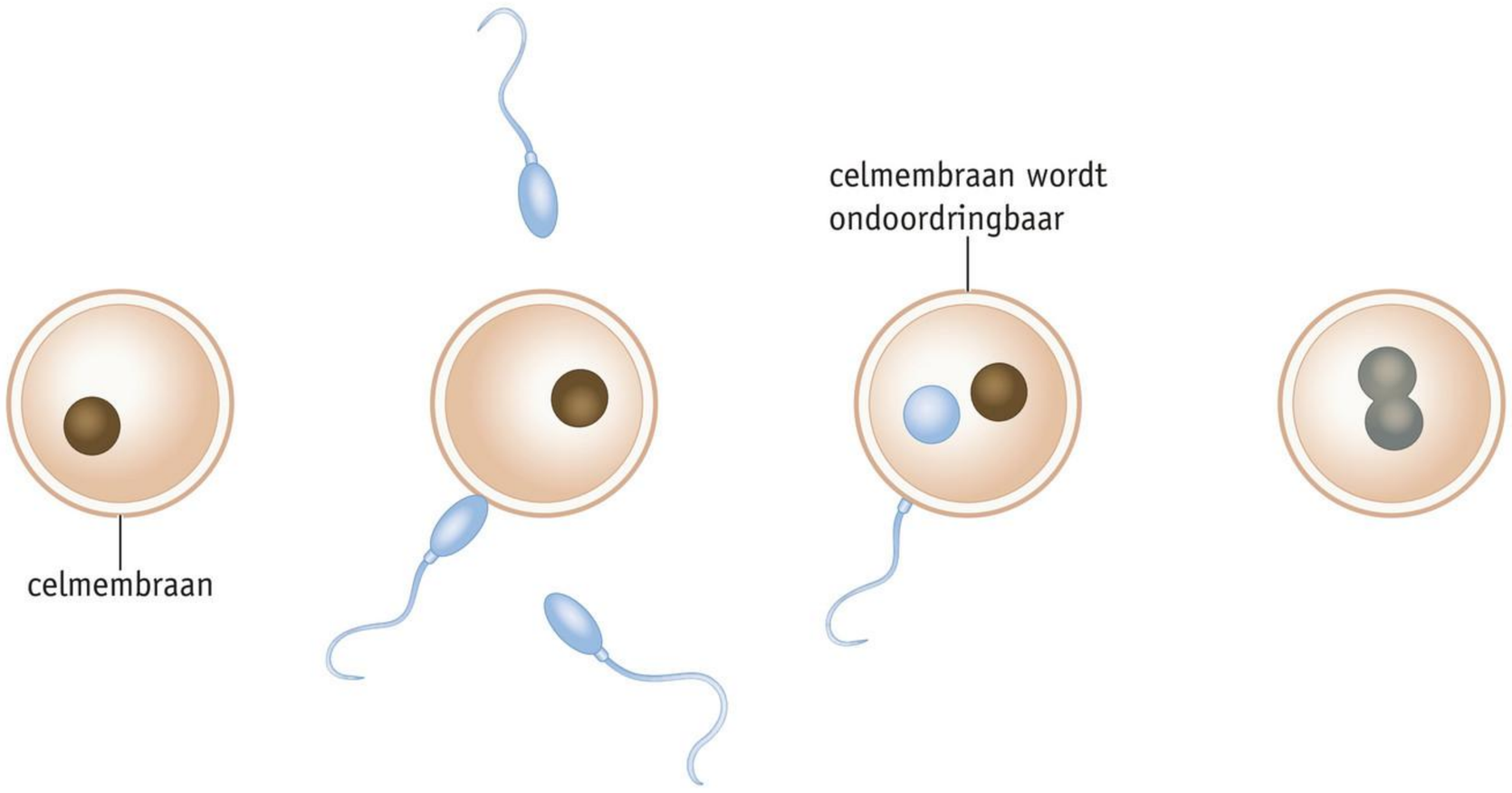
Afb. 3 Een zaadcel dringt de eicel binnen.



Afb. 4 Overgebleven zaadcellen op de bevruchte eicel.



In afbeelding 5 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.



1 Een eicel is vrijgekomen in de eileider.
2 De eicel wordt omringd door zaadcellen.
3 De kop (kern) van een zaadcel dringt de eicel binnen.
4 De kernen versmelten (bevruchting).

3 Wat gebeurt er bij de bevruchting? Gebruik de woorden op de briefjes in afbeelding 6.

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. 6



4 **a** Door hoeveel zaadcellen kan een eicel worden bevrucht? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

b Sophie heeft twee dagen voor de eisprong geslachtsgemeenschap met Tom. Kan Sophie hierdoor zwanger worden? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

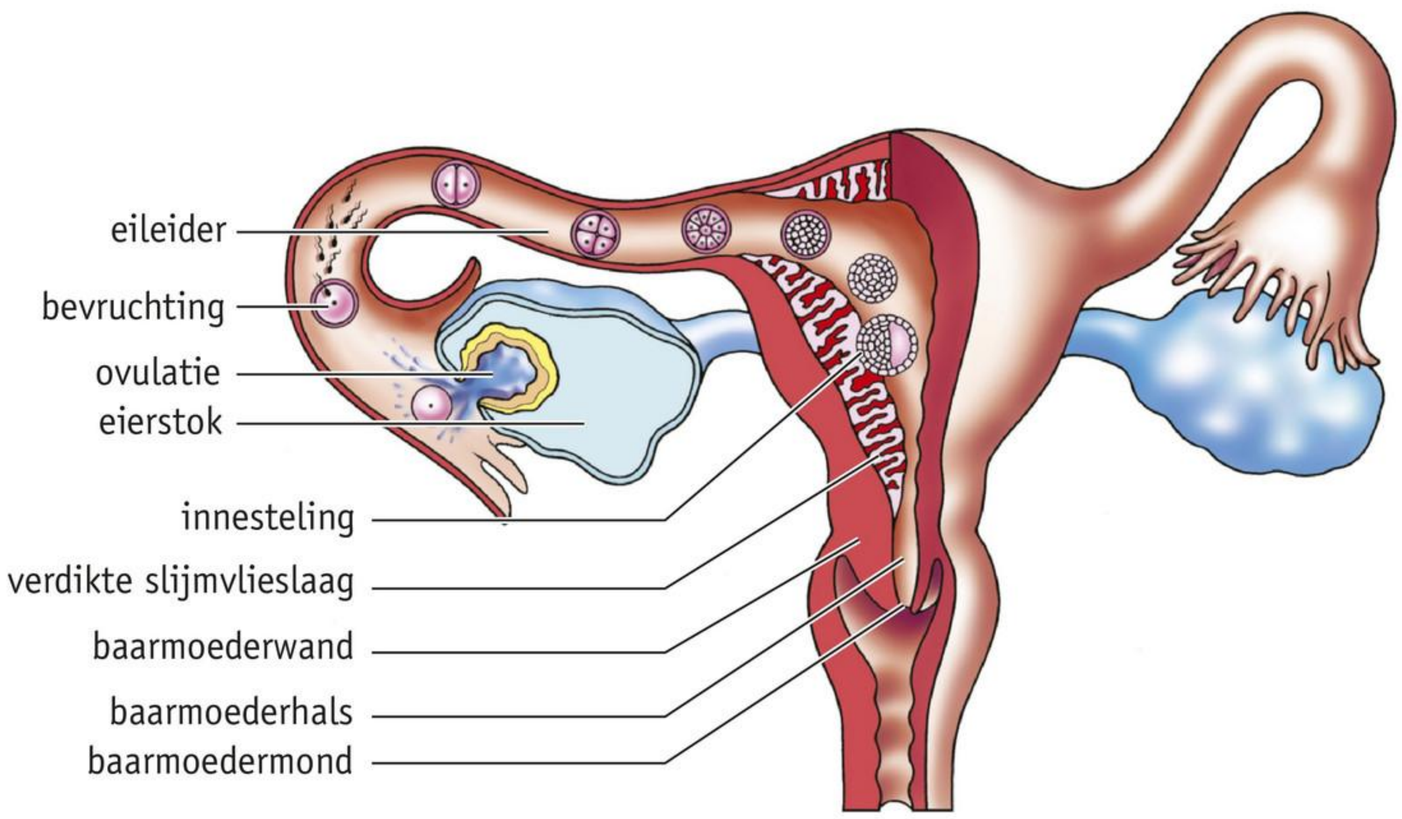
.....

INNESTELING

In afbeelding 7 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 negen dagen.

Afb. 7 Dit gebeurt er in het lichaam van een vrouw als ze zwanger wordt.



5

a Wat gebeurt er met een eicel nadat hij is bevrucht?

De bevruchte eicel .....

.....

.....

b Wat is innesteling?

.....

.....

.....

6 In afbeelding 8 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 bij de genummerde delen.

A = ...

B = ...

C = ...

1 = ...

2 = ...

3 = ...

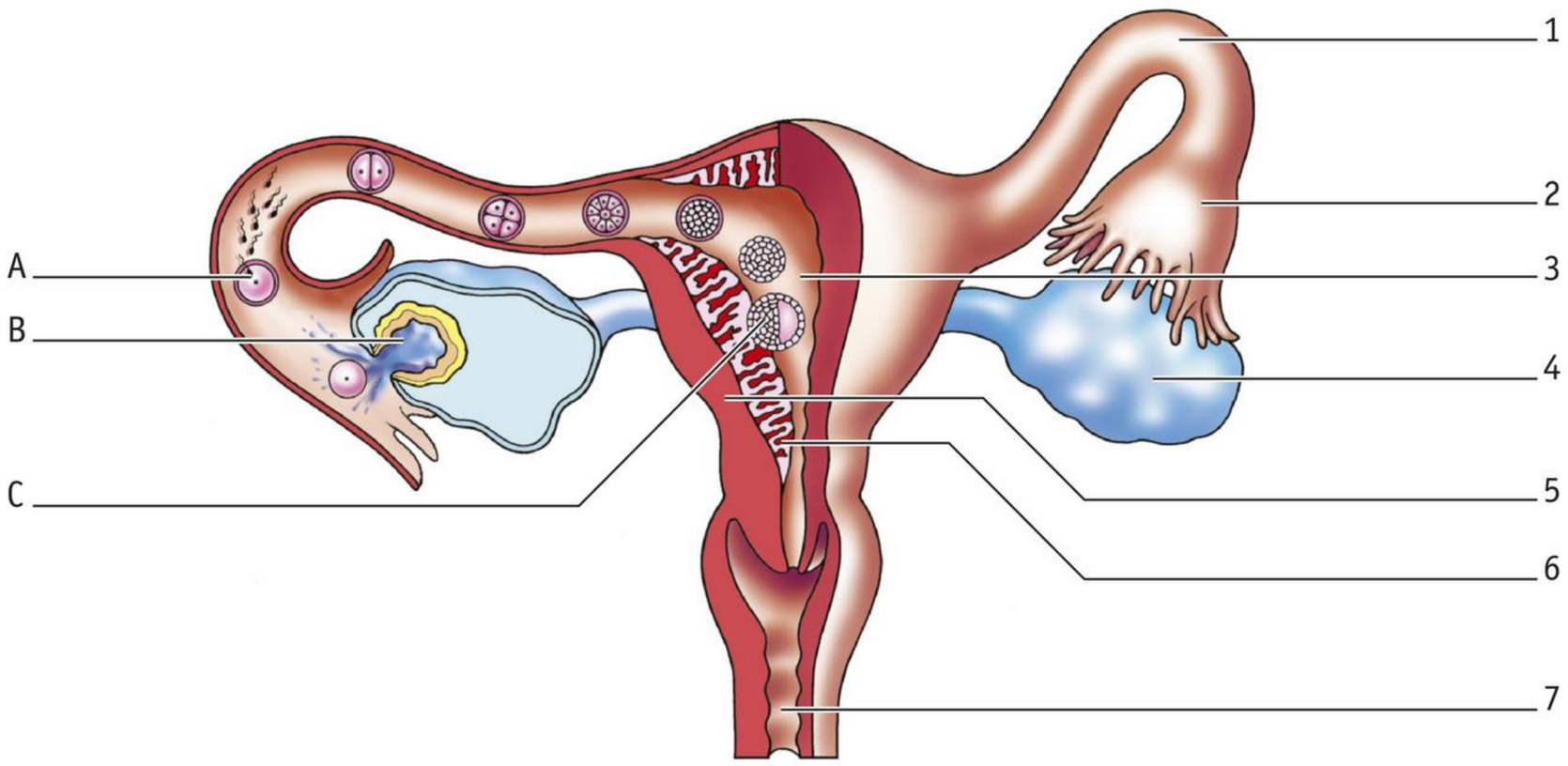
4 = ...

5 = ...

6 = ...

7 = ...

Afb. 8



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 9 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 10. 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:

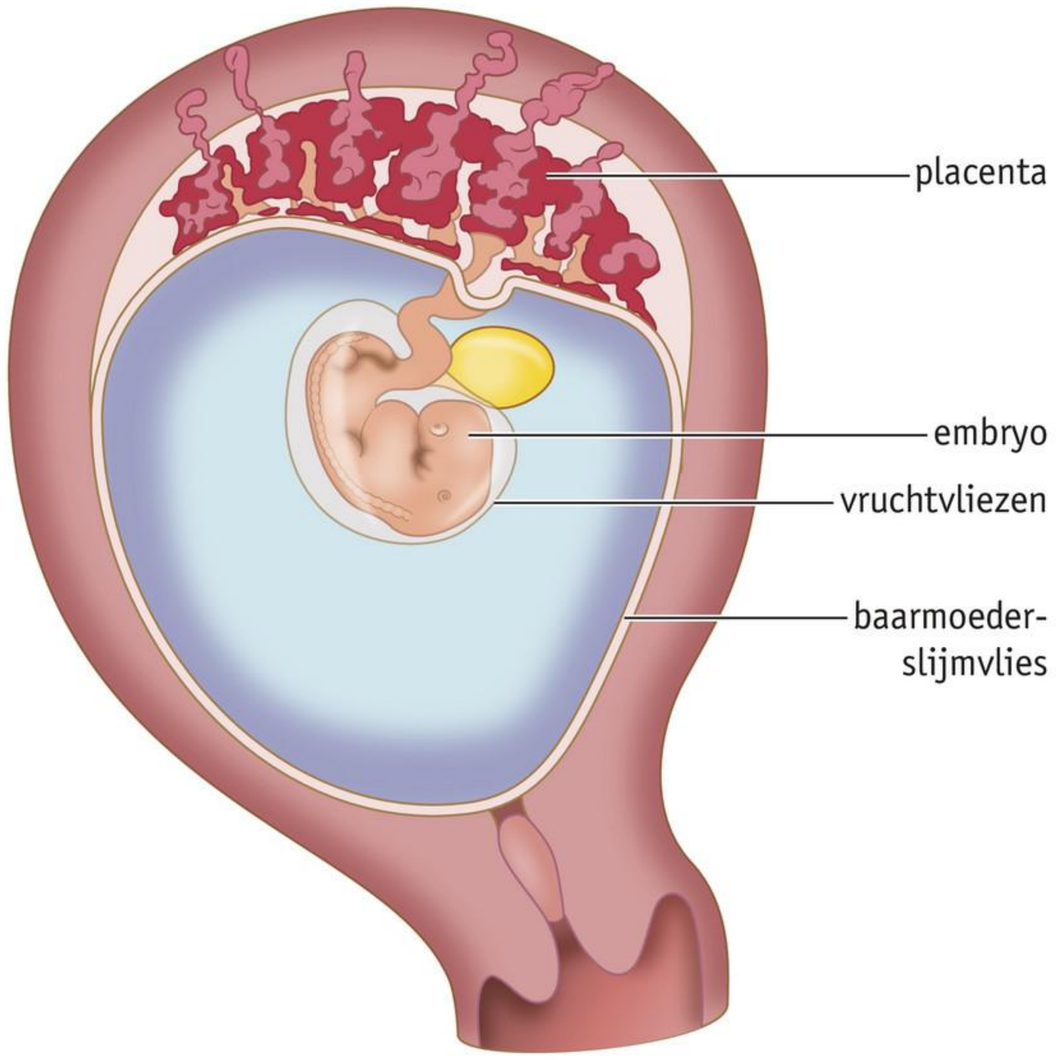
- Zuurstof en voedingsstoffen gaan van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo.
- Afvalstoffen gaan van het bloed van het embryo naar het bloed van de moeder.

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. 9 Een embryo van zeven weken oud.



Afb. 10 De placenta begint te groeien.



NAVELSTRENG

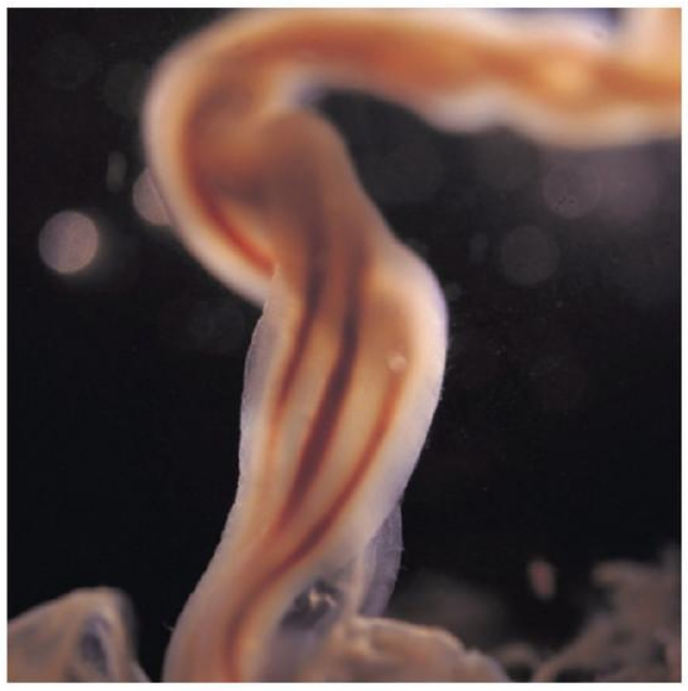
Het embryo heeft een **navelstreng**. De navelstreng is de verbinding tussen het embryo en de placenta. In de navelstreng liggen twee slagaders en één ader (zie afbeelding 11).

- 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 12 zie je een foetus. Om de foetus heen liggen de **vruchtvliezen**. 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. 11 Navelstreng met zichtbare bloedvaten.



Afb. 12 Een foetus van vier maanden oud.



7 In afbeelding 13 zie je een foetus in de baarmoeder. Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij de woorden op de briefjes in afbeelding 14.

1 = ...

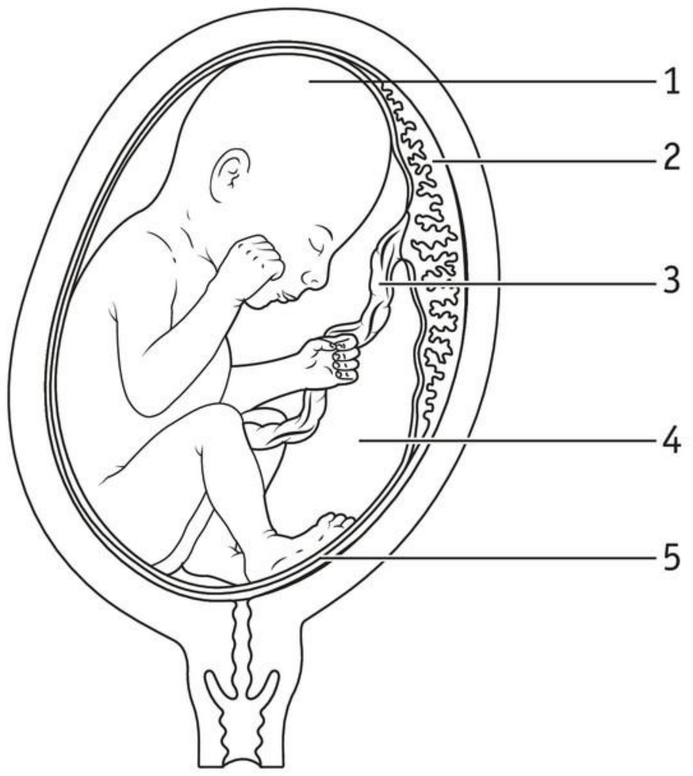
2 = ...

3 = ...

4 = ...

5 = ...

Afb. 13 Een foetus in de baarmoeder.



Afb. 14



8 Welke omschrijving hoort bij het begrip?

A	embryo	○	○ 1 Beschermt het embryo tegen stoten, tegen uitdroging en tegen verandering van de temperatuur.
B	navelstreng	○	○ 2 Hierin liggen de bloedvaten van de moeder en van de baby heel dicht bij elkaar.
C	placenta	○	○ 3 Ontwikkelt zich in de baarmoeder tot een foetus.
D	vruchtwater	○	○ 4 Via dit deel stromen voedingsstoffen naar het embryo en afvalstoffen naar de placenta.

9 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 16.
Welk resultaat hoort bij welke test?

A	test 1	○	○ 1 niet zwanger
B	test 2	○	○ 2 ongeldige test
C	test 3	○	○ 3 zwanger

b Het embryo maakt het hormoon HCG 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*

Afb. 15

Zwangerschapstest

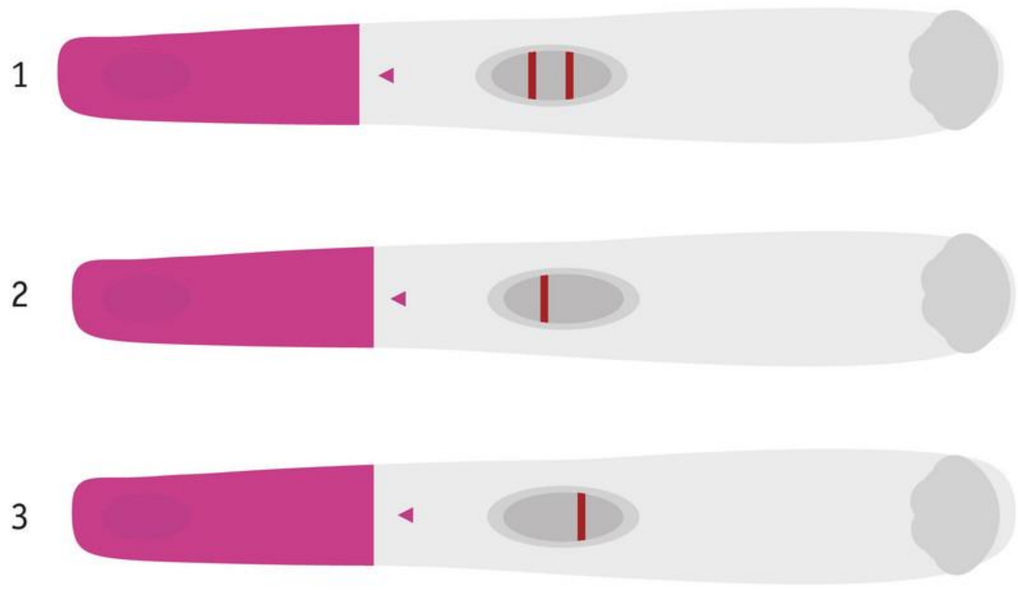
- Haal de huls van de test.
- Houd het urine-opnamestaafje ten minste vijf seconden in de urinestraal.
- Houd vervolgens het urine-opnamestaafje naar beneden. Plaats de huls terug op de test.
- Leg de test met het scherm naar boven op een vlakke ondergrond.
- Na vijf minuten kun je de uitslag aflezen.

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 testuitslagscherm). 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. 16 Resultaten van drie zwangerschapstests.



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 17. De geluidsgolven zijn niet schadelijk.
Met een echo kun je bijvoorbeeld zien of de baby goed groeit. Na twintig weken is er een uitgebreide echo: de 20-wekenecho. Hierbij kijkt de arts of er zichtbare afwijkingen zijn. Bijvoorbeeld een hartafwijking of een orgaan dat ontbreekt.

Afb. 17 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 dan 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.

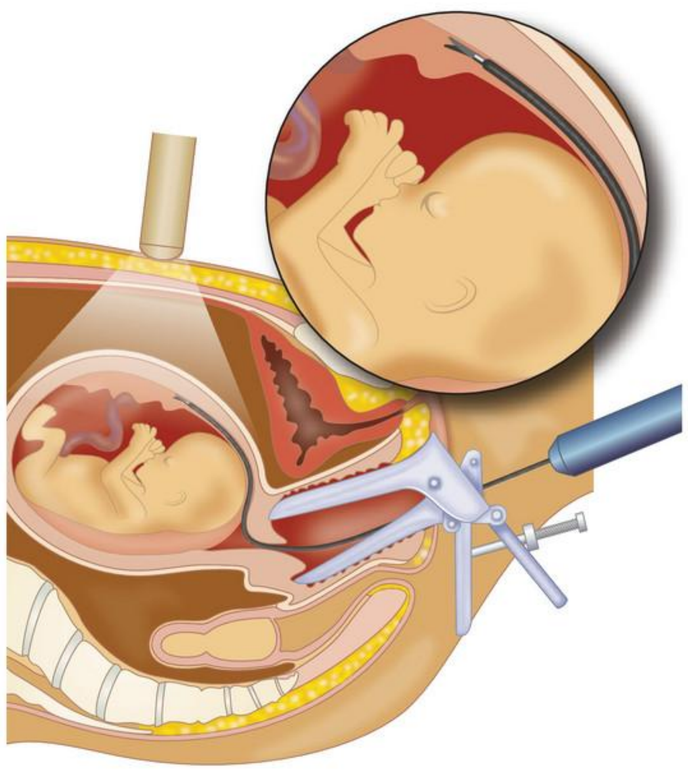
Vlokkentest

In afbeelding 18 zie je een **vlokkentest**. Hierbij haalt de arts 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.

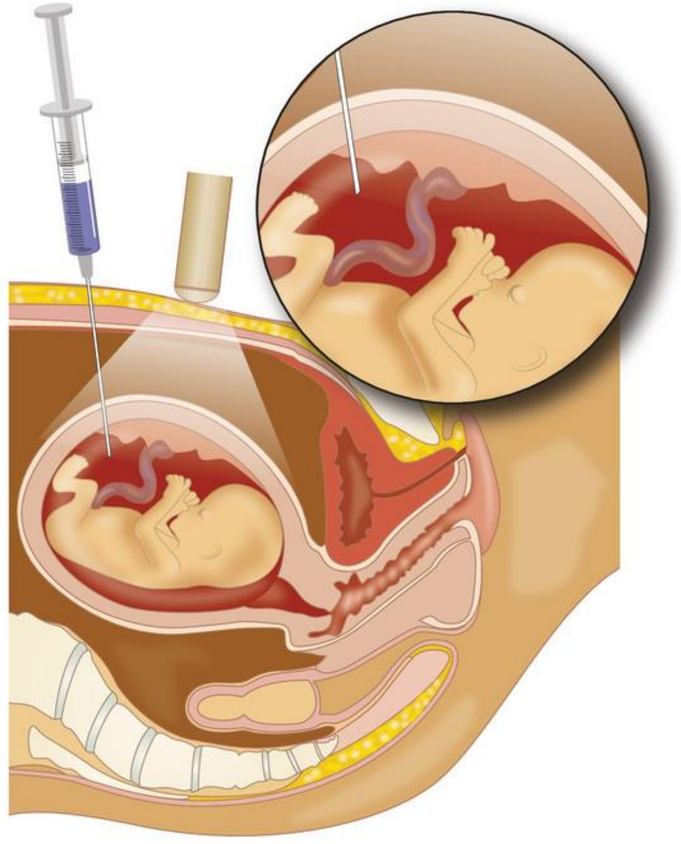
Vruchtwaterpunctie

In afbeelding 19 zie je een **vruchtwaterpunctie**. Een arts zuigt hierbij 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 Vlokkentest.



Afb. 19 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).

10 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*

11

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?

.....

.....

.....

+ 12

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 20.

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?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.

.....

.....

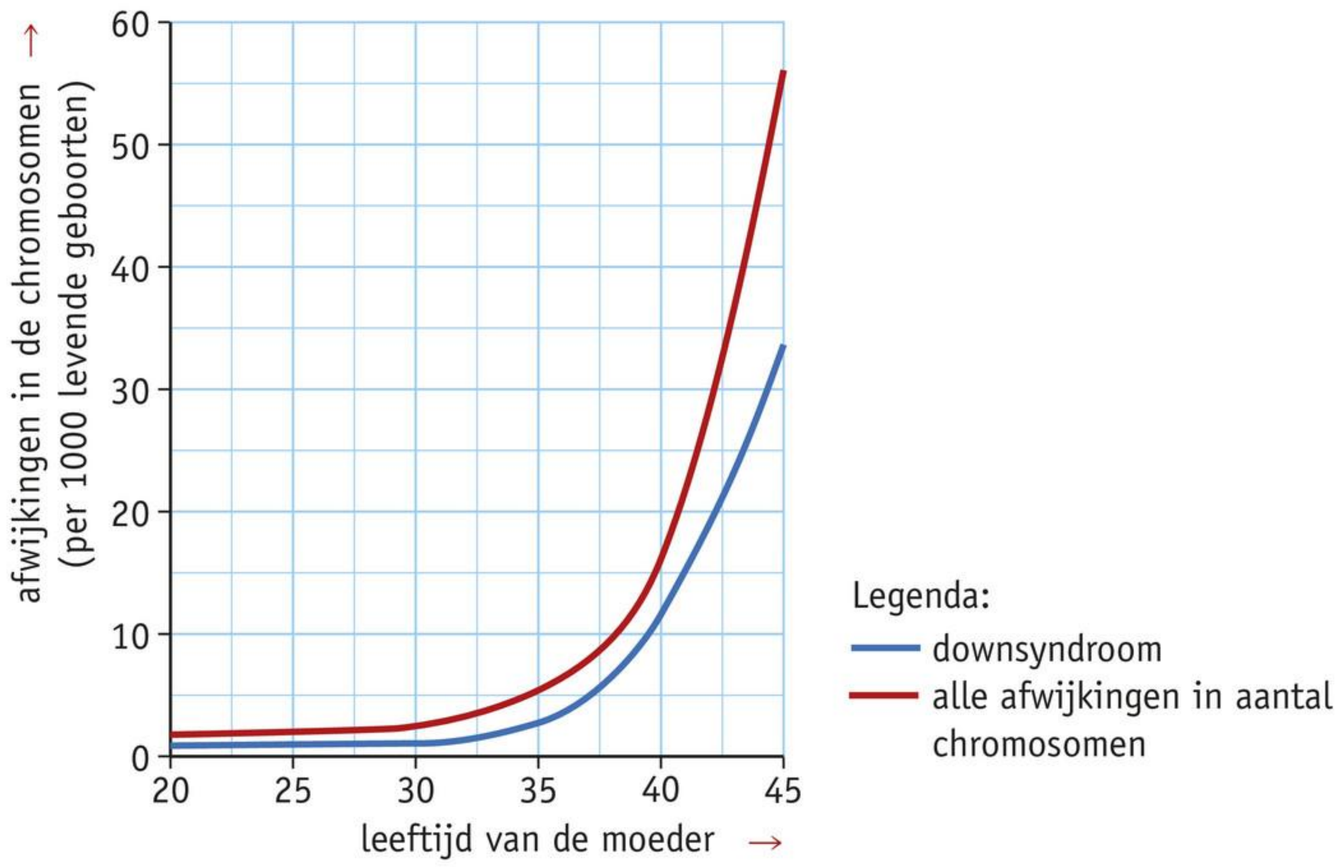
.....

.....

.....

.....

Afb. 20 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-syndroom-screening-nejm/

OM TE ONTHOUDEN

2.4.1 Je kunt beschrijven hoe bevruchting bij de mens verloopt.

- Bij geslachtsgemeenschap brengt een man de stijve penis in de vagina van de vrouw.
  - Bij een zaadlozing komt sperma in de vagina.
  - Zaadcellen bewegen naar de eileiders.
- Bevruchting: het versmelten van de kern van een zaadcel met de kern van een eicel.
  - Bevruchting gebeurt in een eileider.
  - Een eicel kan maar door één zaadcel worden bevrucht.
  - Bevruchting is mogelijk in de vruchtbare periode (van ongeveer drie dagen vóór de ovulatie tot één dag na de ovulatie).
- Een bevruchte eicel deelt zich een aantal keren. Het klompje cellen dat zo ontstaat, wordt naar de baarmoeder vervoerd.
- Innesteling: het klompje cellen groeit vast in het baarmoederslijmvlies.
- 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 verschillen tussen zaadcellen en eicellen noemen.

Zaadcellen	Eicellen
erg klein	in verhouding groot
kunnen zelf bewegen (met de zweepstaart)	kunnen niet zelf bewegen
bevatten geen voedingsstoffen	bevatten veel voedingsstoffen
vele miljoenen per zaadlozing	(meestal) één per vier weken

2.4.3 Je kunt beschrijven hoe een embryo zich ontwikkelt.

- Placenta (moederkoek):
  - De placenta groeit 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 zuurstof en voedingsstoffen van de moeder naar het kind gaan en afvalstoffen van het embryo naar de moeder.
  - Via de placenta kunnen ook schadelijke stoffen bij het ongeboren kind komen. Bijv. nicotine, alcohol, drugs en ziekteverwekkers.

- Navelstreng: verbinding tussen het embryo en de placenta.
  - In de navelstreng liggen twee slagaders en één ader.
  - 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.
- Vruchtwater beschermt het ongeboren kind tegen stoten, uitdroging en verandering van temperatuur.
  - In het vruchtwater kan het ongeboren kind zich gemakkelijk bewegen.

2.4.4 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.

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.

GEBOORTE

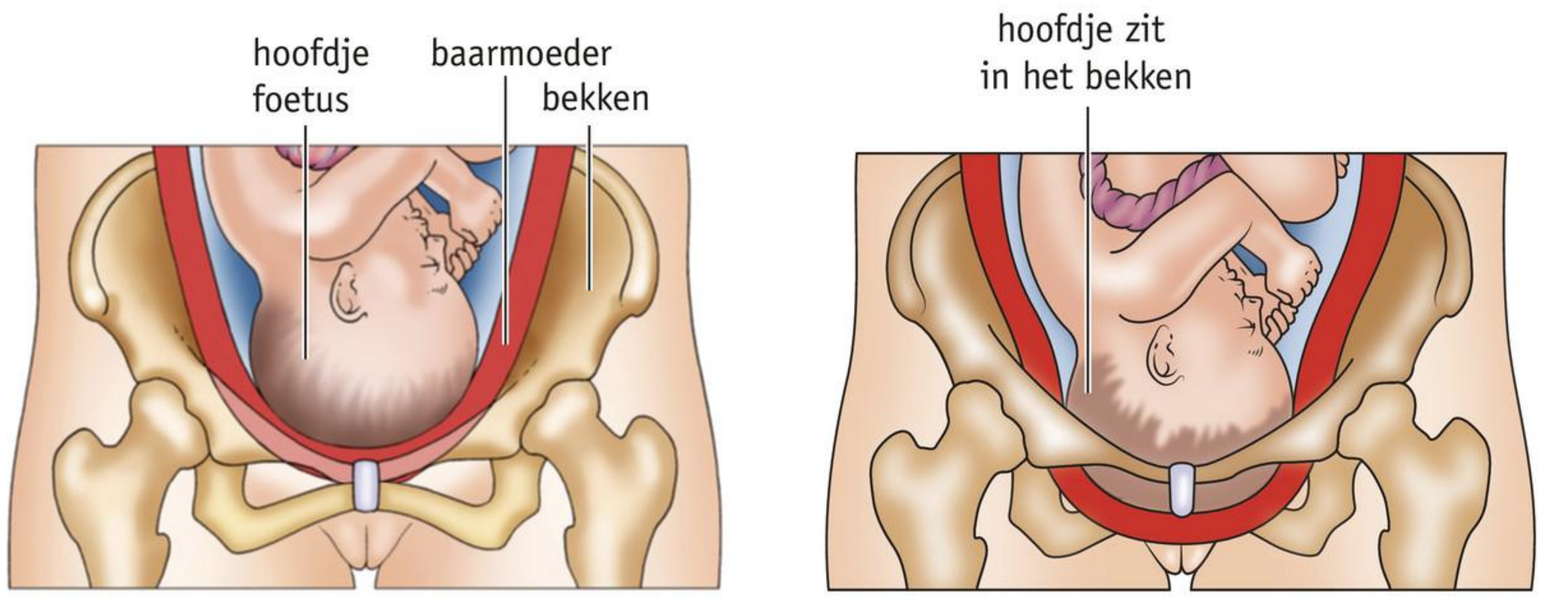
De **geboorte** van een baby gaat in vier stappen:

- indaling
- ontsluiting
- uitdrijving
- nageboorte

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?

.....

.....

.....

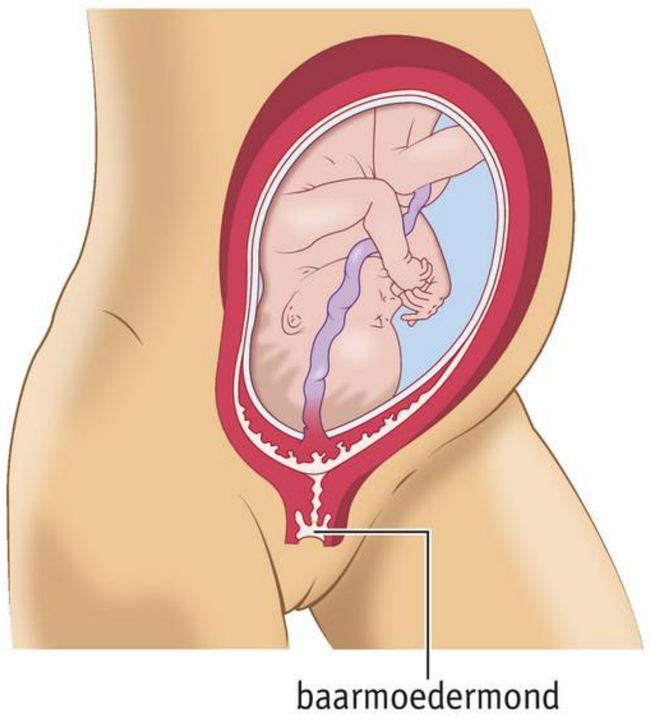
b Soms groeit de placenta op een onhandige plaats in de baarmoeder. Dat zie je in afbeelding 2. De geboorte van een kind gaat dan moeilijk.
Leg uit hoe dat komt.

.....

.....

.....

Afb. 2 De placenta.

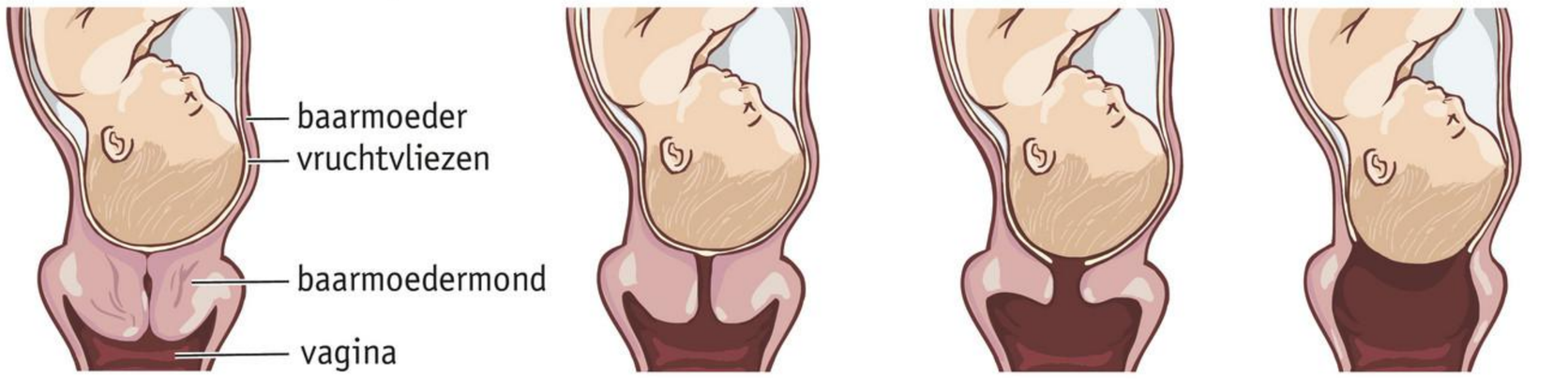


DE ONTSLUITING

Als een baby wordt geboren, noem je dat de bevalling. 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 bevalling? 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 geduwd.

DE NAGEBOORTE

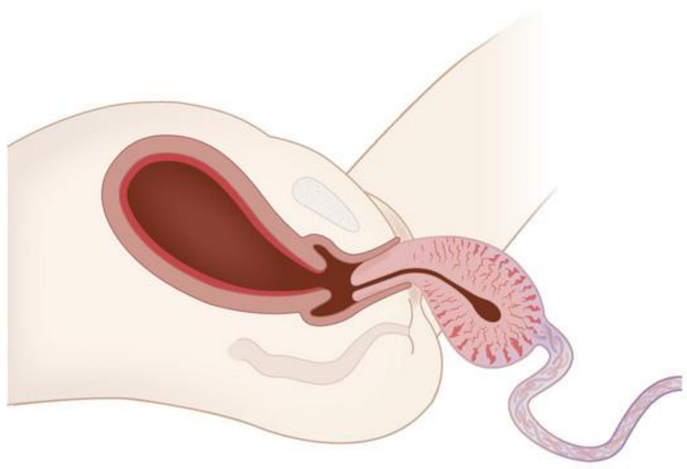
Als de baby geboren is, begint hij vaak te huilen. Dit is een goed teken: de ademhaling is op gang gekomen.

De bevalling is nog niet afgelopen. Er zijn nog drie delen die uit de baarmoeder moeten komen:

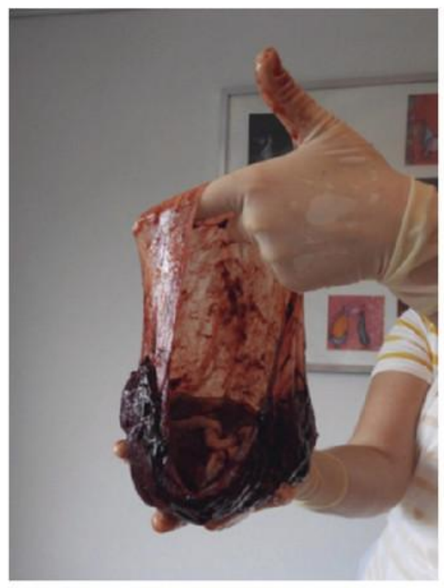
- de placenta
- de vruchtvliezen
- de resten van de navelstreng

Deze drie delen samen zijn de **nageboorte** (zie afbeelding 5). Ongeveer een kwartier na de geboorte van de baby ontstaan naweeën. Dit zijn samentrekkingen van de baarmoederwand. Naweeën 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 vruchtvliezen

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 'Onverwachte bevalling'.

a Waardoor had Lina pijn in haar buik?

.....

.....

b Lina voelde al snel persdrang.
Welke spieren trokken toen samen?

.....

.....

c Waaruit bestaat de nageboorte?

.....

.....

Afb. 6

Onverwachte bevalling
Lina wist niet dat ze zwanger was. Ze kreeg ineens steken in haar been en in haar buik. Ze wist niet wat het was en raakte in paniek.
Haar vriendin bracht haar snel naar de huisarts. Pas toen ze in de wachtkamer zat, besefte ze dat ze aan het bevallen was. Ze voelde persdrang en drie minuten later kwam het hoofdje al naar buiten. De doktersassistente heeft het kindje opgepakt en handdoeken om hem heen gedaan. Moeder en kind maken het goed.

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 het kindje konden komen. Welke vier schadelijke stoffen kunnen via de moeder in borstvoeding terechtkomen?

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

Afb. 7

Kraamverzorgster



kraamverzorgster aan het werk

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.'

+ 8

Lees de tekst 'Ligging van de foetus' op de volgende bladzijde.

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.

- De geboorte bestaat uit vier fasen: indaling, ontsluiting, uitdrijving en nageboorte.
- Indaling: het hoofdje van de foetus zakt in het bekken van de moeder.
- 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 vruchtvliezen en de resten van de navelstreng worden door naweeën naar buiten geduwd.

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

6 Seksualiteit

LEERDOELEN

2.6.1 Je kunt benoemen hoe gender en geaardheid kunnen verschillen.
2.6.2 Je kunt omschrijven wat onder seksualiteit wordt verstaan.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	2.6.1	2.6.2
Onthouden	1, 4c	3, 4b, 6
Begrijpen		2, 4a
Toepassen	5	7, 8ab
Analyseren		8c

In de puberteit gaat seksualiteit een rol spelen in je leven. Je gaat ontdekken wie je leuk vindt en wat je fijn vindt.

GESLACHT EN GENDER

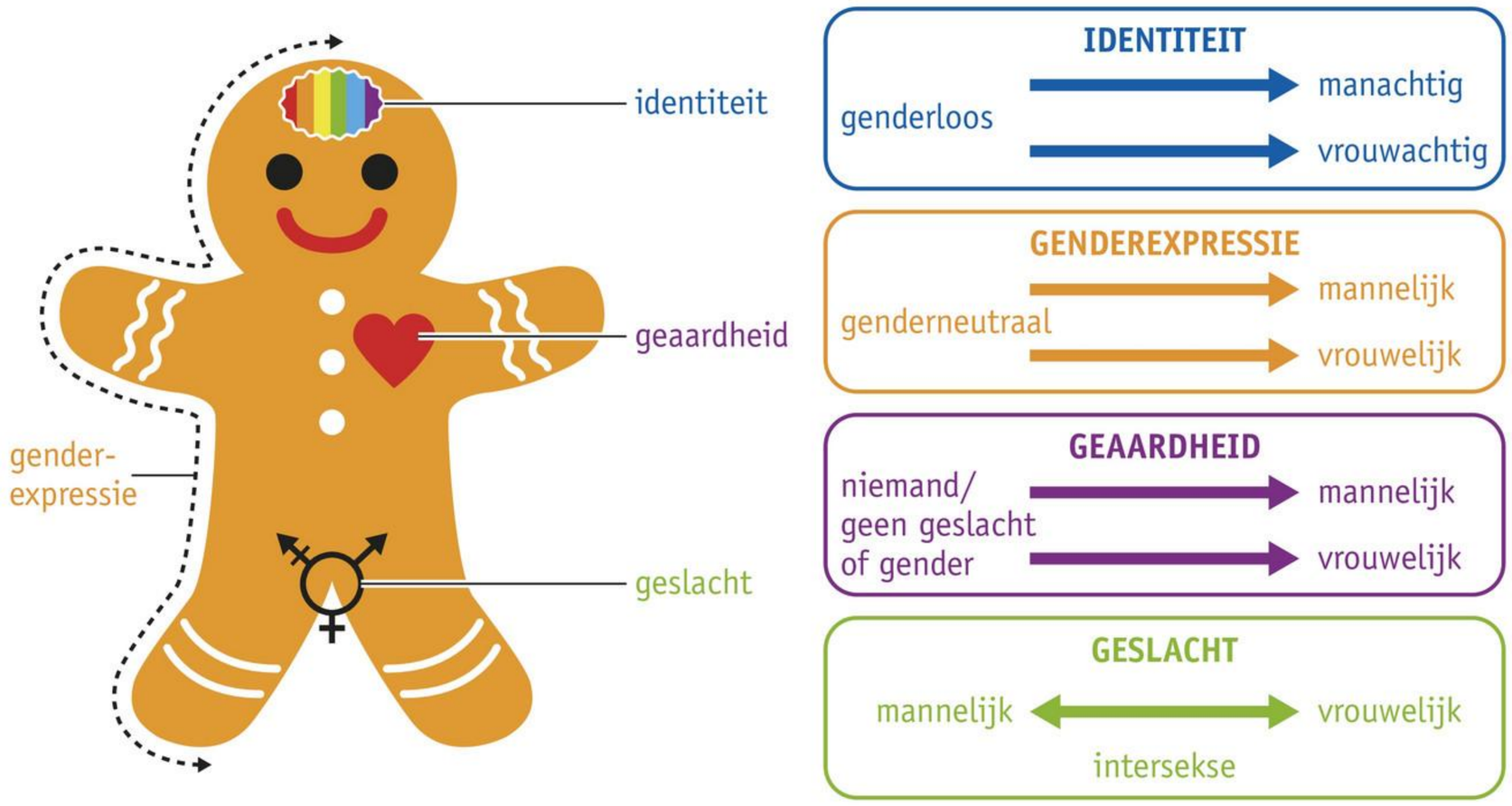
Je **geslacht** is man, vrouw of intersekse. Het wordt bepaald door de geslachtskenmerken die je hebt. Bij je gender horen bepaalde eigenschappen. Voorbeelden daarvan zijn: het soort speelgoed waar je mee speelt of de soort kleding die je draagt. Deze eigenschappen worden ook deels door je cultuur bepaald.

Je **gender** wordt bepaald door:

- je geslacht (sekse)
- hoe je je voelt (genderidentiteit)
- op wie je verliefd wordt (geaardheid)
- wat je van jezelf laat zien aan anderen door bijvoorbeeld kleding en gedrag (genderexpressie)

Dit zie je in afbeelding 1.

Afb. 1 Gender is een optelsom.



Bij de meeste mensen komt het gevoel overeen met het geslacht. Dit noem je cisgender. Bijvoorbeeld een jongen (geslacht) voelt zich ook een jongen.
Bij sommige mensen klopt dit gevoel niet met het geslacht. Dat noem je genderdysforie. Bij een transgender persoon is het geboortegeslacht (lichaam) niet hetzelfde als de genderidentiteit (gendergevoel). Sommige transgender personen kiezen voor een operatie waarmee het geslacht wordt aangepast. Hierdoor komt het lichaam wel met de genderidentiteit overeen.

Mensen die zich niet één bepaald gender voelen, noem je non-binair. Een persoon kan zich bijvoorbeeld deels man en deels vrouw voelen. Of het gevoel wisselt in de tijd.

1 **a** Welk begrip hoort bij welke uitleg?

A	hoe je je voelt	○	○ 1 geaardheid
B	op wie je verliefd wordt	○	○ 2 genderexpressie
C	wat je van jezelf laat zien	○	○ 3 genderidentiteit
D	wordt bepaald door je geslachtskenmerken	○	○ 4 geslacht

b Vul de zinnen aan.

1 Wanneer het geboortegeslacht niet klopt bij de genderidentiteit noem je dat

.....

2 Wanneer de genderidentiteit niet klopt met het geslacht noem je dat

.....

3 Wanneer de genderidentiteit overeenkomt met het geslacht noem je dat

.....

4 Wanneer iemand zich niet één bepaald gender voelt noem je dat

.....

GEAARDHEID

Je **geaardheid** zegt iets over op wie je verliefd wordt. De meeste mensen voelen zich seksueel aangetrokken tot personen van het andere geslacht. Deze mensen zijn heteroseksueel (hetero = ongelijk). Ongeveer een op de vijftien mensen is homoseksueel (homo = gelijk) of biseksueel (bi = twee). Homoseksuele mensen voelen zich aangetrokken tot personen van hetzelfde geslacht. Bij meisjes en vrouwen noem je dit lesbisch. Mensen die zich aangetrokken voelen tot mannen én vrouwen, noem je biseksueel. Er zijn ook mensen die zich niet seksueel aangetrokken voelen tot anderen. Zij zijn aseksueel.

LHBTQIA+

LHBTQIA+ is de afkorting voor **L**esbisch, **H**omoseksueel, **B**iseksueel, **T**ransgender, **Q**ueer, **I**ntersekse en **A**seksueel. Het woord 'queer' is een verzamelnaam voor mensen die niet in de standaard categorieën passen. De + laat zien dat het om meer gaat dan alleen de genoemde letters. Deze afkorting staat voor iedereen met een andere geaardheid dan heteroseksueel en een ander gender dan cisgender.
Aan de buitenkant kun je iemands geaardheid en genderidentiteit niet zien (zie afbeelding 2).
De regenboogvlag is een symbool van de LGBTQ+-gemeenschap (zie afbeelding 3). Deze vlag staat voor diversiteit: dat iedereen gelijk is en dat iedereen zichzelf moet kunnen zijn.

Afb. 2 Geaardheid en genderidentiteit kun je aan de buitenkant niet zien.



Afb. 3 Regenboogvlag.



2 Vul de zinnen aan. Gebruik daarbij: *aseksueel – 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 Mila is nog nooit verliefd geweest.

Mila voelt zich seksueel tot niemand aangetrokken, ze is .....

4 Jesper en Mitch zijn verliefd op elkaar.

Hiervoor was Mitch verliefd op Julia, hij is .....

5 De twee vaders van Sanne zijn binnenkort twintig jaar getrouwd.

Haar vaders zijn .....

SEKSUALITEIT

Onder **seksualiteit** vallen alle gedachten, gevoelens en handelingen die te maken hebben met seksuele opwinding. Seksuele opwinding is een prettig gevoel. Mensen kunnen door allerlei prikkels seksueel opgewonden raken. Bijvoorbeeld door aanraken, strelen, zoenen en geslachtsgemeenschap. De handelingen die zorgen voor seksuele opwinding noem je seks. Je kunt seks hebben met jezelf of met een ander.

Seksualiteit speelt een rol bij liefde en intimiteit (zie afbeelding 4). **Intimiteit** 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. Dat noem je **lust**.

Ook **voortplanting** kan een functie zijn van seksualiteit. Je wilt dan graag samen een kind.

Afb. 4 Intimiteit in een liefdesrelatie.



3 Seksualiteit heeft verschillende functies.

a Wat is seksualiteit?

.....

.....

.....

b Welke functie hoort bij de omschrijving?

A Isabel wil seks met haar vriend, omdat ze er zin in heeft. ○ ○ 1 intimiteit

B Marloes en Vincent willen graag een baby. ○ ○ 2 lust

C Wilfried en Sam vinden het fijn om bij elkaar te zijn en dan lekker te knuffelen. ○ ○ 3 voortplanting

ORGASME

De eikel van de penis en de eikel van de clitoris zijn erg gevoelig voor prikkels. Door prikkeling van deze delen kun je een **orgasme** krijgen (‘**klaarkomen**’). Dit geeft een lekker gevoel. Tijdens een orgasme spannen spieren rond de geslachtsorganen zich aan. Bij mannen vindt dan een zaadlozing plaats.

Door geslachtsgemeenschap kun je een orgasme krijgen. Maar een orgasme kan ook ontstaan door andere seksuele handelingen. Dit kan door met de hand de huid van de penis op en neer te bewegen. Dit wordt ‘aftrekken’ genoemd. Bij ‘vingeren’ wordt er over de clitoris gewreven, eventueel met de vingers in de vagina.
Aftrekken of vingeren kun je bij iemand anders doen, maar ook bij jezelf. Dat noem je **zelfbevrediging** of **masturbatie**.
Andere voorbeelden om iemand een orgasme te geven, zijn pijpen of beffen. De eikel of clitoris wordt dan met de mond gestimuleerd. Dit noem je orale seks. Bij anale seks gaat een vinger of de penis in de anus.

4

a Is zelfbevrediging (masturberen) seks? Leg je antwoord uit.

.....

.....

b Zowel bij mannen als bij vrouwen kan prikkeling van een bepaald deel van het voortplantingsstelsel zorgen voor een orgasme.
Om welk deel van het voortplantingsstelsel gaat het dan?

.....

c Wat is een ander woord voor een orgasme krijgen? .....

5

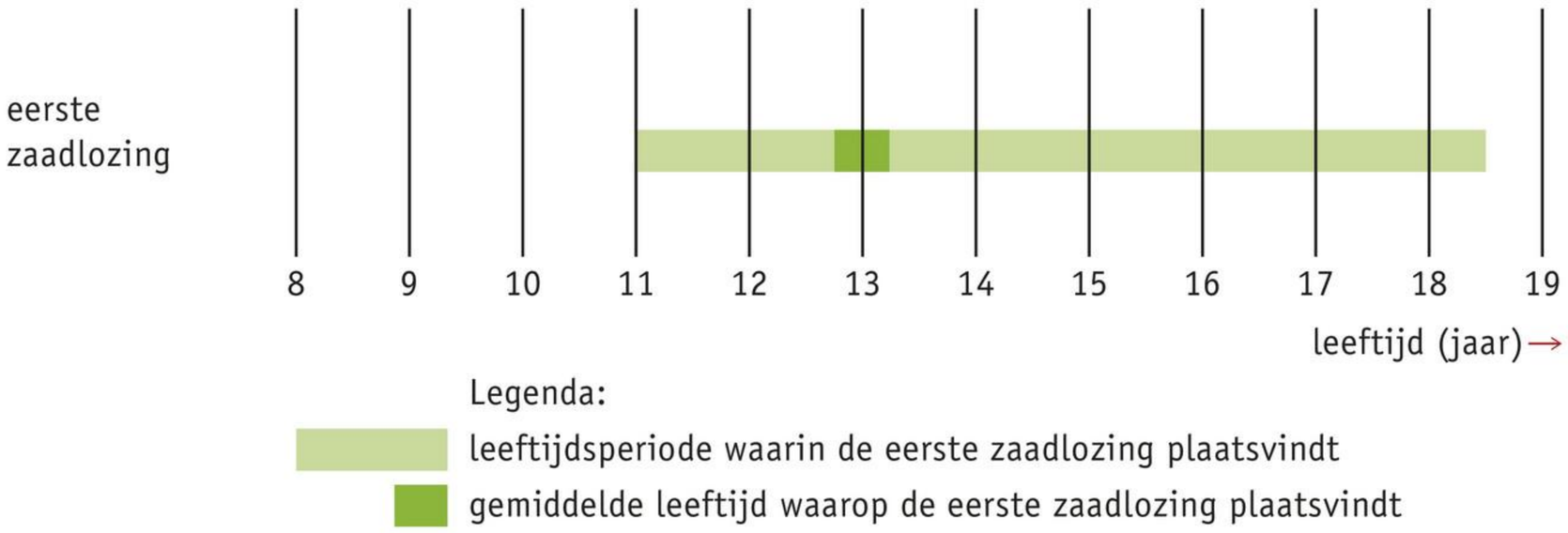
In afbeelding 5 zie je een tijdbalk.

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

Afb. 5



ONLINE SEKS

Seks kan ook online plaatsvinden door bijvoorbeeld sexting en het kijken naar porno.

Sexting is het online versturen van seksueel getinte berichtjes, foto's of filmpjes van jezelf. Sexting kan leuk en spannend zijn. Het is wel belangrijk dat de berichtjes in vertrouwen worden gestuurd. De berichtjes mogen niet met anderen worden gedeeld! Het ongevraagd doorsturen van seksueel getint materiaal is strafbaar.

Foto's of films die bedoeld zijn om mensen seksueel te prikkelen, noem je pornografie (porno). Mensen kijken naar porno om bijvoorbeeld seksueel opgewonden te raken.
Meestal zijn de geslachtsorganen bij porno duidelijk in beeld. Ze zien er vaak anders uit dan bij mensen in het echt. Ook gedragen de acteurs zich niet natuurlijk (ze acteren). Porno is soms vrouwonvriendelijk.

6

a Welke omschrijving hoort bij welk begrip?
- Het bekijken van foto's of filmpjes die seksueel prikkelen, noem je *PORNO / SEXTING*.
- Het online versturen van seksueel getinte berichtjes en foto's noem je *PORNO / SEXTING*.

b Geeft pornografie een realistisch beeld van seksualiteit? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

7

Veel jongeren doen aan sexting.

a Wat zou hiervoor een reden kunnen zijn?

.....

.....

.....

.....

b Een tip bij sexting is om geen herkenbare delen van je lichaam te filmen of te fotograferen.
Wat is het voordeel hiervan?

.....

.....

.....

+8

Lees de tekst ‘De functie van seks?’.

a Waarom hebben dieren met een grotere clitoris vaak seks?

.....

.....

.....

.....

b Sommige dieren hebben seks met het eigen geslacht.
Leg uit dat dit bewijst dat seks niet alleen voor de voortplanting is.

.....

.....

.....

.....

c Geef twee redenen die bewijzen dat seks bij mensen niet alleen voor voortplanting is.

.....

.....

.....

.....

Afb. 6

De functie van seks?

Vroeger dachten mensen dat seks alleen voor de voortplanting was. Bij dieren lijkt seks toch ook vooral om de voortplanting te gaan? Maar dat is niet zo. Alle vrouwelijke zoogdieren hebben een clitoris. Veel dieren met een grote clitoris, zoals sommige apen, hebben veel seks. Ze hebben seks met mannetjes en met andere vrouwtjes. Ze doen ook aan zelfbevrediging.
Dieren hebben echt geen seks omdat ze jonkies willen. Ze doen het omdat het lekker voelt. Dat is toevallig ook goed voor het voortbestaan van de soort, maar het belangrijkste is dat ze er plezier aan beleven.

Naar: ‘De waarheid over seks’, Ellen Laan en Rik van Lunsen.

OM TE ONTHOUDEN

2.6.1 Je kunt benoemen hoe gender en geaardheid kunnen verschillen.

- Geslacht: lichamelijke geslachtskenmerken, bijv. penis of vulva.
- Je gender bestaat uit je geslacht, je genderidentiteit, je geaardheid en je genderexpressie.
- Genderidentiteit: of iemand zich mannelijk, vrouwelijk of iets daartussenin voelt.
  - Cisgender: genderidentiteit komt overeen met het geslacht.
- Genderdysforie: genderidentiteit komt niet of niet helemaal overeen met het geslacht.
  - Transgender: het geslacht (lichaam) komt niet overeen met de genderidentiteit.
  - Non-binair: de genderidentiteit komt niet overeen met één bepaald geslacht.
- Geaardheid: tot welk geslacht iemand zich seksueel aangetrokken voelt.
  - Heteroseksueel: valt op mensen van het andere geslacht.
  - Homoseksueel: valt op mensen van hetzelfde geslacht. Bij vrouwen noem je dit lesbisch.
  - Biseksueel: valt op mensen van beide geslachten.
  - Aseksueel: voelt geen seksuele aantrekking.

2.6.2 Je kunt omschrijven wat onder seksualiteit wordt verstaan.

- Seksualiteit bij de mens: alle gedachten, gevoelens en handelingen die te maken hebben met lust en opwinding.
- Seksualiteit speelt een rol bij:
  - intimiteit (een gevoel van verbondenheid in een liefdesrelatie)
  - lust (opwinding, plezier)
  - voortplanting (geslachtsgemeenschap, zwangerschap)
- Orgasme (klaarkomen): een lekker gevoel door prikkeling van de eikel (van de penis of van de clitoris).
  - Spieren rondom de geslachtsorganen spannen zich aan.
  - Een man krijgt een zaadlozing.
  - Kan ontstaan door seksuele handelingen.
- Zelfbevrediging (masturbatie): bij jezelf zorgen voor een orgasme.
- Sexting: het versturen van seksueel getinte berichtjes, foto's of filmpjes.
  - Sexting gebeurt in vertrouwen.
  - Het ongevraagd doorsturen van seksueel getint materiaal is strafbaar.
- Porno(grafie): foto's, films en tekst met het doel om mensen seksueel te prikkelen.
  - Porno geeft geen realistisch beeld van seksualiteit.

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

7 Veilige seks

LEERDOELEN

2.7.1 Je kunt benoemen hoe je wensen en grenzen kunt bewaken en respecteren in een seksuele relatie.
2.7.2 Je kunt enkele soa's noemen en uitleggen hoe je die kunt voorkomen. (SE)
2.7.3 Je kunt enkele voorbehoedsmiddelen noemen en hun werking uitleggen.
2.7.4 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	2.7.4
Onthouden	1a	5b	10, 11, 12, 13ad, 14	
Begrijpen	1b	5a, 6	13bce, 15, 16	
Toepassen	1c, 2, 3, 4	5cd, 7a, 8		9
Analyseren		7b		

Het ontdekken van je seksualiteit kan fijn en leuk zijn. Bij veilige seks ga je niet over je eigen grenzen. Ook blijf je gezond en ontstaat er geen ongewenste zwangerschap.

WENSEN EN GRENZEN

Als je een relatie hebt, kun je zoenen, hand in hand lopen of elkaar aanraken. In een seksuele relatie zijn er dingen die je graag wilt. Dat zijn je wensen. Er zijn ook dingen die je niet fijn vindt. Dat zijn je grenzen. Ook je partner heeft wensen en grenzen. Jullie moeten allebei iets willen voordat het gebeurt. Doe nooit iets wat je zelf niet wilt of wat je partner niet wil. Dan blijft het leuk voor jullie allebei.

Geeft je partner een grens aan? Stop dan meteen met wat je doet. Weet je het niet zeker? Vraag dan of de ander het nog fijn vindt.

In een seksuele relatie moet je elkaar 'toestemming' geven. Dit noem je consent. Je geeft elkaar bijvoorbeeld toestemming om te zoenen. Als je niet zeker weet of de ander iets wil, vraag je consent. Zo weet je zeker dat je niet (per ongeluk) een grens overgaat.

In een gezonde relatie wil je allebei dezelfde dingen en is niemand de baas. Je hebt respect voor elkaar en je vertrouwt elkaar. Dan is een relatie fijn.

1 **a** Dingen waarvan je hoopt dat die gaan gebeuren in een seksuele relatie zijn je *GRENZEN* / *WENSEN*.
Dingen die je niet wilt of niet fijn vindt binnen een seksuele relatie zijn je *GRENZEN* / *WENSEN*.
b Wie bepaalt wat jouw wensen en grenzen zijn?

.....

c Yara en Elias hebben sinds kort verkering. Yara twijfelt of Elias iets fijn vindt tijdens een intiem moment.
Wat moet Yara doen?

.....

.....

.....

SEKSUEEL GRENSOVERSCHRIJDEND GEDRAG

Bij seksueel grensoverschrijdend gedrag doet iemand iets seksueels wat jij niet wilt. Iemand maakt bijvoorbeeld seksuele opmerkingen of verricht seksuele handelingen, terwijl jij dit niet wilt.

Dit gedrag is nooit goed. Probeer hier iets van te zeggen of roep hulp in. Weet dat het nooit jouw schuld is als iemand over jouw grenzen gaat. Grenzen moet je altijd respecteren.

Er zijn verschillende vormen van seksueel grensoverschrijdend gedrag:

- Bij ongewenste intimiteiten raakt iemand je aan terwijl je dat niet wilt. Of iemand maakt ongewenste seksuele opmerkingen.
- Bij seksueel geweld dwingt iemand je tot seksueel contact. Je wordt dan seksueel misbruikt. Seksueel geweld is bij wet verboden en kan voor de dader leiden tot een gevangenisstraf.

Typen van seksueel geweld zijn:

- Aanranding: iemand wordt gedwongen seksuele handelingen te verrichten. Of iemand raakt ongewenst geslachtsdelen aan.
- Verkrachting: iemand gaat ongewenst het lichaam van een ander binnen. Bijvoorbeeld bij ongewenste geslachtsgemeenschap.
- Incest: aanranding of verkrachting door een familielid.

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.

Afb. 1 Zonder toestemming is aanraken verboden.



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.

2 Lees de tekst 'Seksueel geweld'.
Geef van elk voorbeeld aan om welke vorm van seksueel geweld het gaat.
Gebruik daarbij: *grooming – incest – ongewenste intimiteiten – verkrachting*.

voorbeeld 1: .....

voorbeeld 2: .....

voorbeeld 3: .....

voorbeeld 4: .....

Afb. 2

Seksueel geweld

Voorbeeld 1 Verdachte aangehouden
Er is een 16-jarige jongen aangehouden, omdat hij een 14-jarig meisje gedwongen heeft tot ongewenste geslachtsgemeenschap. De jongen gebruikte geweld tegen het meisje.

Voorbeeld 2 Negen jaar cel voor kindermisbruik
Een 59-jarige man heeft een celstraf van negen jaar gekregen, nadat hij had bekend dat hij online contact zocht met minderjarige jongens en hen seksueel misbruikte.

Voorbeeld 3 Verdachte krijgt vijf jaar cel en tbs
Een man is veroordeeld tot een gevangenisstraf van vijf jaar en tbs. Dit is zijn straf voor het plegen van verboden seksuele handelingen met zijn minderjarige dochter.

Voorbeeld 4 Seksuele intimidatie bij twee derde van de meisjes en een derde van de jongens
66 procent van de meisjes en 29 procent van de jongens van 13 tot en met 24 jaar zegt weleens slachtoffer geweest te zijn van een vorm van ongewenst seksueel gedrag, zoals seksistische opmerkingen, hinderlijk gedrag en aanrakingen.

3 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 het anders uitmaken en een meisje kiezen dat niet zo moeilijk zou doen. Anne vindt het heel erg dat Lot zich heeft laten overhalen. Ze zegt tegen Lot dat dit eigenlijk verkrachting is.
Leg uit dat Anne gelijk heeft.

4 Maaike is 15 en krijgt een dickpic van haar klasgenoot Tygo toegestuurd. 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?

SOA'S

Er zijn ziekten die je alleen kunt krijgen via seks met een besmet persoon. Deze ziekten noem je **seksueel overdraagbare aandoeningen** (**soa's**) of geslachtsziekten.

Chlamydia

Chlamydia is de meest voorkomende soa. De meeste mensen merken niets van een besmetting. Ze 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:

- mannen: pijn in de penis en balzak, waterige afscheiding uit de penis
- 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.

Genitale herpes

Genitale herpes 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 3).

Afb. 3 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 via:

- 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 elkaars 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.

Sinds een paar jaar is er een medicijn om hiv-besmetting te voorkomen. Dat medicijn heet PrEP. Het is bedoeld voor mensen die een groter risico lopen op een hiv-infectie, bijvoorbeeld omdat ze vaak onveilige seks hebben. PrEP is een belangrijke stap in het voorkomen van hiv en aids.

HPV

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. Je kunt je tegen HPV beschermen met een inenting. Je krijgt dan een prik met een vaccin. Jongens en meisjes kunnen zich tot hun 18e jaar laten inenten tegen HPV. Meisjes hebben na inenting 75% minder kans om baarmoederhalskanker te krijgen.

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 4).

Afb. 4 Buisje bloed voor een hiv-test.



5 Afbeelding 5 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. 5

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.

6 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.

7 Elk jaar krijgen ongeveer 1000 vrouwen en 500 mannen kanker door HPV. Je kunt je tegen HPV beschermen met een inenting.

a Er zijn mensen die denken dat een inenting tegen HPV alleen voor meisjes belangrijk is.
Leg uit dat het voor jongens ook belangrijk is zich te laten inenten.

.....

.....

.....

.....

b In Nederland krijg je een uitnodiging voor inenting wanneer je 10 jaar oud bent.
Waarom is het belangrijk dat je al op jonge leeftijd het vaccin krijgt?

.....

.....

.....

.....

.....

8 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 6 zie je een voorbeeld van een logboek.

Afb. 6 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 onderzoeksvraag 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

9 PRACTICUM – Het soa-spel

50 minuten

WAT GA JE DOEN?

Je gaat het soa-spel spelen. Hierdoor kom je erachter hoe snel een soa zich kan verspreiden.
Je krijgt een beker met een vloeistof. Eén beker in de groep bevat zogenaamd een soa-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?

- ☐ bekertjes (één per speler)
- ☐ letters (één per speler)
- ☐ zetmeeloplossing (zetmeelpoeder met water)
- ☐ melk
- ☐ water
- ☐ jodiumoplossing
- ☐ 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 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 soa-spel

- 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.
  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 tijdens het spel? *JA / NEE*

b Als je besmet bent geraakt, door wie ben je besmet?

.....

.....

c Welke rollen hebben de grootste kans om besmet te zijn?

.....

.....

.....

d Verzamel de gegevens uit de klas.
Hoeveel leerlingen deden er in totaal mee met het spel?

.....

Hoeveel leerlingen zijn besmet?

.....

e Bij de start van het spel was één leerling besmet.
Hoeveel procent van de klas is uiteindelijk besmet geraakt?

.....

.....

EEN SOA VOORKOMEN

Als je seks met iemand hebt, weet je vaak niet 100% zeker dat deze persoon geen soa heeft. Een soa kun je voorkomen door het gebruik van een condoom bij geslachtsgemeenschap, anale seks (met de penis in de anus) of pijpen.

Ook kun je een beflapje gebruiken tijdens het beffen. Dit is een dun rubberen lapje dat je over de vulva legt. Er bestaan condooms en beflapjes met een smaakje. In afbeelding 7 zie je een voorbeeld van een condoom en een beflapje.

Afb. 7 Een condoom en een beflapje.



10

a Hoe kun je een soa krijgen?

- ☐ A door beffen
- ☐ B door geslachtsgemeenschap of anale seks
- ☐ C door pijpen
- ☐ D door te drinken uit andermans glas
- ☐ E door te zoenen met iemand

b Wat gebruik je om een soa te voorkomen?

- Bij anale seks gebruik je een *BEFLAPJE* / *CONDOOM*.
- Bij beffen gebruik je een *BEFLAPJE* / *CONDOOM*.
- Bij geslachtsgemeenschap gebruik je een *BEFLAPJE* / *CONDOOM*.
- Bij pijpen gebruiken je een *BEFLAPJE* / *CONDOOM*.

VOORBEHOEDSMIDDELEN

Veel mensen willen wel met elkaar vrijen, maar niet zwanger worden. Met **voorbehoedsmiddelen** (anticonceptiemiddelen) kun je een zwangerschap voorkomen. De keuze of je wel of niet zwanger wilt worden noem je ook wel geboorteregeling.
De meest gebruikte voorbehoedsmiddelen zijn het condoom en de anticonceptiepil. Het condoom is het enige middel dat beschermt tegen een zwangerschap en tegen een soa.

Als je seksueel actief bent maar (nog) geen kinderen wilt, kun je voorbehoedsmiddelen gebruiken. Dit wordt ook wel geboorteregeling genoemd. **Voorbehoedsmiddelen** (anticonceptiemiddelen) zorgen ervoor dat er geen bevruchting plaatsvindt. Door voorbehoedsmiddelen te gebruiken is de kans dat je zwanger raakt minimaal.

Een **condoom** is een hoesje van dun rubber. Ze zijn er voor mannen en vrouwen. In afbeelding 8 en 9 zie je condooms. In afbeelding 10 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 gooit hem in de vuilnisbak. Een condoom beschermt ook tegen ziekten die je kunt krijgen door geslachtsgemeenschap.

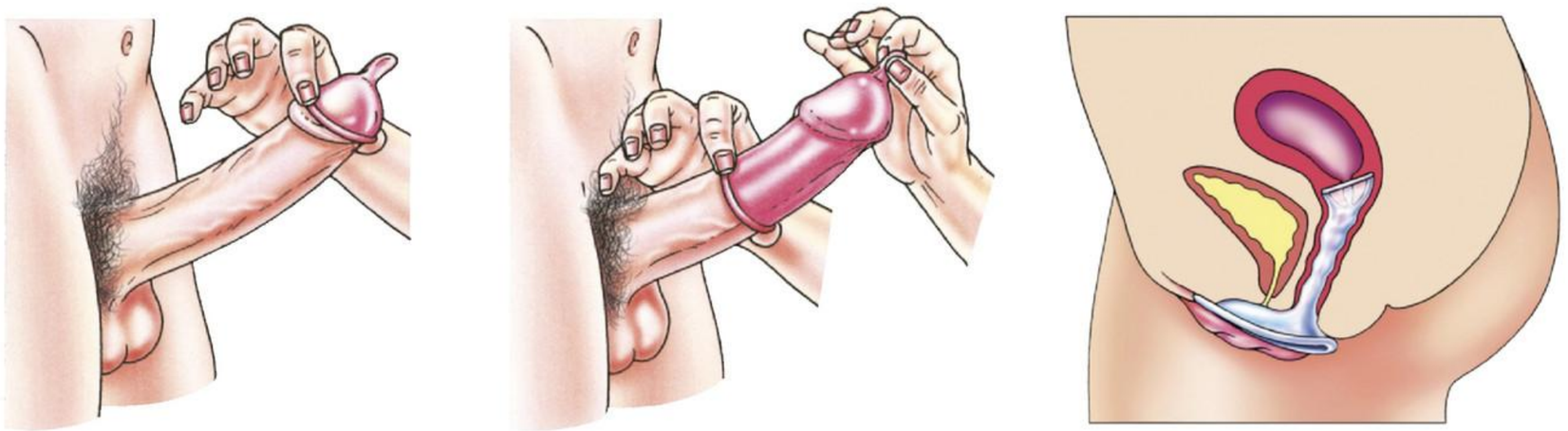
Afb. 8 Mannencondoom.



Afb. 9 Vrouwencondoom.



Afb. 10 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.

11

a Wat zijn voorbehoedsmiddelen?

.....

.....

b Wat is een ander woord voor voorbehoedsmiddelen?

.....

c Wat zijn de twee meest gebruikte voorbehoedsmiddelen?

.....

.....

12

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*

VOORBEHOEDSMIDDELEN MET HORMONEN

Sommige voorbehoedsmiddelen hebben hormonen die voorkomen dat een vrouw zwanger wordt. Deze 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.

De pil

De pil of **anticonceptiepil** is het meest gebruikte voorbehoedsmiddel dat met hormonen werkt. In afbeelding 11 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. 11 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.

Hormoonspiraaltje

Een **spiraaltje** is een voorbehoedsmiddel dat door een arts in de baarmoeder wordt geplaatst. Het is een buigzaam plastic voorwerp. Het 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.

MIDDELEN ZONDER HORMONEN

Niet iedere vrouw vindt het prettig om voorbehoedsmiddelen met hormonen te gebruiken. Naast het condoom zijn er nog andere middelen zonder hormonen.

Koperspiraaltje

Een koperspiraaltje is omwikkeld met een koperdraadje. Het wordt in de baarmoeder geplaatst. Een koperspiraaltje kan tot wel tien jaar blijven zitten. Het koper beschadigt de zaadcellen. Ook voorkomt het koper innesteling. Met een koperspiraaltje blijft de menstruatie meestal gelijk. Maar de menstruatie kan ook heviger worden.

Pessarium

Een **pessarium** is een rubberen koepeltje. Een vrouw brengt het pessarium zelf in, over de baarmoedermond (zie afbeelding 12). Een pessarium is alleen betrouwbaar als het wordt ingesmeerd met zaaddodende pasta. Na de geslachtsgemeenschap moet het minstens acht uur blijven zitten.

Afb. 12 Een pessarium.



1 pessarium om de baarmoedermond

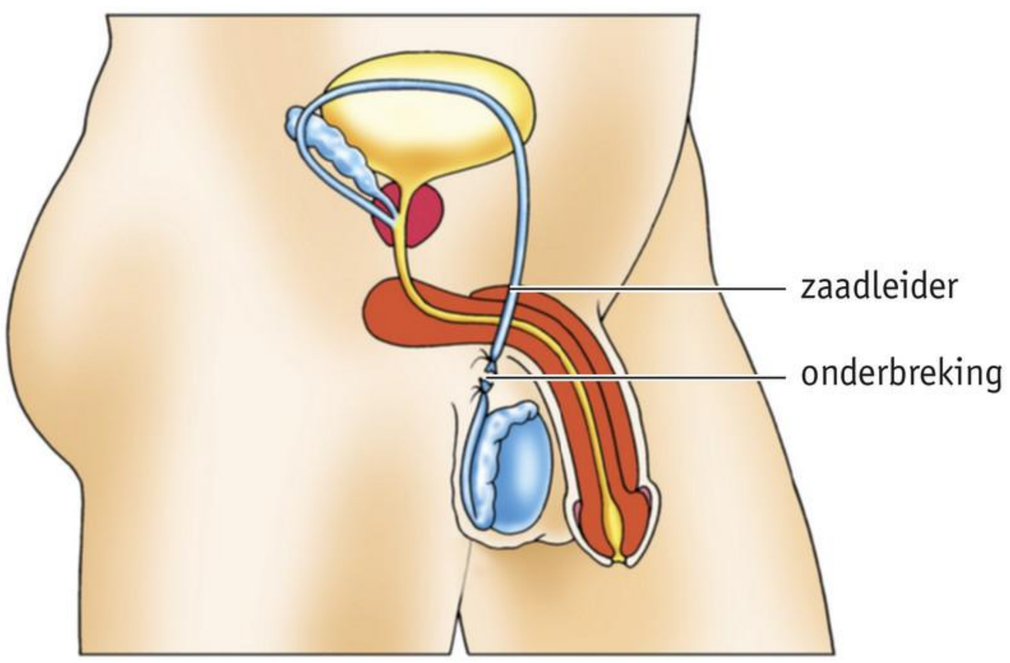
2 zaaddodende pasta

Sterilisatie

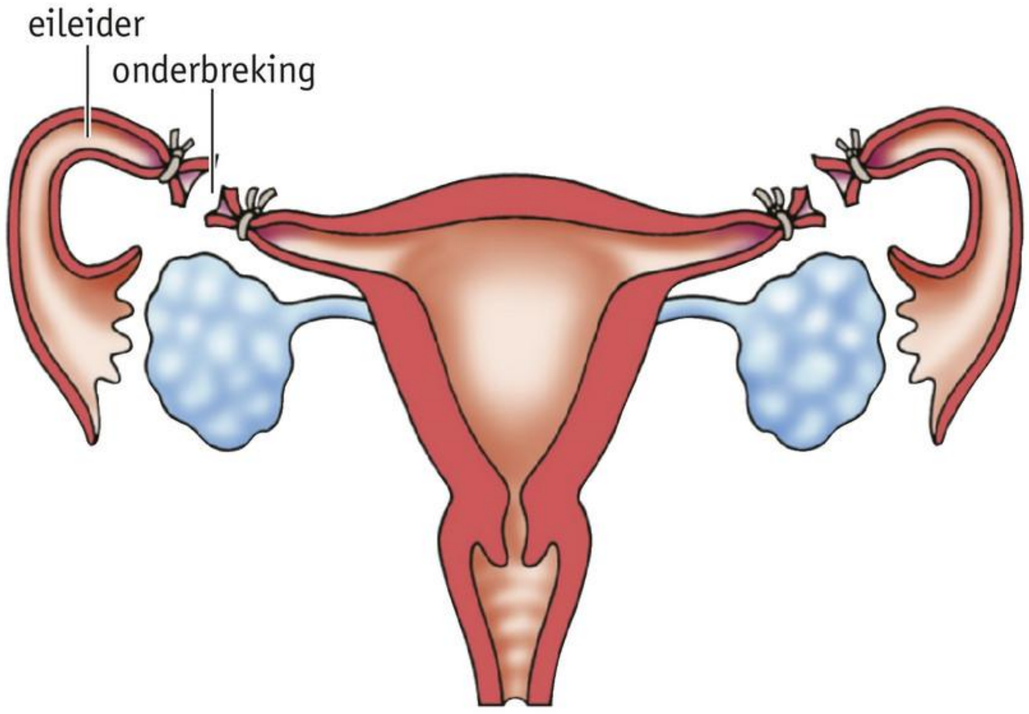
Bij **sterilisatie** word je onvruchtbaar gemaakt met een operatie:

- Bij sterilisatie van een man onderbreekt een arts de zaadleiders (zie afbeelding 13).
- Bij sterilisatie van een vrouw onderbreekt een arts de eileiders (zie afbeelding 14).

Afb. 13 Sterilisatie bij een man.



Afb. 14 Sterilisatie bij een vrouw.



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.

13

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*

d Als een vrouw een pil vergeet, is ze tot de volgende menstruatie *WEL* / *NIET* volledig beschermd tegen zwangerschap.

e Anticonceptie met hormonen beschermt *WEL* / *NIET* tegen soa's.

14

Over welke methode van geboorteregeling gaat de omschrijving?

1 Dit middel beschadigt zaadcellen en voorkomt innesteling.

.....

2 Dit middel plaatst de arts in de baarmoeder en geeft hormonen af.

.....

3 Een rubberen koepeltje bedekt de baarmoedermond.

.....

4 Een arts onderbreekt de zaadleiders of de eileiders.

.....

15

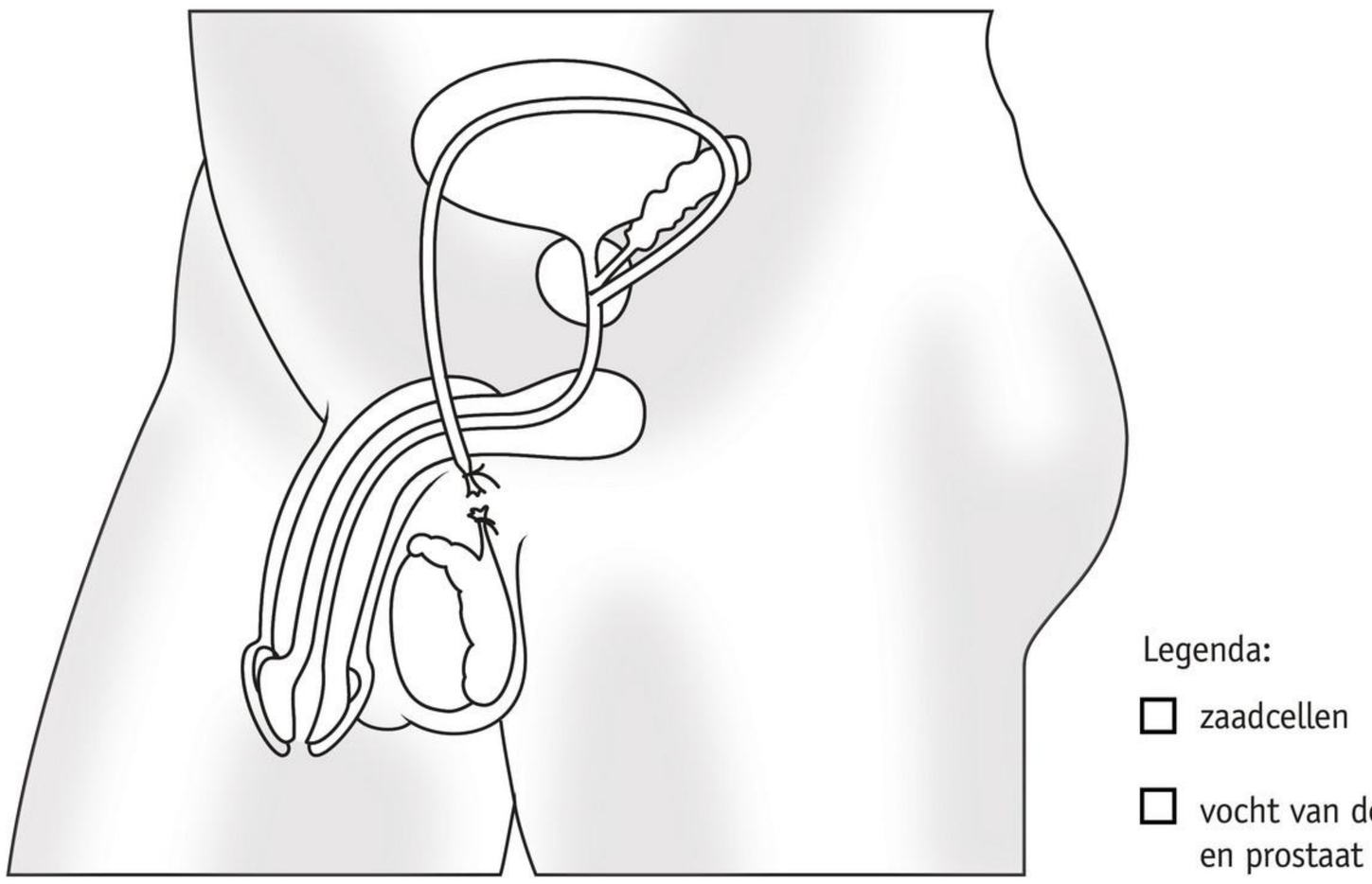
In afbeelding 15.1 zie je een afbeelding van een gesteriliseerde man.

- 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.

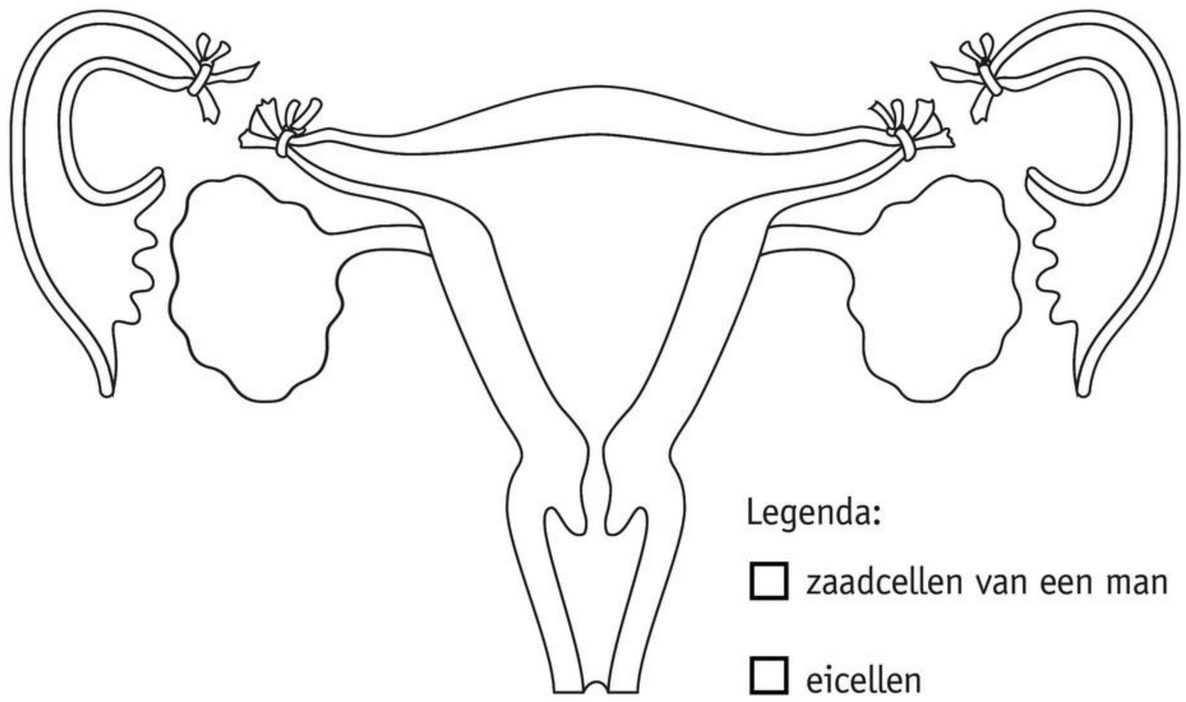
In afbeelding 15.2 zie je een afbeelding van een gesteriliseerde vrouw.

- Kleur de delen waar de zaadcellen kunnen komen blauw.
- Geef de delen waar de eicellen kunnen komen een andere kleur.
- Kleur de legenda.

Afb. 15



1 sterilisatie bij een man



2 sterilisatie bij een vrouw

ONBETROUWBARE MANIEREN

Sommige mensen proberen een zwangerschap te voorkomen zonder voorbehoedsmiddelen te gebruiken. De methoden die ze daarvoor gebruiken zijn niet betrouwbaar. Deze onbetrouwbare methoden zijn:

- periodieke onthouding
- de geslachtsgemeenschap onderbreken (coïtus 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 coïtus interruptus of onderbroken geslachtsgemeenschap. Deze methode is onbetrouwbaar. In voorvocht kunnen ook al zaadcellen zitten. Hierdoor kan een vrouw toch zwanger worden.

16 Maak de zinnen compleet. Gebruik daarbij: *eisprong – onbetrouwbaar – onderbreken – periodieke onthouding – sperma – voorvocht – vruchtbare periode*.

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 vóór de .....

Het ..... komt zo buiten de vagina terecht. Deze

methode is onbetrouwbaar, want in het ..... kunnen al

zaadcellen zitten.

OM TE ONTHOUDEN

2.7.1 Je kunt benoemen hoe je wensen en grenzen kunt bewaken en respecteren in een seksuele relatie.

- Wensen: dingen die je fijn vindt, die je graag zou willen op het gebied van seks.
- Grenzen: dingen die je niet wilt (doen) op het gebied van seks.
- Wensen en grenzen moet je bewaken en respecteren.
- Consent: je geeft elkaar toestemming om seksuele handelingen te verrichten.
- Seksueel grensoverschrijdend gedrag: iemand maakt seksuele opmerkingen of verricht seksuele handelingen, terwijl je dat niet wilt.
  - Ongewenste intimiteiten: iemand raakt je aan terwijl je dat niet wilt.
- Seksueel geweld: iemand dwingt je tot seksueel contact.
  - Aanranding: iemand wordt gedwongen seksuele handelingen te verrichten.
  - Verkrachting: ongewenst binnendringen van het lichaam (bijv. ongewenste geslachtsgemeenschap).
  - Incest: aanranding of verkrachting door een familielid.
- Seksueel geweld kan ook online plaatsvinden.
  - Grooming: als een volwassene online een minderjarige jongen of meisje verleidt.
  - Dickpics: foto's van iemands penis online (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.

2.7.2 Je kunt enkele soa's noemen en uitleggen hoe je die kunt voorkomen. (SE)

- Seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's).
  - Ziekten die je alleen kunt krijgen door intiem lichamelijk contact met een besmette persoon.

Soa	Ziekteverschijnselen	Hoe te genezen of behandelen?	Mogelijke gevolgen zonder behandeling
Chlamydia	• vaak geen symptomen, wel besmettelijk • mannen: pijn in penis en balzak, waterige afscheiding uit de penis • vrouwen: pijn in de voortplantingsorganen, bloedverlies uit de vagina, meer afscheiding uit de vagina	antibiotica	• ontsteking eileiders • ontsteking bijballen • vrouwen kunnen onvruchtbaar worden
Gonorroe	• vrouwen: meestal geen symptomen, soms vieze afscheiding uit de vagina • mannen: pijn bij het plassen, vaak vieze afscheiding uit de penis	antibiotica	• ontsteking eileiders • ontsteking bijballen • vrouwen kunnen onvruchtbaar worden
Hiv/aids	• geen klachten als je seropositief bent • aids tast het afweersysteem aan, daardoor krijg je allerlei ziekten	niet te genezen, aidsremmers remmen de ziekte	• slechte afweer • aan aids ga je dood
Syfilis	• zweertjes op penis, vagina, anus of mond • griepachtige klachten	antibiotica	• na jaren: aantasting van organen • aan syfilis kun je doodgaan

- Aids (hiv-besmetting):
  - Je kunt het aidsvirus krijgen 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 ziekteverschijnselen.
- Soa-tests.
  - Onder de 25 jaar kun je gratis een soa-test laten doen.
- Een soa kun je voorkomen door het gebruik van een (vrouwen)condoom of een beflapje.

2.7.3 Je kunt enkele voorbehoedsmiddelen noemen en hun werking uitleggen.

- Voorbehoedsmiddelen (anticonceptiemiddelen): voorkomen een zwangerschap.
- Geboorteregeling: de keuze of je wel of geen zwangerschap wilt.
- Condoom: sperma wordt opgevangen in het condoom, het sperma komt niet in de vagina.
  - Het mannencondoom is een rubberen hoesje dat je om de penis doet als er een erectie is.
  - Het vrouwencondoom wordt in de vagina geplaatst.
- 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.
- 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.
  - De pil is verkrijgbaar via de (huis)arts.
- Hormoonspiraaltje: wordt door een arts in de baarmoeder geplaatst; blijft vijf jaar zitten.
- Koperspiraaltje: spiraaltje zonder hormonen.
  - Het koper tast de zaadcellen aan en innesteling wordt bemoeilijkt.
  - Het koperspiraaltje kan tot tien jaar blijven zitten.
- 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.
- Onbetrouwbare manieren:
  - Periodieke onthouding: tijdens de vruchtbare periode geen geslachtsgemeenschap hebben. Onbetrouwbaar doordat de eisprong niet precies te voorspellen is.
  - De geslachtsgemeenschap onderbreken (coïtus interruptus): een man trekt vlak voor een zaadlozing zijn penis terug uit de vagina. Onbetrouwbaar doordat in het voorvocht al zaadcellen kunnen zitten.

2.7.4 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 hebt gedaan.

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 verrassing als ze 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.

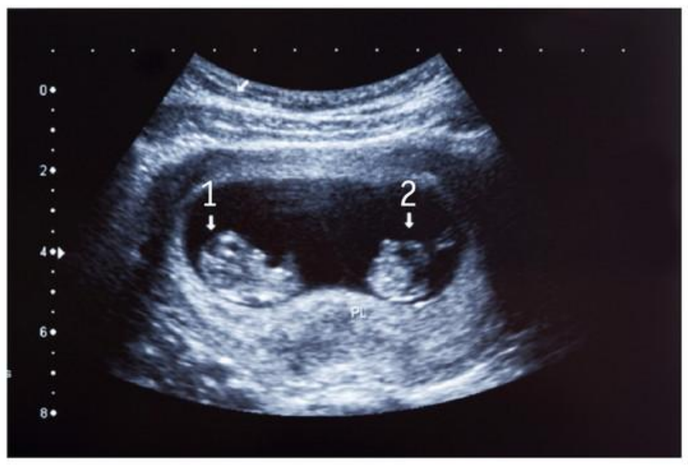
EENEIIGE TWEELINGEN

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 ze soms een behandeling krijgen in het ziekenhuis. Door de medicijnen die ze 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.

.....

.....

8 Voortplanting bij dieren

LEERDOEL

2.8.1 Je kunt voorbeelden geven van geslachtelijke voortplanting bij dieren.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	2.8.1
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**.

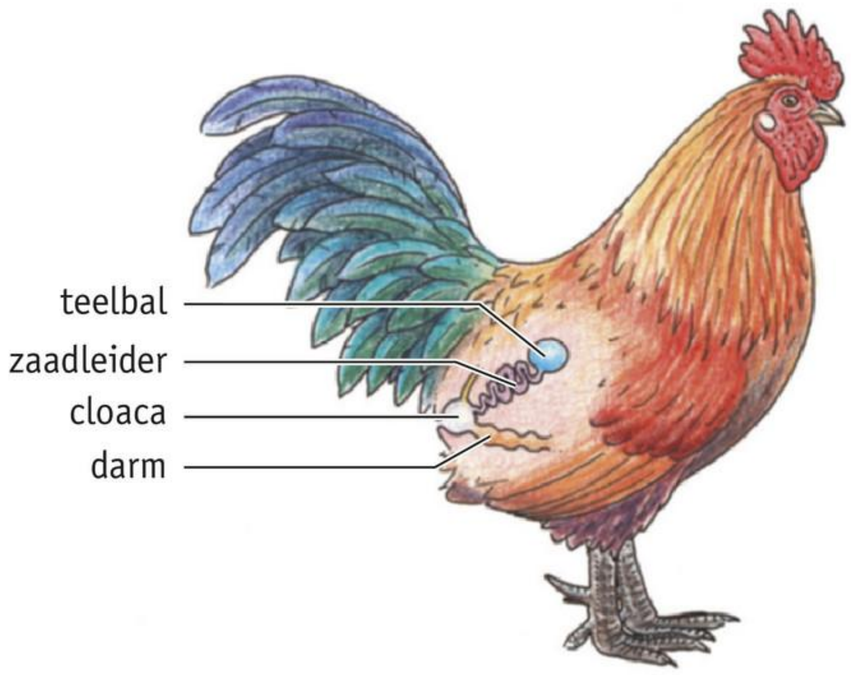
Afb. 1 Parende paarden.



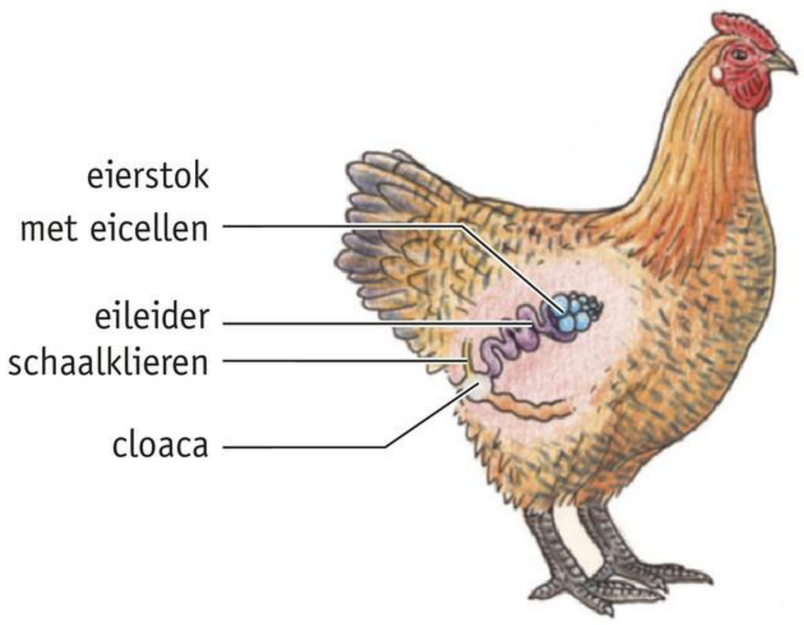
VOGELS

Vogels hebben geen penis of vagina. Zowel mannetjes als vrouwtjes hebben een **cloaca**. Bij vogels hebben de vrouwtjes maar één eileider. Die eileider komt in de cloaca uit. Bij een mannetje komen de zaadleiders in de cloaca uit. Bij zowel mannetjes als vrouwtjes komen ook nog de darm en de urineleiders in de cloaca uit (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Het voortplantingsstelsel van een kip.



1 een haan



2 een hen

Wanneer vogels paren, persen het mannetje en het vrouwtje hun cloacaopeningen tegen elkaar (zie afbeelding 3). Zo komen er zaadcellen in de cloaca van het vrouwtje. Daarna bewegen de zaadcellen 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 Parende pinguïns.



Afb. 4 Parende 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 Reuzenpadden paren op dezelfde manier als kikkers.
Is de bevruchting bij de reuzenpad inwendig of uitwendig? Leg je antwoord uit.

.....

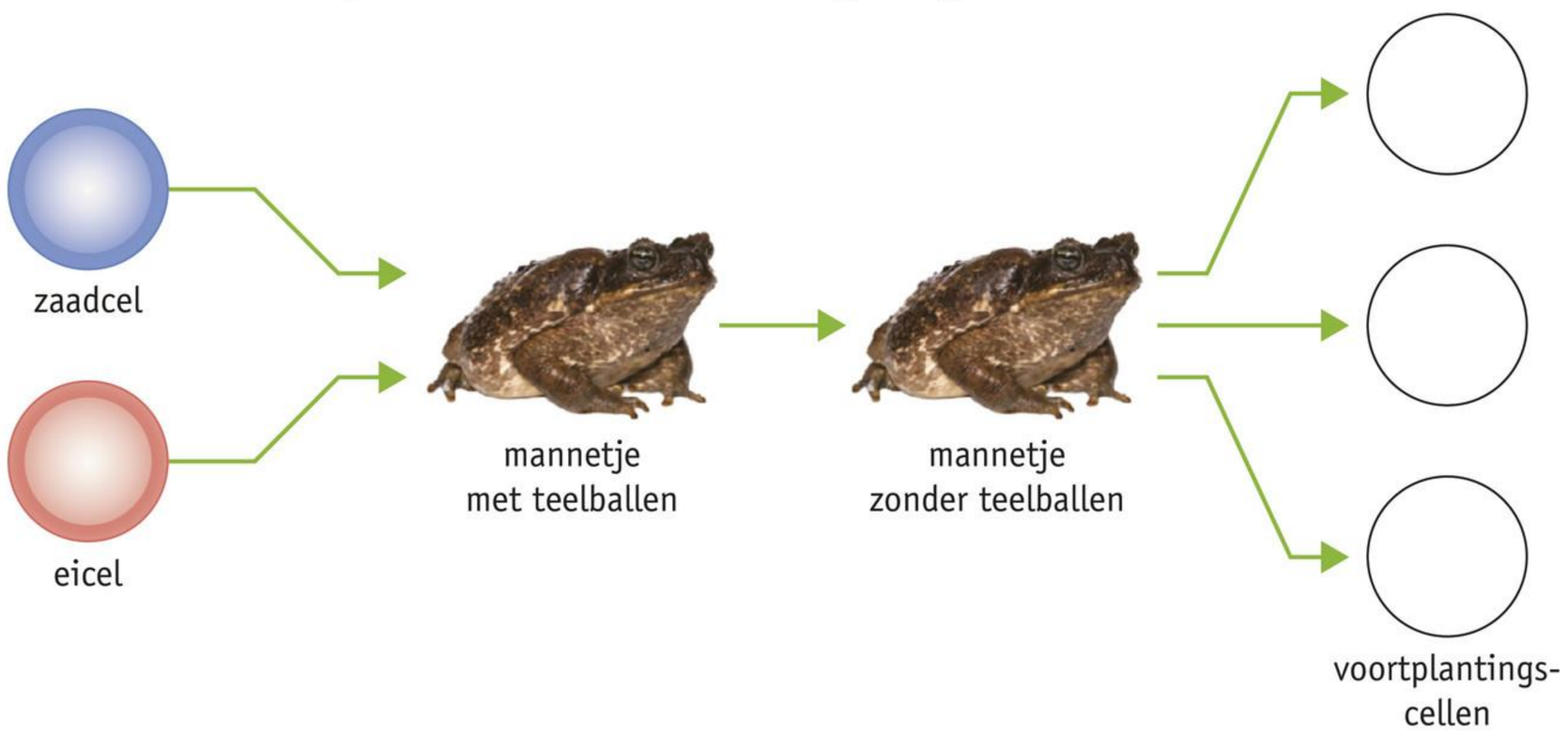
.....

.....

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 drachtig (zwanger) geraakt óf niet. Als ze niet drachtig 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

2.8.1 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*.

9 Meer voorbehoedsmiddelen en noodmaatregelen

LEERDOELEN

2.9.1 Je kunt andere manieren noemen om zwangerschap te voorkomen.
2.9.2 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen. (SE)

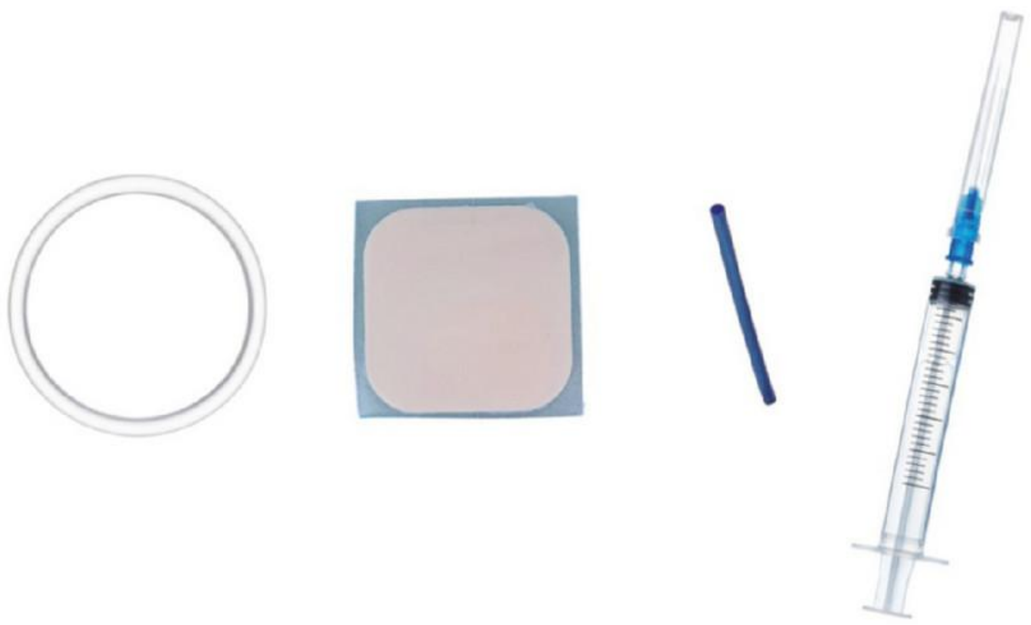
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	2.9.1	2.9.2
Onthouden	1	
Begrijpen		2, 3a
Toepassen		3b
Analyseren		

Er zijn nog meer voorbehoedsmiddelen. Deze worden vooral door de vrouw gebruikt. Als er toch iets misgaat, dan zijn er nog enkele noodmaatregelen.

HORMONEN

In afbeelding 1 zie je verschillende voorbehoedsmiddelen. Ze bevatten net als de pil hormonen en houden de eisprong tegen.

Afb. 1 Verschillende anticonceptiemiddelen.



Anticonceptiering

De anticonceptiering 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.

Anticonceptiepleister

De anticonceptiepleister 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 pleister. Dit is de pauzeweek.

Anticonceptiestaafje
Het anticonceptiestaafje is een dun staafje van vier centimeter. De arts plaatst het onder de huid. Het staafje geeft hormonen af. Na drie jaar verwijdert de arts het staafje weer.

Prikpil
Bij de prikpil krijgt een vrouw elke drie maanden een injectie (prik) 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.

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, kun je zwanger worden.
Als je dat niet wilt, zijn er verschillende maatregelen die je kunt 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. Je kunt dan de morning-afterpil slikken (zie afbeelding 2). Dit is een pil met veel hormonen. Deze hormonen stellen de ovulatie uit. Sommige hormonen voorkomen ook een innesteling.

Afb. 2 Drie verschillende morning-afterpillen.



De morning-afterpil werkt het best binnen 24 uur na de geslachtsgemeenschap. Er zijn verschillende soorten morning-afterpillen. Afhankelijk van de morning-afterpil die je kiest, moet je hem binnen drie dagen (72 uur) of vijf dagen (120 uur) na de geslachtsgemeenschap innemen.

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 wel weer een voorbehoedsmiddel gebruiken. Je kunt anders alsnog zwanger raken.

Noodspiraaltje
Je kunt een koperspiraaltje laten plaatsen door een arts. Dat moet binnen vijf dagen na de onveilige seks gebeuren. Door het spiraaltje kan een bevruchte eicel zich niet innestelen. Na je menstruatie kun je kiezen of je het spiraaltje laat zitten of dat je het laat verwijderen.

Abortus

Als je ongewenst zwanger bent, heb je misschien 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 drie 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. Een late abortus mag tot de vierentwintigste week van de zwangerschap worden gedaan. Maar in de praktijk voeren artsen na tweeëntwintig weken deze ingreep niet meer uit.

Een abortus is in Nederland gratis.

OPDRACHTEN

1 Over welke methode van geboorteregeling gaat de omschrijving?

1 Dit middel plaatst de vrouw in de vagina en geeft hormonen af.

.....

2 Dit middel plaatst de arts onder de huid.

.....

3 Dit middel plak je op de huid.

.....

4 Dit middel krijgt de vrouw via een injectie.

.....

2 **a** Welke zinnen gaan over de morning-afterpil?

☐ A Als je deze methode wilt laten uitvoeren, heb je een afspraak met een arts nodig.
☐ B Bij deze methode slik je veel hormonen.
☐ C Je slikt deze 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 Nadat je dertien weken zwanger bent, kan deze methode worden uitgevoerd.

b Over welke noodmaatregel gaan de andere zinnen in vraag a?

over .....

3 In afbeelding 3 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* (2×).

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?

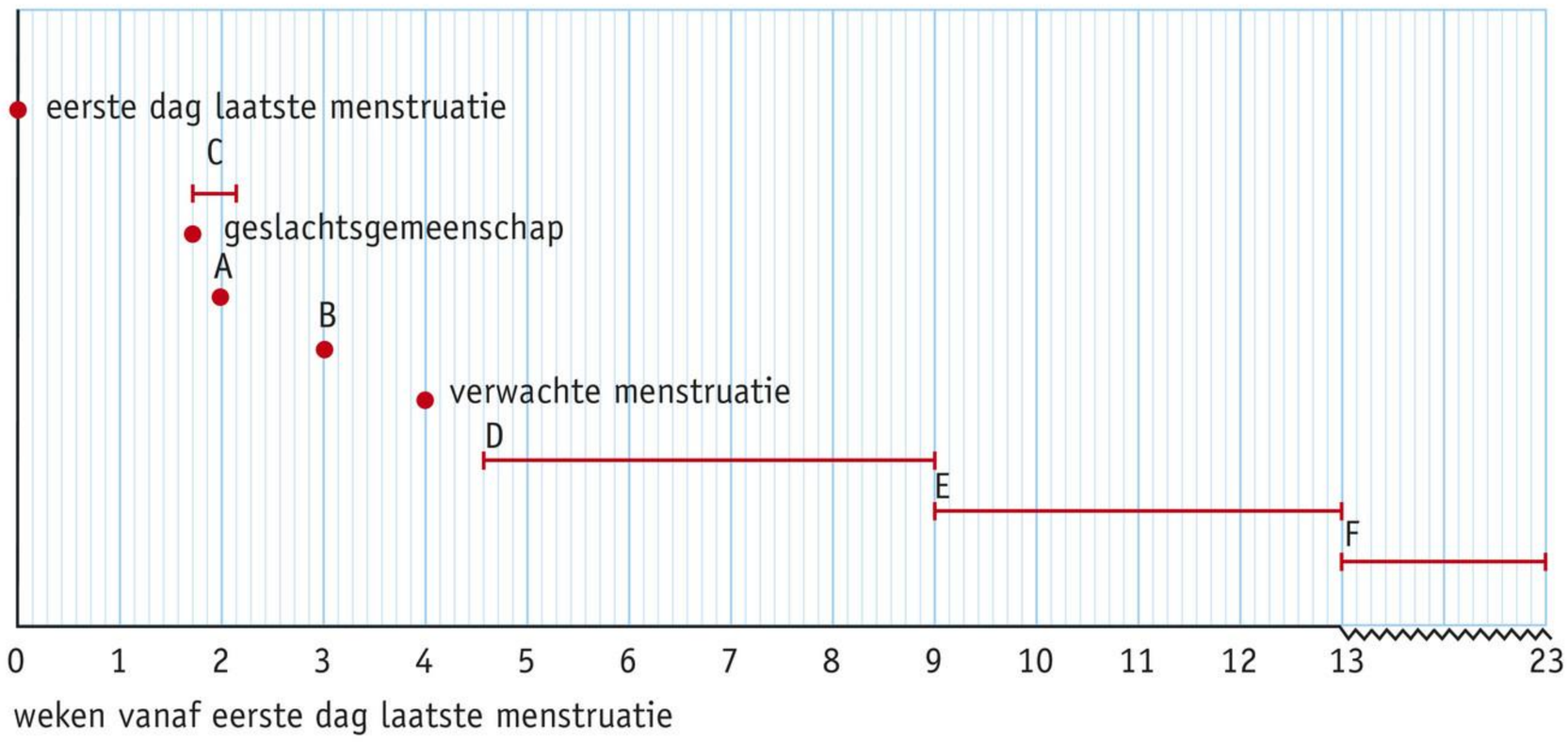
C .....

D ..... of .....

E .....

F .....

Afb. 3 Momenten in de cyclus.



OM TE ONTHOUDEN

2.9.1 Je kunt andere manieren noemen om zwangerschap te voorkomen.

- Voorbehoedsmiddelen met hormonen die de eisprong voorkomen:
  - Anticonceptiering: wordt in de vagina geplaatst; blijft drie weken zitten. Na drie weken is er een stopweek.
  - Anticonceptiepleister: wordt op de huid geplakt en wekelijks vervangen. Na drie weken is er een stopweek.
  - Anticonceptiestaafje: wordt onder de huid van de bovenarm geplaatst; blijft drie jaar zitten.
  - Prikpil: injectie gegeven door een arts; elke drie maanden een nieuwe injectie.

2.9.2 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen. (SE)

- 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 negende week van de zwangerschap. Het embryo wordt afgestoten.
  - Zuigcurettage: tot en met de dertiende week van de zwangerschap. Het baarmoederslijmvlies met het embryo wordt weggezogen.
  - Late abortus: tot en met de vierentwintigste (in de praktijk tweeëntwintigste) week van de zwangerschap.

Ga naar de *Test jezelf*.

Samenvatting

BASIS 1

GESLACHTSORGANEN

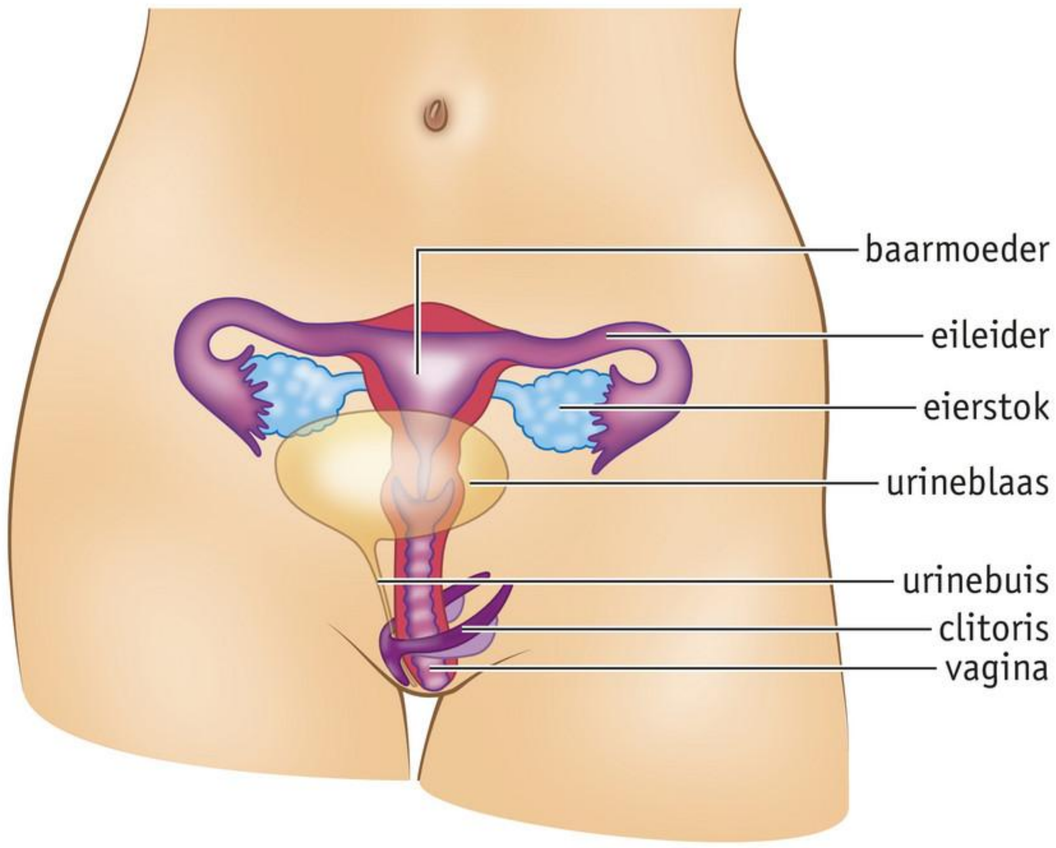
2.1.1 Je kunt de primaire geslachtskenmerken noemen.

- Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.
- Primaire geslachtskenmerken die aan de buitenkant zichtbaar zijn:
  - bij jongens: balzak en penis
  - bij meisjes: de vulva (vulvalippen, clitoriseikel met clitorishoed en opening van de vagina)

2.1.2 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel noemen en aanwijzen in een afbeelding. Ook kun je de functie en werking ervan beschrijven.

- Het voortplantingsstelsel bestaat uit alle organen die een rol spelen bij de voortplanting.
  - Geslachtsorganen zijn onderdeel van het voortplantingsstelsel.
- Geslachtskenmerken: lichamelijke kenmerken waaraan je het geslacht herkent.
- Geslacht (sekse): man of vrouw.
  - Intersekse: het lichaam heeft mannelijke en vrouwelijke kenmerken.
- Geslachtsorganen zijn deels aan de buitenkant zichtbaar (uitwendig).
  - Het grootse deel van de geslachtsorganen ligt in de buik (inwendig).

Voortplantingsstelsel van de vrouw:



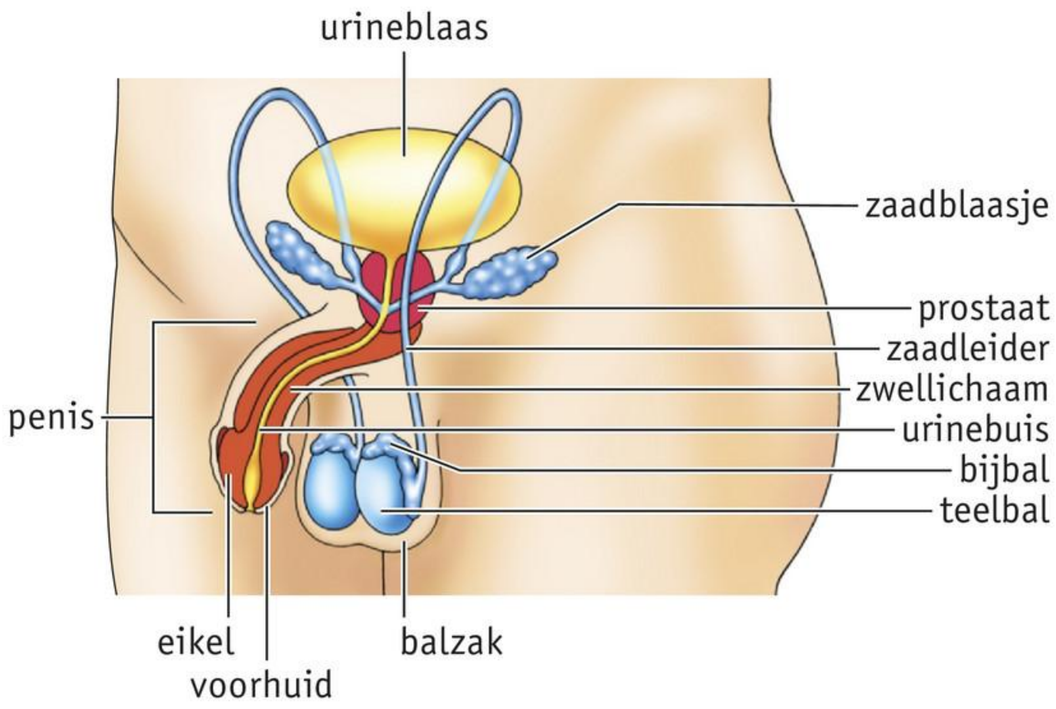
Uitwendige geslachtsorganen van de vrouw:

- Vulva.
  - De vulva bestaat uit de buitenste en binnenste vulvalippen, de top van de clitoris (de clitoriseikel) en de opening van de vagina.
- Buitenste vulvalippen: de dikke, behaarde huidplooien.
- Binnenste vulvalippen: de dunne, gladde huidplooien.
  - Na de puberteit zijn de binnenste vulvalippen bij de meeste vrouwen groter dan de buitenste.
  - Maken slijm bij seksuele opwinding.

- Clitoris (kittelaar): gevoelig voor prikkels die een fijn gevoel geven.
  - clitoriseikel (glans): gevoelig 'knopje' dat zichtbaar is aan de buitenkant
  - clitorishoed: huidplooi om de clitoriseikel

Inwendige geslachtsorganen van de vrouw:
- Baarmoeder: hierin kan een bevruchte eicel zich ontwikkelen tot een kind.
- Eierstokken: hierin bevinden zich onrijpe eicellen.
  - Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen.
- Vagina: kanaal naar de baarmoeder.
  - Maakt slijm bij seksuele opwinding.
  - Rond de opening kan een randje weefsel zitten: het maagdenvlies.
- Zwellichamen van de clitoris.
  - Vullen zich met bloed bij seksuele opwinding: een erectie.
  - Clitoris zwelt op en vormt een soort kussentje.

Voortplantingsstelsel van de man:



Uitwendige geslachtsorganen van de man:
- Penis:
  - eikel: gevoelig voor prikkels die een fijn gevoel geven
  - voorhuid: huidplooi om de eikel
- Balzak: huidplooi waarin de teelballen liggen.

Inwendige geslachtsorganen van de man:
- Zwellichamen van de penis.
  - Vullen zich met bloed bij seksuele opwinding: een erectie (stijve).
- Teelballen (zaadballen): maken zaadcellen
  - Zaadcellen zijn de mannelijke geslachtscellen.
- Zaadleiders: vervoeren zaadcellen.
  - lopen langs zaadblaasjes en de prostaat
- Urinebuis: vervoeren van urine en zaadcellen.
  - urinebuis loopt door de penis

BEGRIPPEN

baarmoeder
Orgaan waarin zich het embryo ontwikkelt.

balzak
Huidplooi waarin teelballen en bijballen liggen.

bijbal
Tijdelijke opslag van zaadcellen.

binnenste vulvalippen (binnenste schaamlippen, kleine vulvalippen)
Huidplooien die vocht aanmaken.

buitenste vulvalippen (buitenste schaamlippen, grote vulvalippen)
Behaarde huidplooien.

clitoris (kittelaar)
Geslachtsorgaan van de vrouw; bestaat uit zwellichamen (inwendig) en clitoriseikel (uitwendig).

eierstok
Deel waar de eicellen zich ontwikkelen.

eikel
Top van de penis; gevoelig voor prikkels.

eileider
Vervoer van eicellen van de eierstok naar de baarmoeder.

penis
Uitwendig geslachtsorgaan van de man.

primaire geslachtskenmerken
Geslachtskenmerken die vanaf de geboorte aanwezig zijn.

prostaat
Orgaan dat vocht toevoegt aan de zaadcellen.

teelballen (zaadballen)
Delen die zaadcellen produceren.

urinebuis
Transport van urine en (bij mannen) sperma.

vagina (schede)
Kanaal tussen de baarmoeder en de vulva.

voorhuid
Huidplooi om de eikel.

voortplantingsstelsel
Alle organen die nodig zijn bij de voortplanting.

zaadblaasjes
Organen die vocht toevoegen aan de zaadcellen.

zaadleider
Vervoer van zaadcellen van bijbal naar prostaat.

zwellichamen
Delen die zich vullen met bloed en daardoor groter en steviger worden.

BASIS 2

VERANDERINGEN IN DE PUBERTEIT

2.2.1 Je kunt uitleggen wat de functie is van geslachtshormonen.

- Hormonen zijn stoffen die de werking van organen regelen.
- Geslachtshormonen worden aangemaakt door geslachtsorganen.
  - Door geslachtshormonen groei je in korte tijd heel snel (groeispurt).
  - Geslachtshormonen regelen de werking van de voortplantingsorganen.
  - De eierstokken maken oestrogenen en de teelballen maken testosteron.
- Onder invloed van geslachtshormonen ontstaan de secundaire geslachtskenmerken.

2.2.2 Je kunt omschrijven wat secundaire geslachtskenmerken zijn en daarbij voorbeelden noemen.

- In de puberteit zorgen hormonen voor de groeispurt, rijping van de eicellen, productie van de zaadcellen.
  - Hormonen zorgen ervoor dat eierstokken en teelballen zelf ook hormonen maken.

- Secundaire geslachtskenmerken ontstaan in de puberteit.
  - bij jongens: productie van zaadcellen, gezichtshaar, groei penis en teelballen, grotere spieren (door training), meer lichaamsbeharing, lagere stem (‘baard in de keel’)
  - bij meisjes: groei borsten, groei clitoris en vulvalippen, ongesteld worden, rijping van eicellen, rondere vorm (door meer vetopslag), bredere heupen
  - bij jongens en meisjes: groeispurt, meer lichaamshaar (bijvoorbeeld okselhaar), meer talg- en zweetklieren, groei van pubishaar

2.2.3 Je kunt de lichamelijke en geestelijke veranderingen in de puberteit beschrijven.

- Andere lichamelijke veranderingen in de puberteit:
  - De vagina maakt afscheiding aan: een witte, gelige vloeistof.
  - Onder de vulvalippen en voorhuid kan zich smegma ophopen.
  - Meer zweten, vettere (gezichts)huid en puistjes.
- Besnijdenis:
  - bij jongens: verwijdering van (deel van) voorhuid
  - bij meisjes: verwijdering van clitoriseikel en/of (een deel van) de binnenste en buitenste vulvalippen
  - Meisjesbesnijdenis is verboden in Nederland.
- Geestelijke veranderingen in de puberteit:
  - Je stelt je zelfstandiger op naar je ouders.
  - Je voelt je soms heel vrolijk, dan weer verdrietig, eenzaam of onzeker.
  - Meer belangstelling krijgen voor andere mensen.
  - Seksualiteit begint een grotere rol te spelen in het leven.

BEGRIPPEN

geslachtshormonen
Hormonen die door de geslachtsorganen worden aangemaakt.

secundaire geslachtskenmerken
Geslachtskenmerken die ontstaan vanaf de puberteit.

BASIS 3

VRUCHTBAAR WORDEN

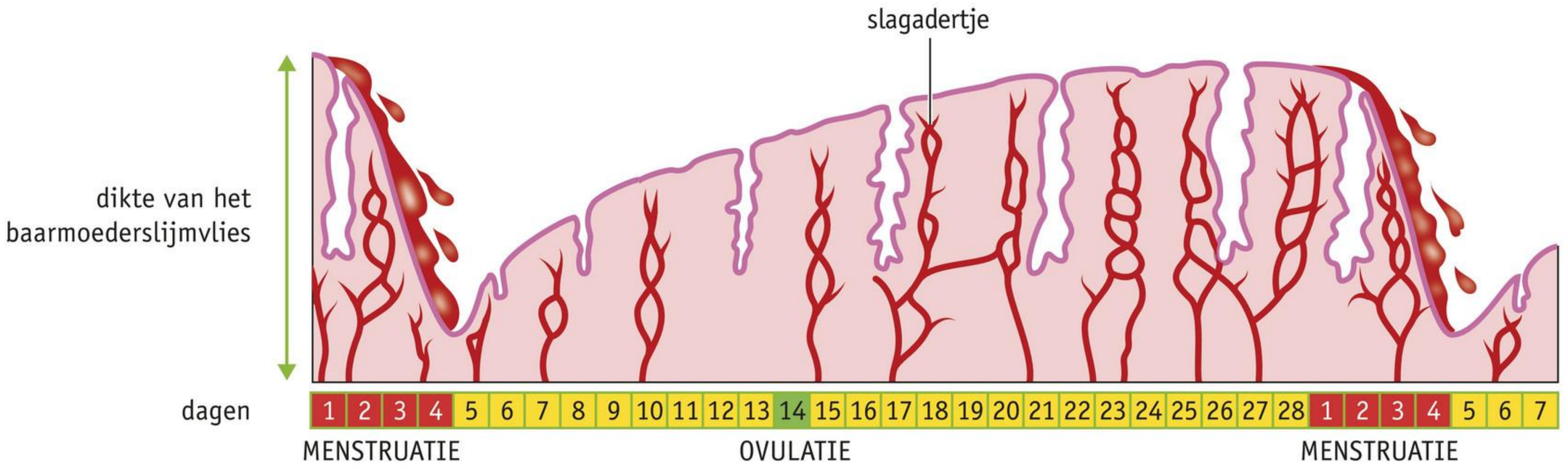
2.3.1 Je kunt uitleggen hoe zaadcellen en eicellen worden gevormd en vervoerd.

- Zaadcellen zijn geslachtscellen van de man.
  - De productie van zaadcellen begint in de puberteit.
- Bijballen: tijdelijke opslag van zaadcellen.
  - De temperatuur in de balzak is iets lager dan die in de buik. Dat is gunstig voor de ontwikkeling van zaadcellen.
- Zaadblaasjes: voegen vocht en voedingsstoffen toe aan de zaadcellen.
- Prostaat: voegt vocht toe aan de zaadcellen.
- Sperma: zaadcellen met vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat.
- Bij een zaadlozing komen de zaadcellen uit de penis naar buiten.
  - Vaak komt er eerst voorvocht uit de penis om de urinebuis schoon te maken.
- Mannen zijn tot op hoge leeftijd vruchtbaar.

- Eicellen zijn vrouwelijke geslachtscellen.
  - Eicellen worden gemaakt in de eierstokken.
  - 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.
  - De rijping van eicellen en follikels begint in de puberteit.
- Eisprong (ovulatie): het vrijkomen van een eicel uit een follikel.
  - De vrijgekomen eicel wordt opgevangen door de trechter en vervoerd naar de eileider.

2.3.2 Je kunt de processen tijdens de menstruatiecyclus beschrijven.

- Baarmoeder: is vanbinnen bekleed met slijmvlies.
  - In het slijmvlies kan een bevruchte eicel zich vastzetten en uitgroeien tot een kind.
- Menstruatie (ongesteld zijn): afstoten van slijmvlies en bloed.
  - Gebeurt wanneer de eicel niet bevrucht is.
  - Slijmvlies en bloed worden via de vagina afgevoerd.
- 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.



- Overgang: er worden minder hormonen aangemaakt die zorgen voor de rijping van eicellen.
  - bij vrouwen tussen de 40 en 60 jaar
  - menopauze: als er geen eicellen meer rijpen, een vrouw heeft dan geen menstruaties meer

BEGRIPPEN

baarmoederslijmvlies
Binnenkant van de baarmoeder; de dikte verandert tijdens de cyclus.

eicel
Geslachtscel van de vrouw.

eisprong (ovulatie)
Een eicel komt vrij uit de eierstok.

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.

zaadcel
Geslachtscel van de man.

BASIS 4

ZWANGER WORDEN

2.4.1 Je kunt beschrijven hoe bevruchting bij de mens verloopt.

- Bij geslachtsgemeenschap brengt een man de stijve penis in de vagina van de vrouw.
  - Bij een zaadlozing komt sperma in de vagina.
  - Zaadcellen bewegen naar de eileiders.
- Bevruchting: het versmelten van de kern van een zaadcel met de kern van een eicel.
  - Bevruchting gebeurt in een eileider.
  - Een eicel kan maar door één zaadcel worden bevrucht.
  - Bevruchting is mogelijk in de vruchtbare periode (van ongeveer drie dagen vóór de ovulatie tot één dag na de ovulatie).
- Een bevruchte eicel deelt zich een aantal keren. Het klompje cellen dat zo ontstaat, wordt naar de baarmoeder vervoerd.
- Innesteling: het klompje cellen groeit vast in het baarmoederslijmvlies.
- 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 verschillen tussen zaadcellen en eicellen noemen.

Zaadcellen	Eicellen
erg klein	in verhouding groot
kunnen zelf bewegen (met de zweepstaart)	kunnen niet zelf bewegen
bevatten geen voedingsstoffen	bevatten veel voedingsstoffen
vele miljoenen per zaadlozing	(meestal) één per vier weken

2.4.3 Je kunt beschrijven hoe een embryo zich ontwikkelt.

- Placenta (moederkoek):
  - De placenta groeit 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 zuurstof en voedingsstoffen van de moeder naar het kind gaan en afvalstoffen van het embryo naar de moeder.
  - Via de placenta kunnen ook schadelijke stoffen bij het ongeboren kind komen. Bijv. nicotine, alcohol, drugs en ziekteverwekkers.
- Navelstreng: verbinding tussen het embryo en de placenta.
  - In de navelstreng liggen twee slagaders en één ader.
  - 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.
- Vruchtwater beschermt het ongeboren kind tegen stoten, uitdroging en verandering van temperatuur.
  - In het vruchtwater kan het ongeboren kind zich gemakkelijk bewegen.

2.4.4 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 (echo)
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.

- De geboorte bestaat uit vier fasen: indaling, ontsluiting, uitdrijving en nageboorte.
- Indaling: het hoofdje van de foetus zakt in het bekken van de moeder.
- 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 vruchtvliezen en de resten van de navelstreng worden door naweeën naar buiten geduwd.

BEGRIPPEN

indaling
Eerste fase van de geboorte: het hoofdje van de foetus zakt naar beneden.

nageboorte
Vierde fase van de geboorte: de placenta, de vruchtvliezen en de resten van de navelstreng worden naar buiten geduwd door persweeën.

ontsluiting
Tweede fase van de bevalling: de baarmoedermond gaat open door weeën.

persweeën
Krachtige weeën waarbij ook de spieren van de buikwand samentrekken.

uitdrijving
Derde fase van de bevalling: de baby komt via de vagina naar buiten.

weeën
Samentrekkingen van de baarmoederwand.

BASIS 6

SEKSUALITEIT

2.6.1 Je kunt benoemen hoe gender en geaardheid kunnen verschillen.

- Geslacht: lichamelijke geslachtskenmerken, bijv. penis of vulva.
- Je gender bestaat uit je geslacht, je genderidentiteit, je geaardheid en je genderexpressie.
- Genderidentiteit: of iemand zich mannelijk, vrouwelijk of iets daartussenin voelt.
  - Cisgender: genderidentiteit komt overeen met het geslacht.
- Genderdysforie: genderidentiteit komt niet of niet helemaal overeen met het geslacht.
  - Transgender: het geslacht (lichaam) komt niet overeen met de genderidentiteit.
  - Non-binair: de genderidentiteit komt niet overeen met één bepaald geslacht.
- Geaardheid: tot welk geslacht iemand zich seksueel aangetrokken voelt.
  - Heteroseksueel: valt op mensen van het andere geslacht.
  - Homoseksueel: valt op mensen van hetzelfde geslacht. Bij vrouwen noem je dit lesbisch.
  - Biseksueel: valt op mensen van beide geslachten.
  - Aseksueel: voelt geen seksuele aantrekking.

2.6.2 Je kunt omschrijven wat onder seksualiteit wordt verstaan.

- Seksualiteit bij de mens: alle gedachten, gevoelens en handelingen die te maken hebben met lust en opwinding.
- Seksualiteit speelt een rol bij:
  - intimiteit (een gevoel van verbondenheid in een liefdesrelatie)
  - lust (opwinding, plezier)
  - voortplanting (geslachtsgemeenschap, zwangerschap)
- Orgasme (klaarkomen): een lekker gevoel door prikkeling van de eikel (van de penis of van de clitoris).
  - Spieren rondom de geslachtsorganen spannen zich aan.
  - Een man krijgt een zaadlozing.
  - Kan ontstaan door seksuele handelingen.
- Zelfbevrediging (masturbatie): bij jezelf zorgen voor een orgasme.
- Sexting: het versturen van seksueel getinte berichtjes, foto's of filmpjes.
  - Sexting gebeurt in vertrouwen.
  - Het ongevraagd doorsturen van seksueel getint materiaal is strafbaar.
- Porno(grafie): foto's, films en tekst met het doel om mensen seksueel te prikkelen.
  - Porno geeft geen realistisch beeld van seksualiteit.

BEGRIPPEN

geaardheid
Tot welk geslacht iemand zich seksueel aangetrokken voelt.

gender
Wordt bepaald door geslacht, genderidentiteit, geaardheid en genderexpressie.

geslacht
Wordt bepaald door de geslachtskenmerken.

intimiteit
Je verbonden voelen met iemand (functie van seksualiteit).

lust
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).

seksualiteit
Alle gedachten, gevoelens en handelingen die te maken hebben met seksuele opwinding.

voortplanting
Samen met iemand een kind krijgen (functie van seksualiteit).

BASIS 7

VEILIGE SEKS

2.7.1 Je kunt benoemen hoe je wensen en grenzen kunt bewaken en respecteren in een seksuele relatie.

- Wensen: dingen die je fijn vindt, die je graag zou willen op het gebied van seks.
- Grenzen: dingen die je niet wilt (doen) op het gebied van seks.
- Wensen en grenzen moet je bewaken en respecteren.
- Consent: je geeft elkaar toestemming om seksuele handelingen te verrichten.
- Seksueel grensoverschrijdend gedrag: iemand maakt seksuele opmerkingen of verricht seksuele handelingen, terwijl je dat niet wilt.
  - Ongewenste intimiteiten: iemand raakt je aan terwijl je dat niet wilt.

- Seksueel geweld: iemand dwingt je tot seksueel contact.
  - Aanranding: iemand wordt gedwongen seksuele handelingen te verrichten.
  - Verkrachting: ongewenst binnendringen van het lichaam (bijv. ongewenste geslachtsgemeenschap).
  - Incest: aanranding of verkrachting door een familielid.
- Seksueel geweld kan ook online plaatsvinden.
  - Grooming: als een volwassene online een minderjarige jongen of meisje verleidt.
  - Dickpics: foto's van iemands penis online (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.

2.7.2 Je kunt enkele soa's noemen en uitleggen hoe je die kunt voorkomen. (SE)

- Seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's).
  - Ziekten die je alleen kunt krijgen door intiem lichamelijk contact met een besmette persoon.

Soa	Ziekteverschijnselen	Hoe te genezen of behandelen?	Mogelijke gevolgen zonder behandeling
Chlamydia	• vaak geen symptomen, wel besmettelijk • mannen: pijn in penis en balzak, waterige afscheiding uit de penis • vrouwen: pijn in de voortplantingsorganen, bloedverlies uit de vagina, meer afscheiding uit de vagina	antibiotica	• ontsteking eileiders • ontsteking bijballen • vrouwen kunnen onvruchtbaar worden
Gonorroe	• vrouwen: meestal geen symptomen, soms vieze afscheiding uit de vagina • mannen: pijn bij het plassen, vaak vieze afscheiding uit de penis	antibiotica	• ontsteking eileiders • ontsteking bijballen • vrouwen kunnen onvruchtbaar worden
Hiv/aids	• geen klachten als je seropositief bent • aids tast het afweersysteem aan, daardoor krijg je allerlei ziekten	niet te genezen, aidsremmers remmen de ziekte	• slechte afweer • aan aids ga je dood
Syfilis	• zweertjes op penis, vagina, anus of mond • griepachtige klachten	antibiotica	• na jaren: aantasting van organen • aan syfilis kun je doodgaan

- Aids (hiv-besmetting):
  - Je kunt het aidsvirus krijgen 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 ziekteverschijnselen.
- Soa-tests.
  - Onder de 25 jaar kun je gratis een soa-test laten doen.
- Een soa kun je voorkomen door het gebruik van een (vrouwen)condoom of een beflapje.

2.7.3 Je kunt enkele voorbehoedsmiddelen noemen en hun werking uitleggen.

- Voorbehoedsmiddelen (anticonceptiemiddelen): voorkomen een zwangerschap.
- Geboorteregeling: de keuze of je wel of geen zwangerschap wilt.
- Condoom: sperma wordt opgevangen in het condoom, het sperma komt niet in de vagina.
  - Het mannencondoom is een rubberen hoesje dat je om de penis doet als er een erectie is.
  - Het vrouwencondoom wordt in de vagina geplaatst.
- 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.
- 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.
  - De pil is verkrijgbaar via de (huis)arts.
- Hormoonspiraaltje: wordt door een arts in de baarmoeder geplaatst; blijft vijf jaar zitten.
- Koperspiraaltje: spiraaltje zonder hormonen.
  - Het koper tast de zaadcellen aan en innesteling wordt bemoeilijkt.
  - Het koperspiraaltje kan tot tien jaar blijven zitten.
- 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.
- Onbetrouwbare manieren:
  - Periodieke onthouding: tijdens de vruchtbare periode geen geslachtsgemeenschap hebben. Onbetrouwbaar doordat de eisprong niet precies te voorspellen is.
  - De geslachtsgemeenschap onderbreken (coïtus interruptus): een man trekt vlak voor een zaadlozing zijn penis terug uit de vagina. Onbetrouwbaar doordat in het voorvocht al zaadcellen kunnen zitten.

2.7.4 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 hebt gedaan.

BEGRIPPEN

aids
Veroorzaakt door hiv; genezing niet mogelijk.

chlamydia
Meest voorkomende soa met weinig klachten; zonder behandeling kans op onvruchtbaarheid.

condoom
Rubberen 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.

gonorroe
Soa die zorgt voor vieze afscheiding uit vagina of penis; zonder behandeling kans op onvruchtbaarheid.

pessarium
Rubberen koepeltje dat de baarmoedermond afdekt.

seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's)
Ziekten die je kunt krijgen door contact met penis, vagina, anus en mond van een besmette persoon.

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.

syfilis
Soa die zweertjes rondom de vagina, penis of anus veroorzaakt.

voorbehoedsmiddelen
Middelen die zwangerschap voorkomen.

EXTRA 8

VOORTPLANTING BIJ DIEREN

2.8.1 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 9

MEER VOORBEHOEDSMIDDELEN EN NOODMAATREGELEN

2.9.1 Je kunt andere manieren noemen om zwangerschap te voorkomen.

- Voorbehoedsmiddelen met hormonen die de eisprong voorkomen:
  - Anticonceptiering: wordt in de vagina geplaatst; blijft drie weken zitten. Na drie weken is er een stopweek.
  - Anticonceptiepleister: wordt op de huid geplakt en wekelijks vervangen. Na drie weken is er een stopweek.
  - Anticonceptiestaafje: wordt onder de huid van de bovenarm geplaatst; blijft drie jaar zitten.
  - Prikpil: injectie gegeven door een arts; elke drie maanden een nieuwe injectie.

2.9.2 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen. (SE)

- 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 negende week van de zwangerschap. Het embryo wordt afgestoten.
  - Zuigcurettage: tot en met de dertiende week van de zwangerschap. Het baarmoederslijmvlies met het embryo wordt weggezogen.
  - Late abortus: tot en met de vierentwintigste (in de praktijk tweeëntwintigste) week van de zwangerschap.

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 leeggehaald.
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 testosteron.
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** Over de anticonceptiepil, het condoom en het koperspiraaltje 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 koperspiraaltje voorkomt innesteling.

Geef voor elke bewering aan of deze juist is of onjuist is.

.....

.....

.....

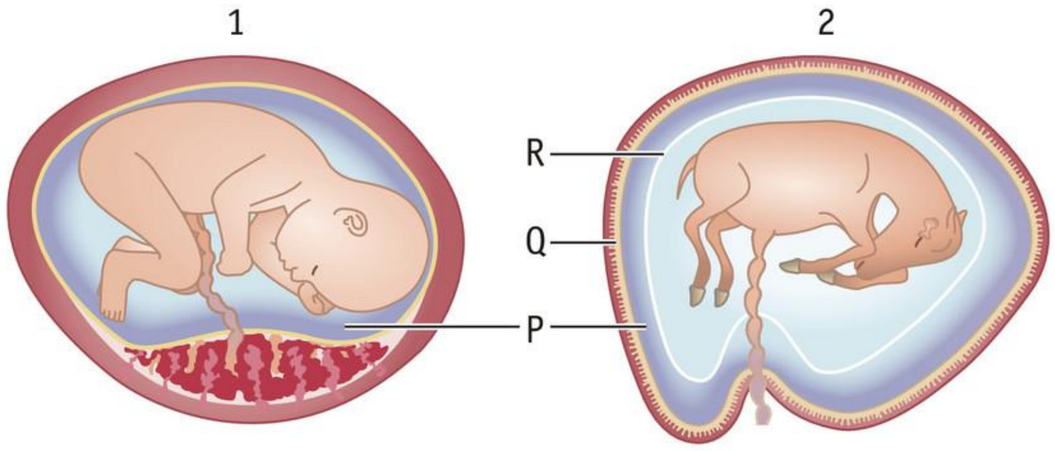
.....

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?

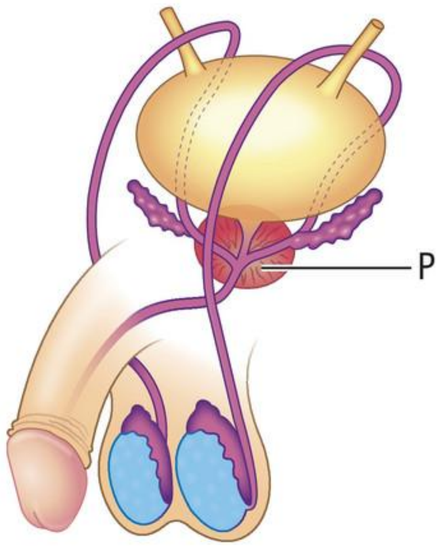
○ A Indaling.
○ B Ontsluiting.
○ C Uitdrijving.

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 204
Voorkennistoets
Filmpjes voorkennis

BASISSTOF

1 Organismen ordenen 206
2 Bacteriën en schimmels 214
3 Planten 229
4 Dieren 235
5 Geleedpotigen en gewervelden 241
6 Organismen determineren 254
Samenhang 259
Lief en schattig, of toch niet?

EXTRA STOF

7 Bedektzadigen en naaktzadigen 263
8 Parasieten 269

AFSLUITING

Samenvatting 272
Flitskaarten
Diagnostische toets

EXAMENOPGAVEN 277




HORTENSIA
BLAUW
PER TAK: 2.50
PIOEN ROZEN
10 voor: 9.50
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.

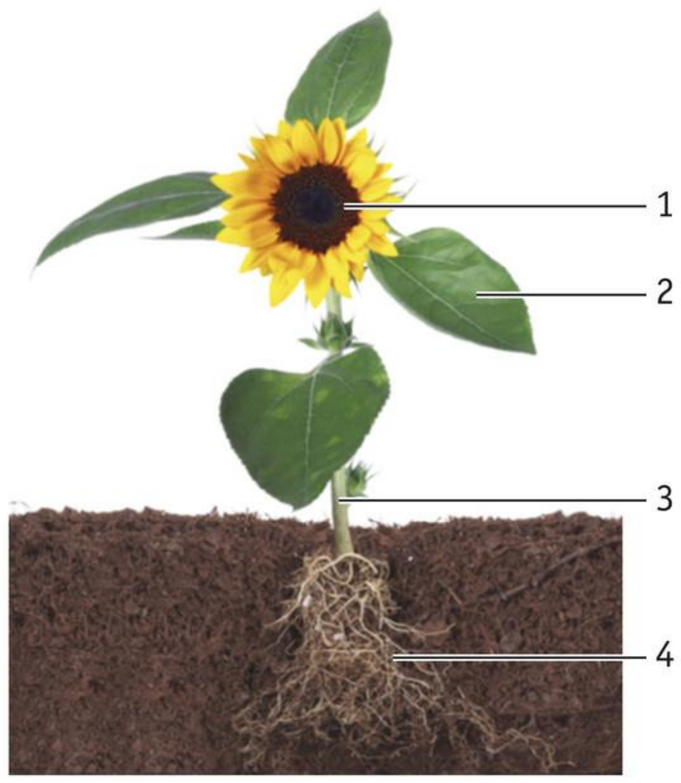
1 = ...

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 biologe 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.

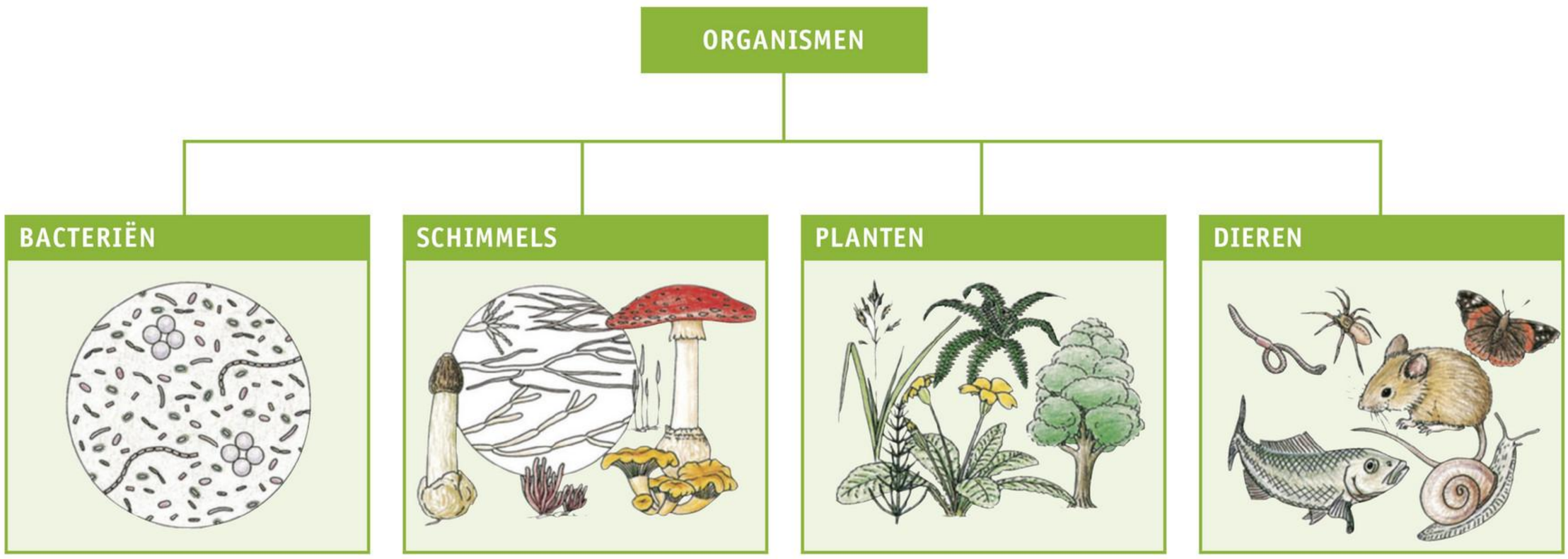
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	3.1.1	3.1.2	3.1.3
Onthouden	1ad	1bc	6a
Begrijpen		2	
Toepassen	7a	3, 4, 5, 7bc	6b
Analyseren			6c, 7d

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.

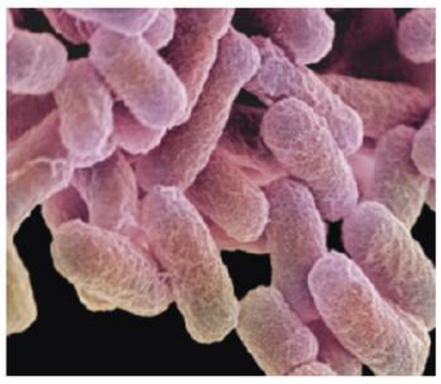
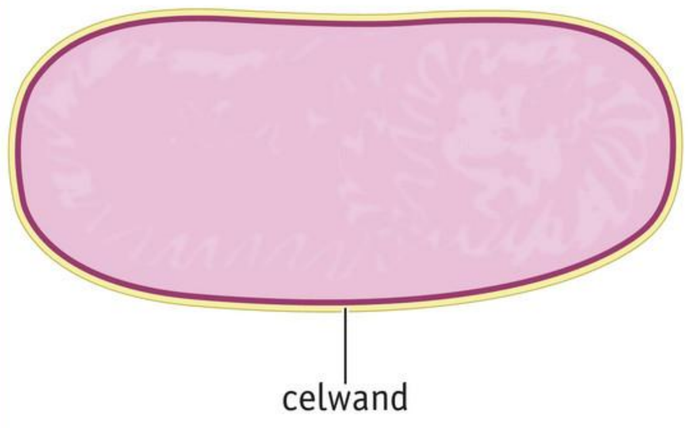
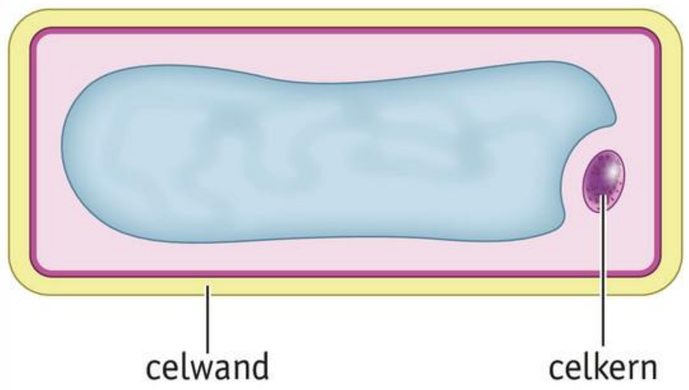
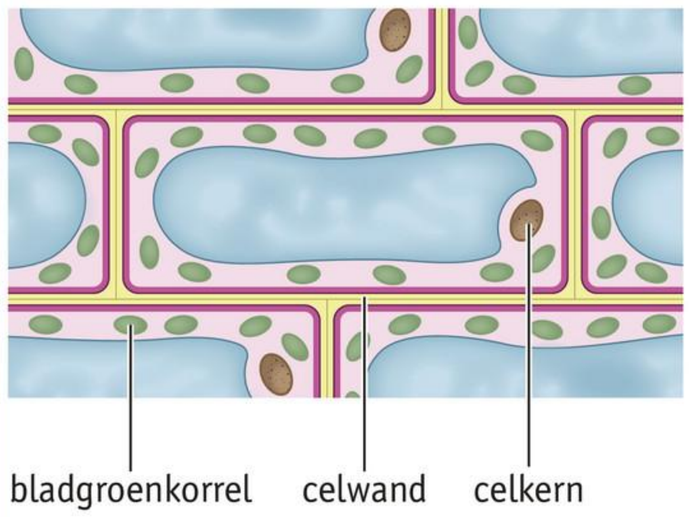
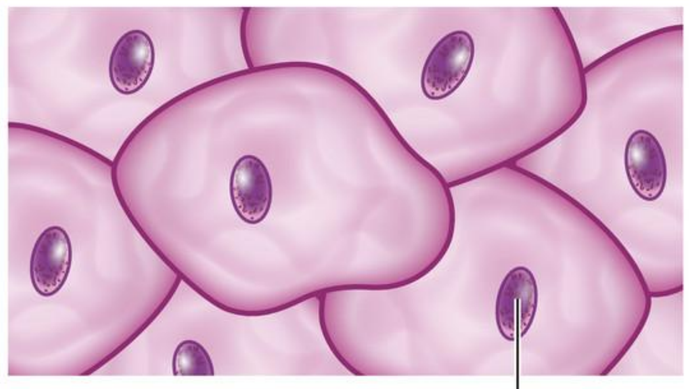
BLADGROENKORRELS

Planten hebben in alle groene delen bladgroenkorrels. In deze delen vindt fotosynthese plaats, waarbij glucose wordt gemaakt.

VIER RIJKEN

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 rijken worden organismen ingedeeld?

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

b Welke twee kenmerken van cellen hebben alle organismen?

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

c Welke drie kenmerken van cellen verschillen bij verschillende rijken?

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

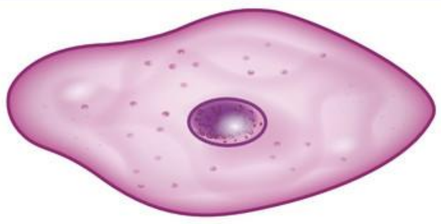
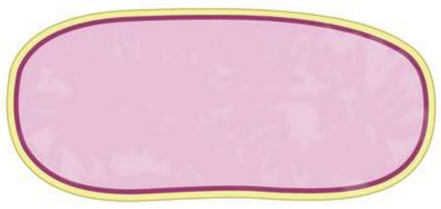
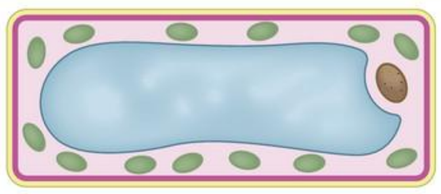
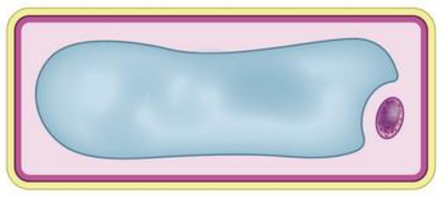
d Welke organismen zijn altijd eencellig? .....

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.

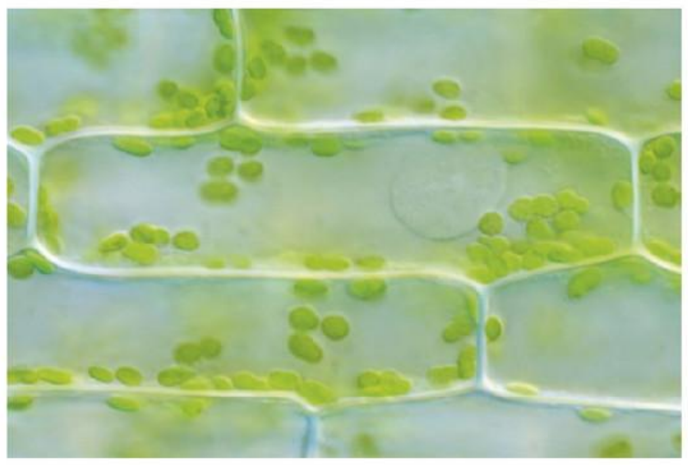
a Welke organismen hebben cellen zoals in afbeelding 5.1?

- ○ A bacteriën
- ○ B schimmels
- ○ C planten
- ○ D dieren

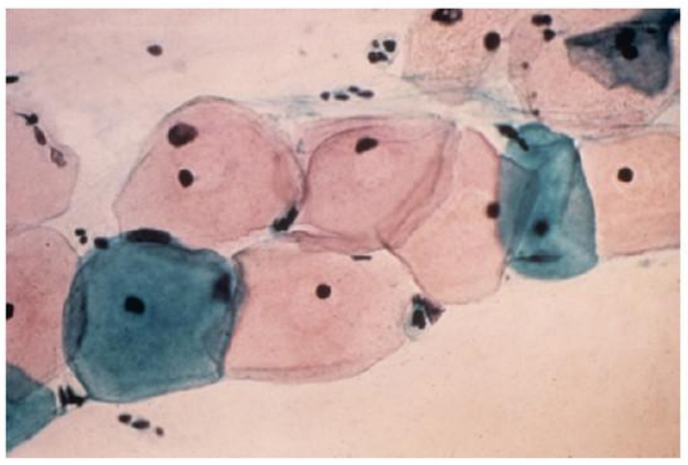
b Welke organismen hebben cellen zoals in afbeelding 5.2?

- ○ A bacteriën
- ○ B schimmels
- ○ C planten
- ○ D dieren

Afb. 4 Twee soorten cellen.



1

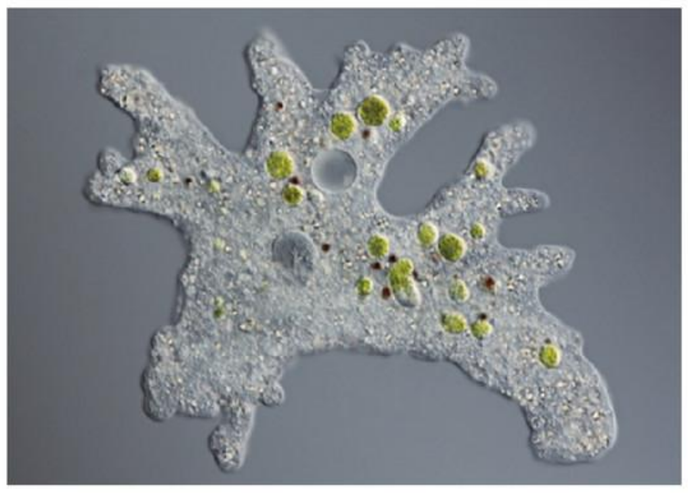


2

5 PRACTICUM – Amoebe

Een amoebe is een eencellig diertje. Hij leeft in water, zoals in sloten en plassen. Een amoebe kan steeds van vorm veranderen. Het diertje ziet eruit als een cel met onregelmatige uitsteeksels (zie afbeelding 5).

Afb. 5 Een amoebe.



40 minuten

WAT GA JE DOEN?

Je maakt een preparaat van een amoebe 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 amoebe op.
- Bekijk de amoebe bij een vergroting van 400×.

Maak in het vak een tekening van de amoebe.
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

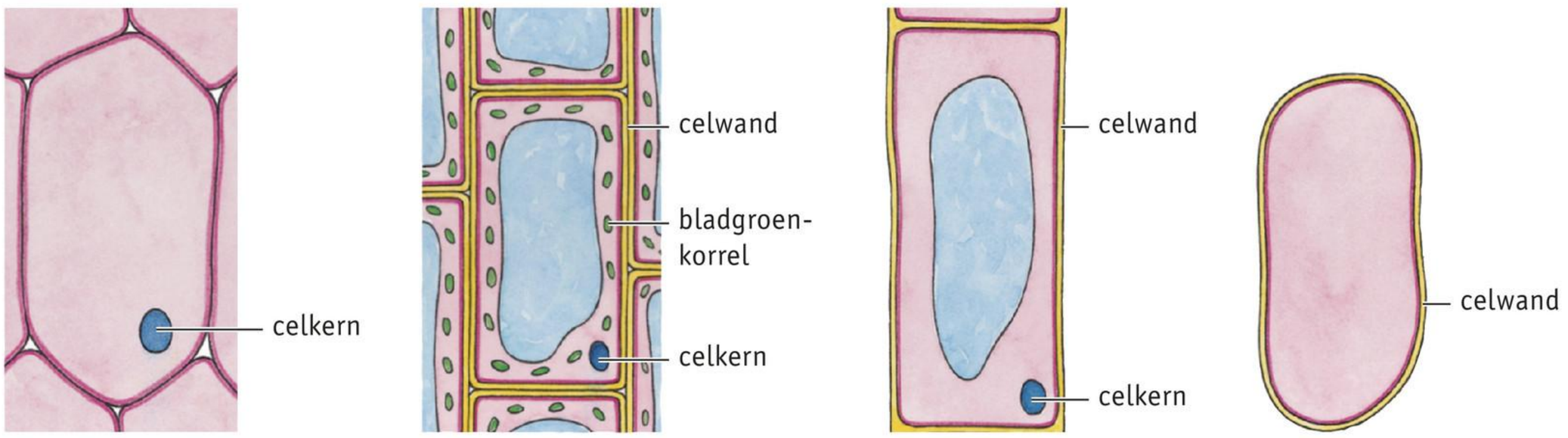
3.1.1 Je kunt organismen indelen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken.

- Biologen delen organismen in vier 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 vier 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

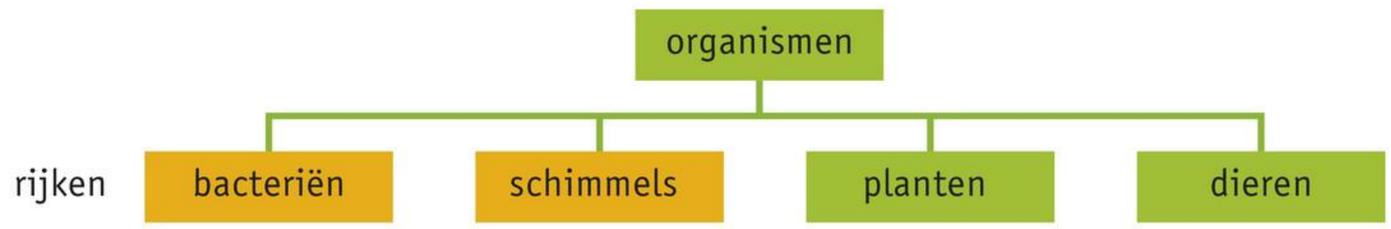
LEERDOELEN

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. (SE)
3.2.4 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels schadelijk kunnen zijn voor mensen. (SE)

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×).



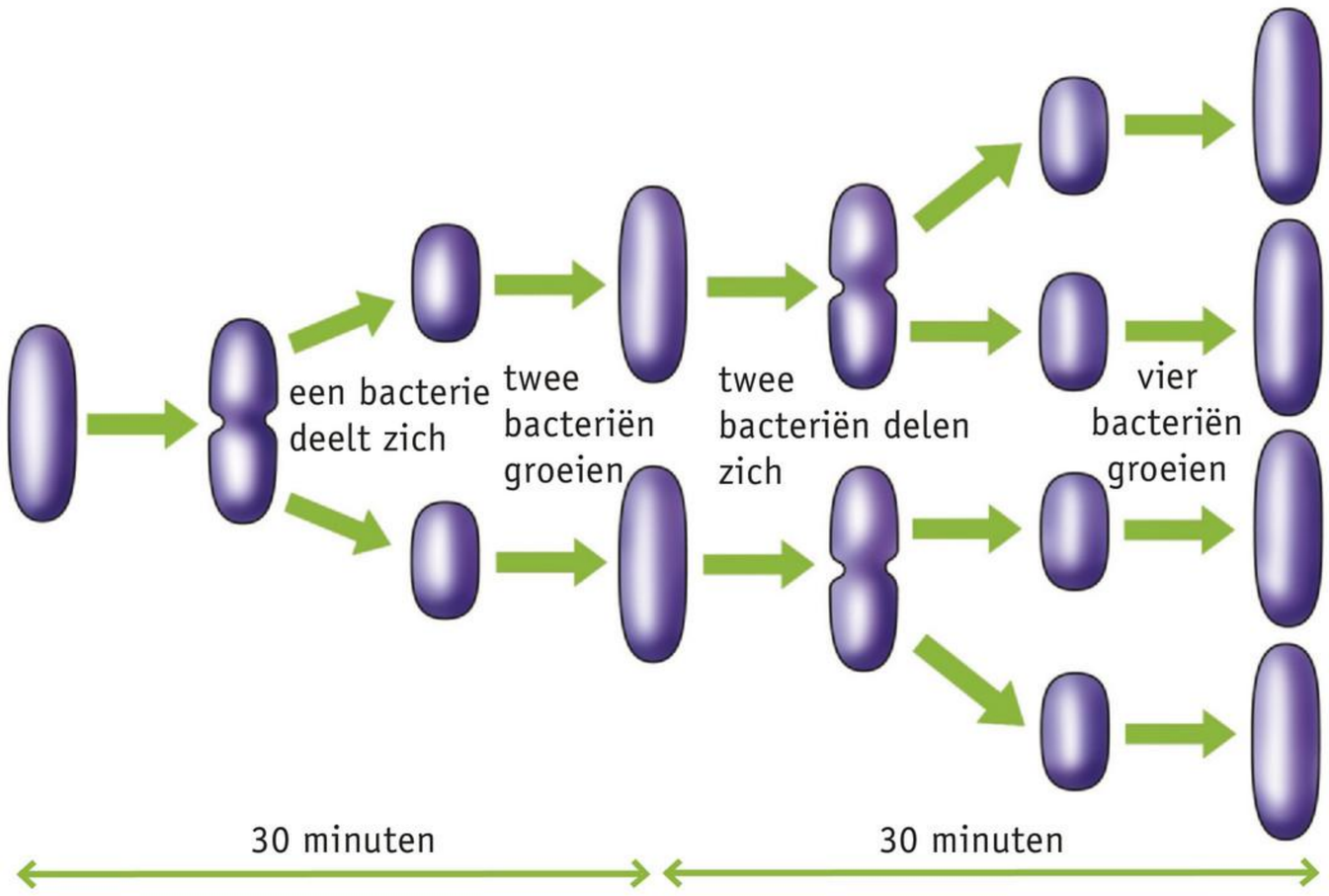
1

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×* / *25×* / *250×* 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 verzameling 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: .....

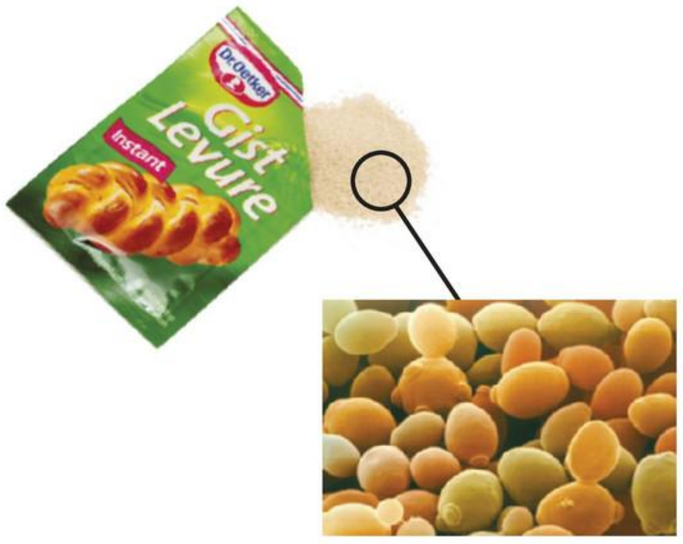
Onderzocht voorwerp: .....

Welke plaat bevat de meeste kolonies? plaat *1 / 2 / 3 / 4*
Welke plaat bevat de meeste verschillende bacteriesoorten? plaat *1 / 2 / 3 / 4*

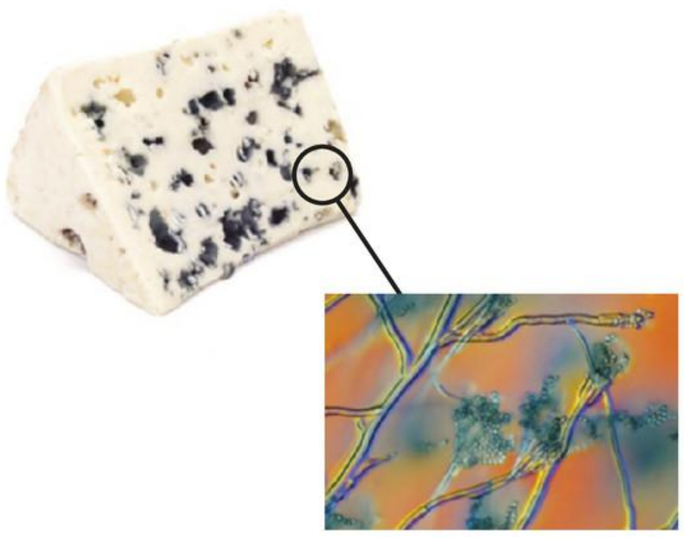
SCHIMMELS

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

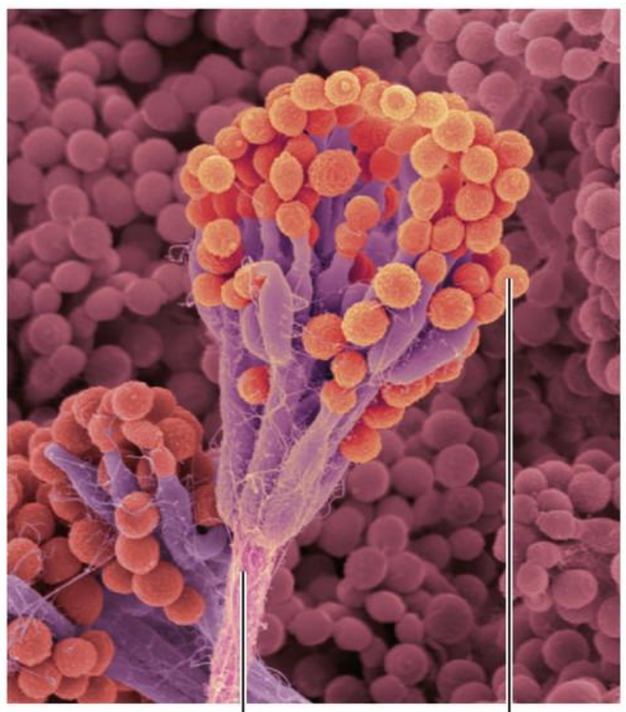


2 Roquefort (schimmelkaas)

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.





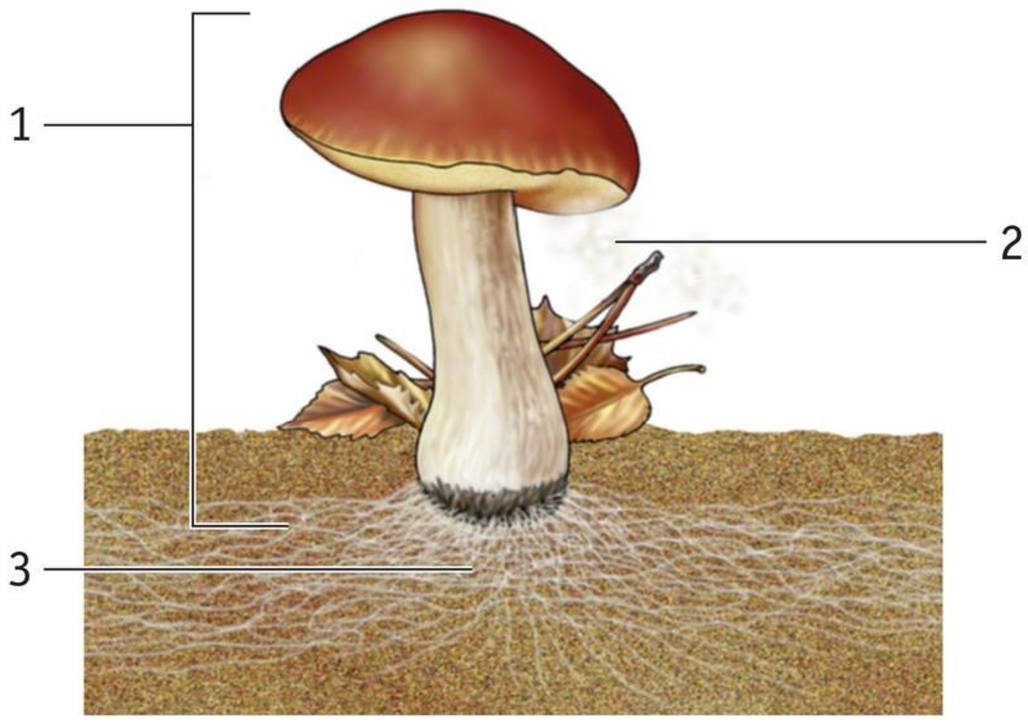
4 In afbeelding 8 zie je een paddenstoel.
Zet de namen bij de genummerde delen. Gebruik daarbij: *paddenstoel – schimmeldraden – sporen*.

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 beschimmeld stuk fruit (zie afbeelding 9)
- ☐ een loep
- ☐ prepareermateriaal
- ☐ een microscoop
- ☐ tekenmateriaal

Afb. 9 Een beschimmeld 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.

Afb. 12 Antibiotica.



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?

.....

.....

.....

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 gistmengsel.
- 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 gistmengsel 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 schimmelinfectie. 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. Schimmelinfecties 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?

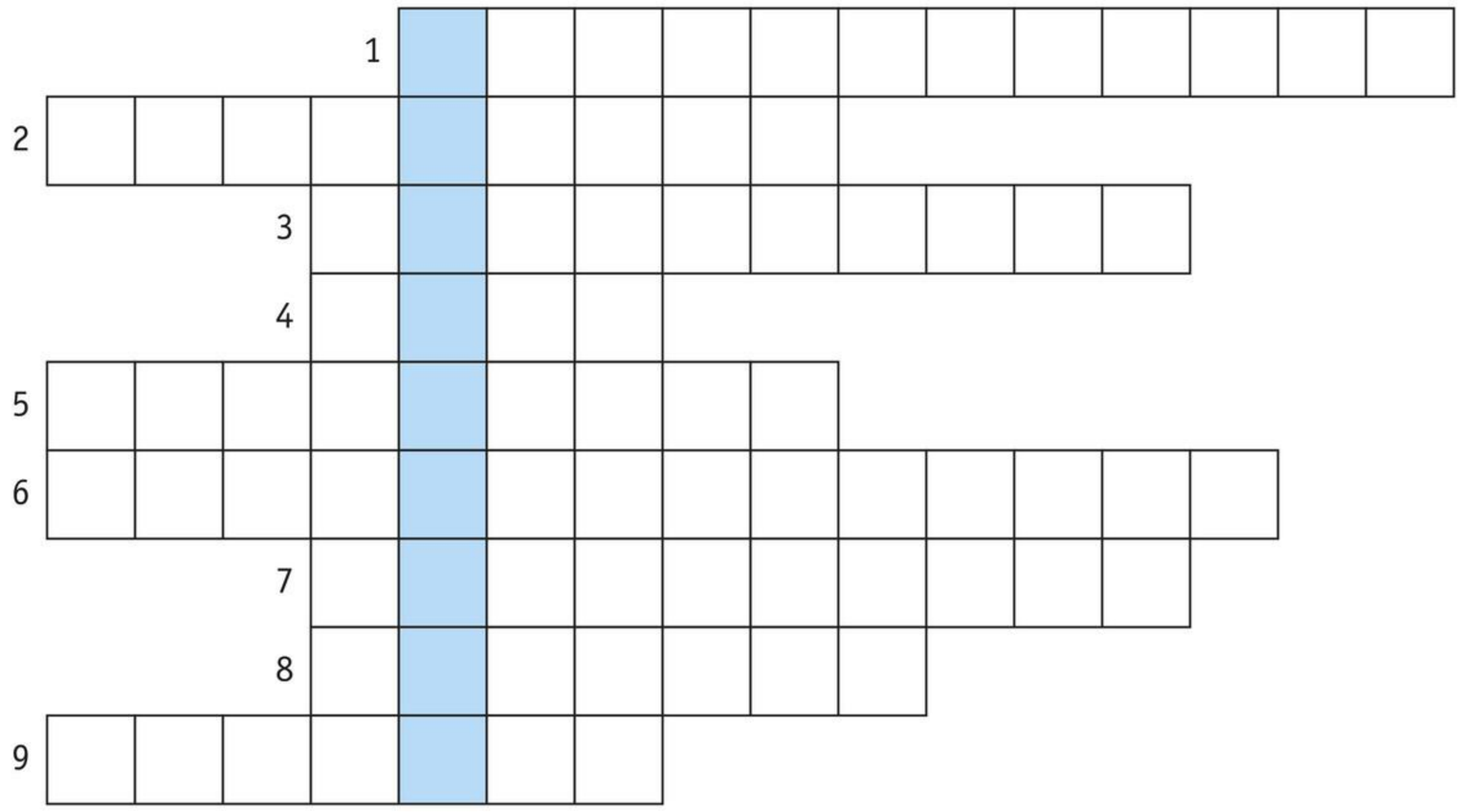
8 Schimmels kunnen dieren aantasten.
Welke andere organismen kunnen schimmels aantasten?

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 (cm^2) scherm is bedekt met bacteriën? Geef je berekening.
Totale oppervlakte van het scherm:

..... cm × ..... cm = ... cm^2

..... × ..... cm^2 = ... 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 mobieltje 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. (SE)

- 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. (SE)

- 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

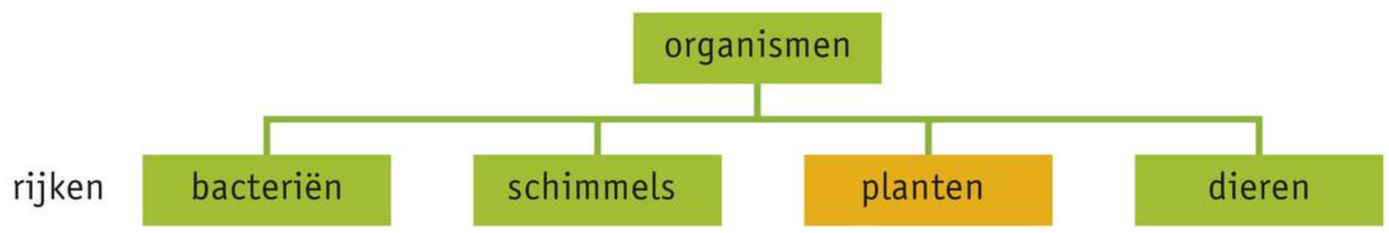
LEERDOEL

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.



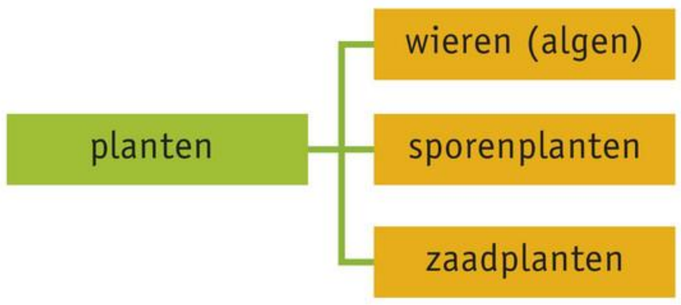
ORGANISMEN INDELEN

Er zijn heel veel verschillende planten. Biologen ordenen al deze planten in groepen. Ze kijken dan naar de bouw en naar de manier van voortplanten.
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 worden ook wel algen genoemd. Wieren kunnen eencellig of meercellig zijn. 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)



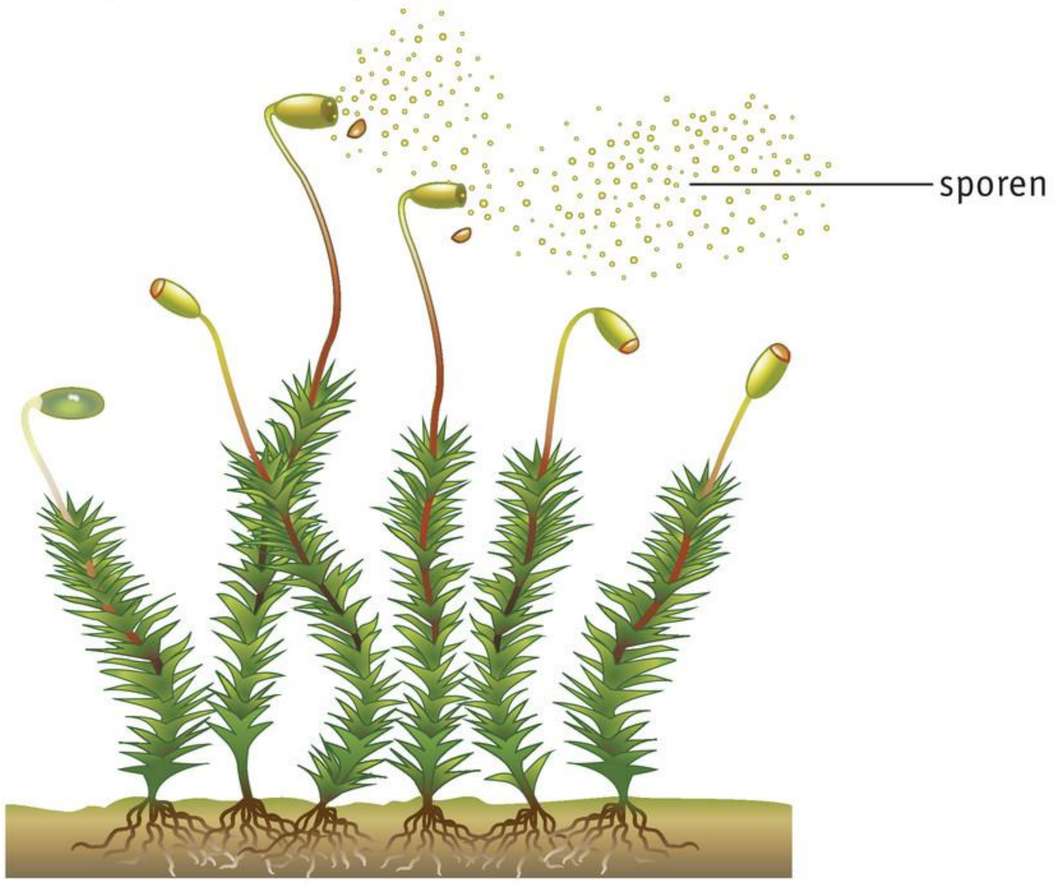
2 zeesla (meercellig)

SPORENPLANTEN

In afbeelding 4 en 5 zie je een mos en een varen. Mossen en varens zijn sporenplanten. Ze hebben wortels, stengels en bladeren, maar geen bloemen.

Sporenplanten planten zich voort door sporen. Een spore is een cel waaruit een nieuwe plant kan ontstaan. 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*.

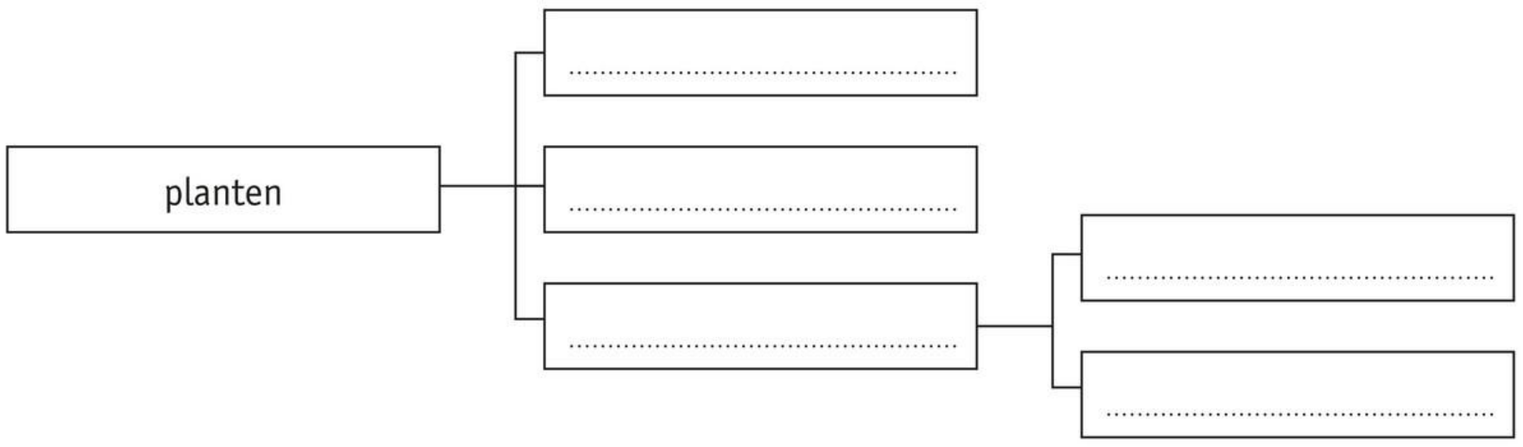
ZAADPLANTEN

Zaadplanten hebben wortels, stengels en bladeren. Ze planten zich voort door middel van zaden. Zaden ontstaan in bloemen of in kegels. Zaadplanten worden verder ingedeeld in bedektzadigen en naaktzadigen.
Bedektzadige planten hebben bloemen. De zaden zitten in vruchten.
Naaktzadige planten hebben kegels. De zaden liggen tussen schubben in de kegels.

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 wortels, stengels, bladeren en bloemen of kegels.
  - Bij zaadplanten vindt voortplanting plaats door zaden.
  - Bij bedektzadige planten zitten de zaden in vruchten.
  - Bij naaktzadige planten liggen de zaden tussen de schubben van kegels.

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

4 Dieren

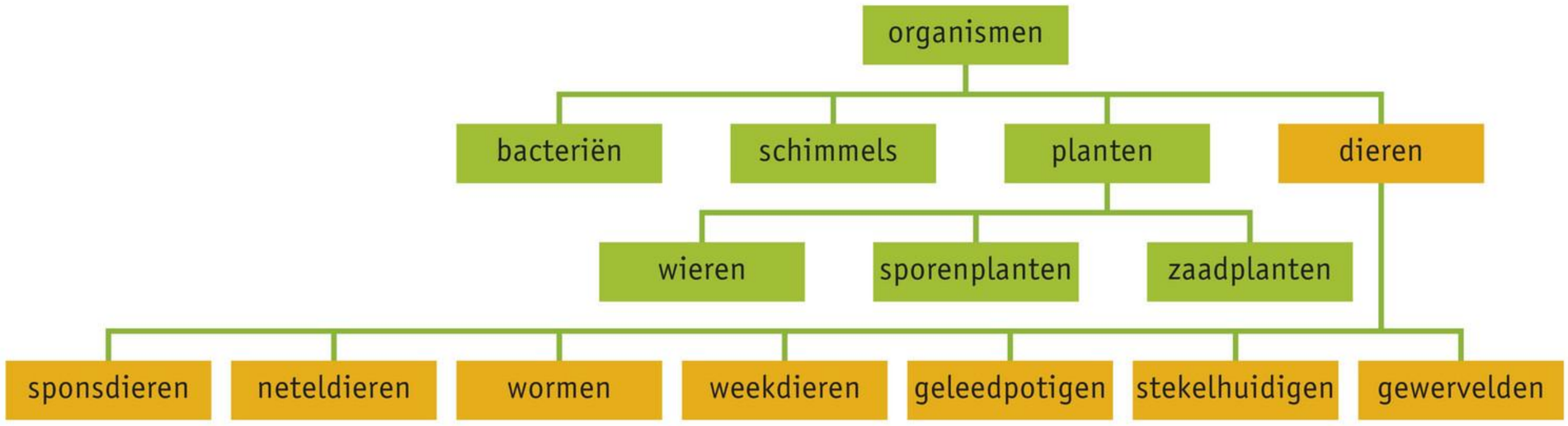
LEERDOELEN

3.4.1 Je kunt dieren indelen door te kijken naar het skelet.
3.4.2 Je kunt dieren indelen in sponsdieren, neteldieren, 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*

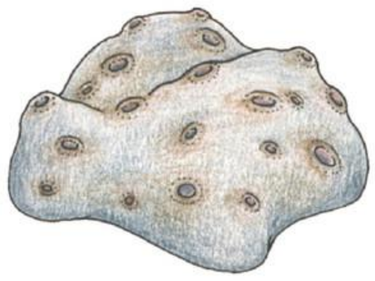
INDELING VAN HET DIERENRIJK

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.

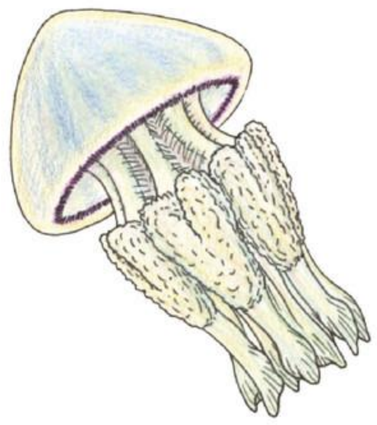
1 SPONSDIEREN

KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- uitwendig skelet
- leven in het water



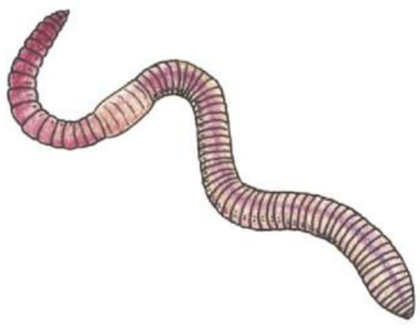
2 NETELDIEREN

KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- meestal geen skelet
- leven in het water
- vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)



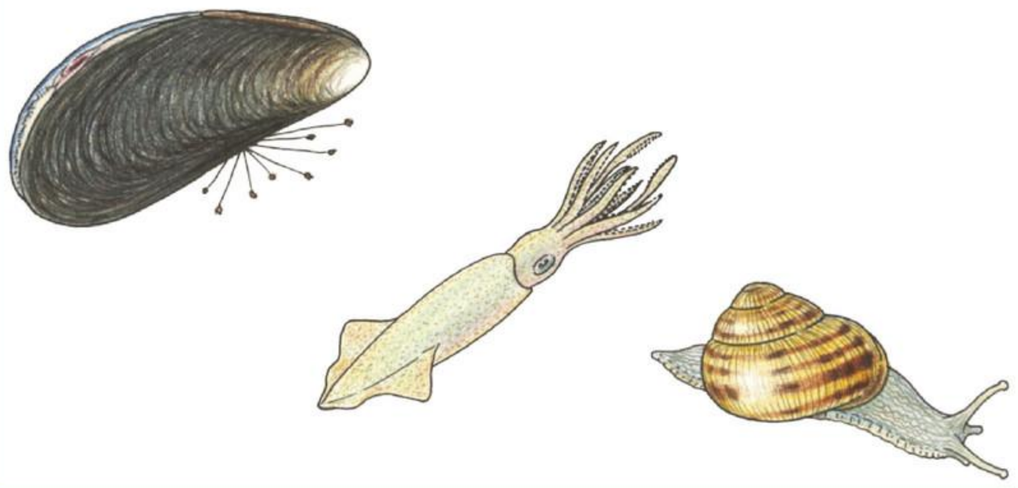
3 WORMEN

KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- geen skelet
- leven in het water en op het land



4 WEEKDIEREN

KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- soms een uitwendig skelet (een huisje of schelp), soms een inwendig skelet, soms geen skelet
- leven in het water en op het land



5 GELEEDPOTIGEN

KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- het skelet is een pantser
- leven in het water en op het land



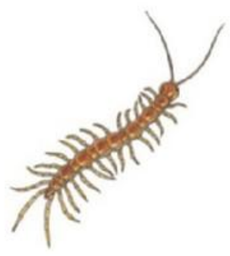
KREEFTACHTIGEN



SPINACHTIGEN



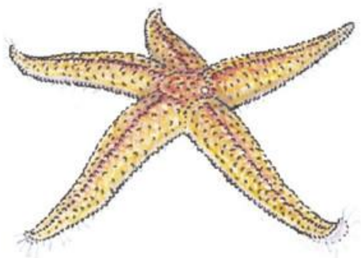
INSECTEN

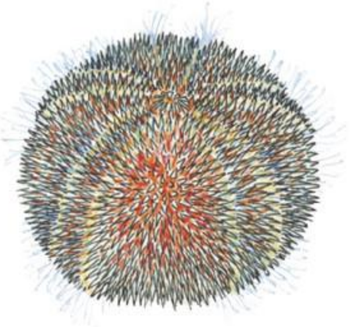


VEELPOTIGEN

6 STEKELHUIDIGEN

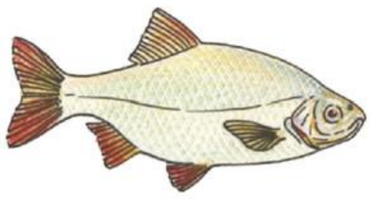
KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- inwendig skelet
- leven in het water





7 GEWERVELDEN

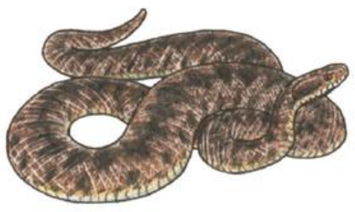
KENMERKEN:
- bestaan uit meerdere cellen
- inwendig skelet
- leven in het water en op het land



VISSEN



AMFIBIEËN



REPTIELEN



ZOOGDIEREN



VOGELS

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.

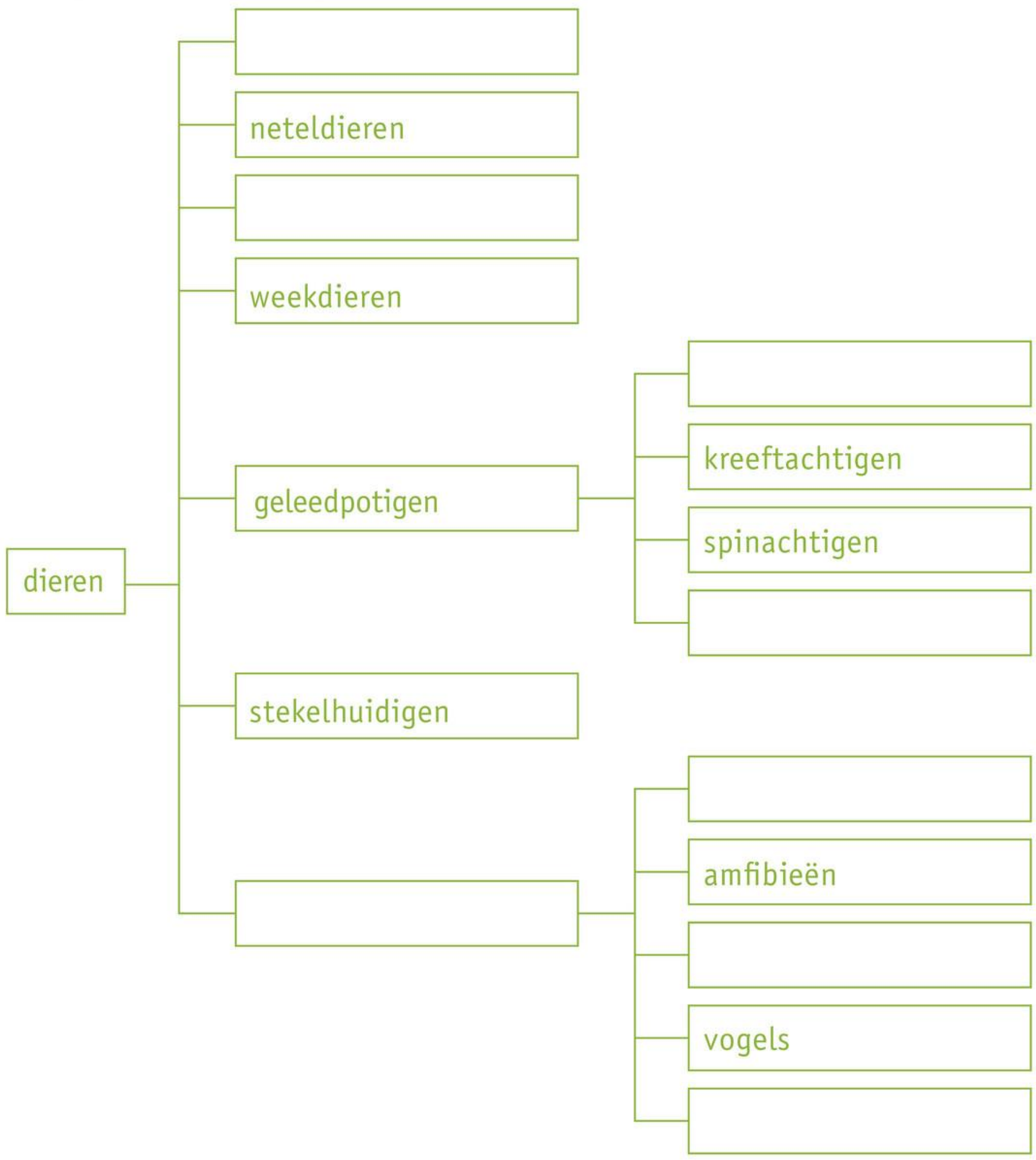
.....

.....

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	*geleedpotigen / ~~gewervelden~~*	insecten
Zeehond	*geleedpotigen / gewervelden*	
Hazelworm	*geleedpotigen / gewervelden*	
Pissebed	*geleedpotigen / gewervelden*	
Vleermuis	*geleedpotigen / gewervelden*	

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.

- 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, neteldieren, wormen, weekdieren, stekelhuidigen, geleedpotigen en gewervelden.

- Het rijk van de dieren wordt ingedeeld in zeven groepen:
  - sponsdieren
  - neteldieren
  - wormen
  - weekdieren
  - geleedpotigen
  - stekelhuidigen
  - gewervelden

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.
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. Zo'n stukje heet een lid (meervoud: 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



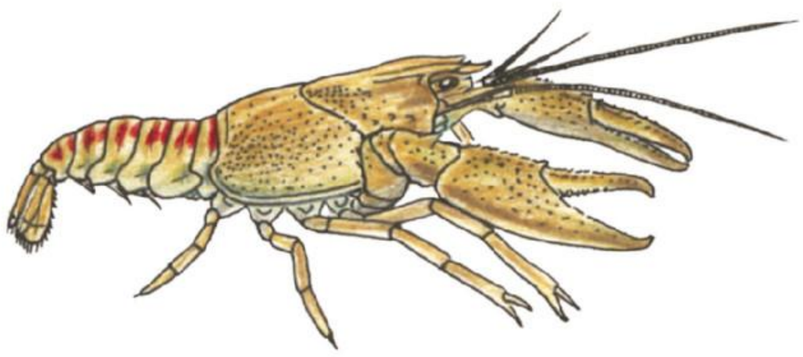
reuzenduizendpoot



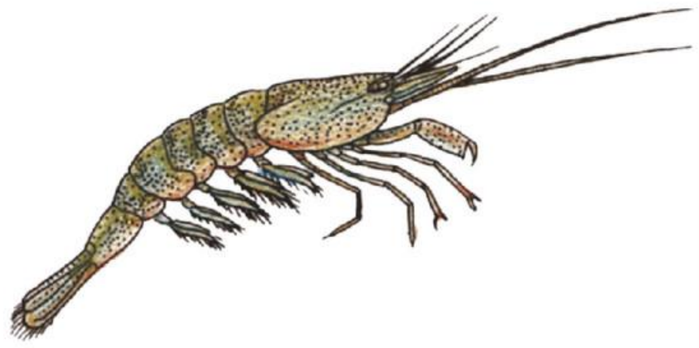
miljoenpoot

2 KREEFTACHTIGEN

KENMERK:
– hebben tien poten



rivierkreeft



noordzeegarnaal

3 SPINACHTIGEN

KENMERK:
– hebben acht poten



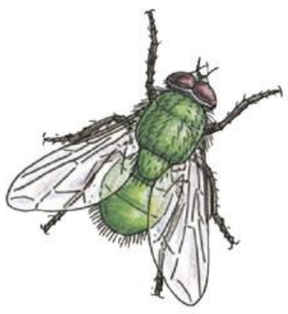
huisspin



hooiwagen

4 INSECTEN

KENMERK:
– hebben zes poten



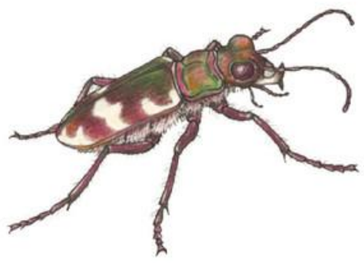
bromvlieg



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?

.....

.....

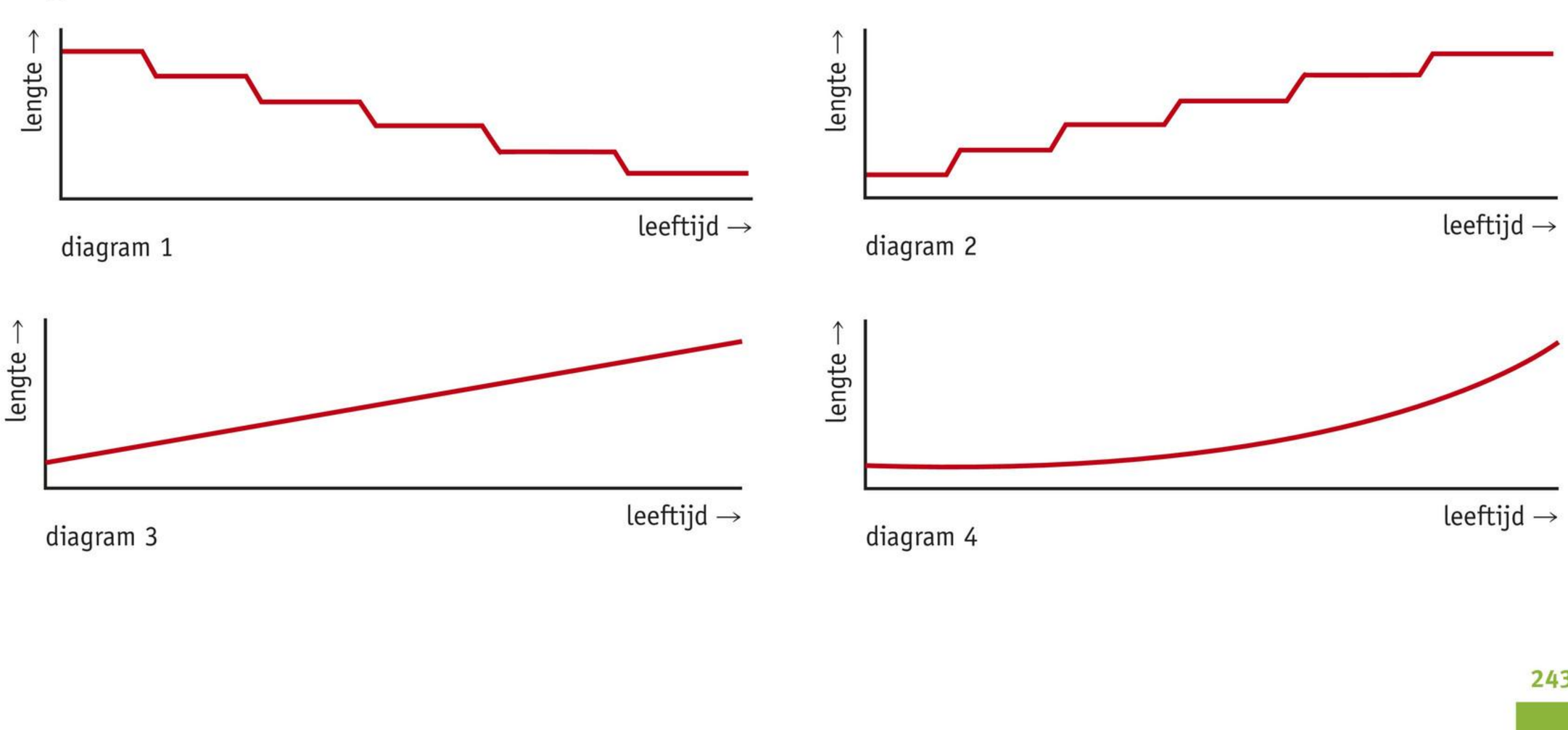
+ 2

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? .....

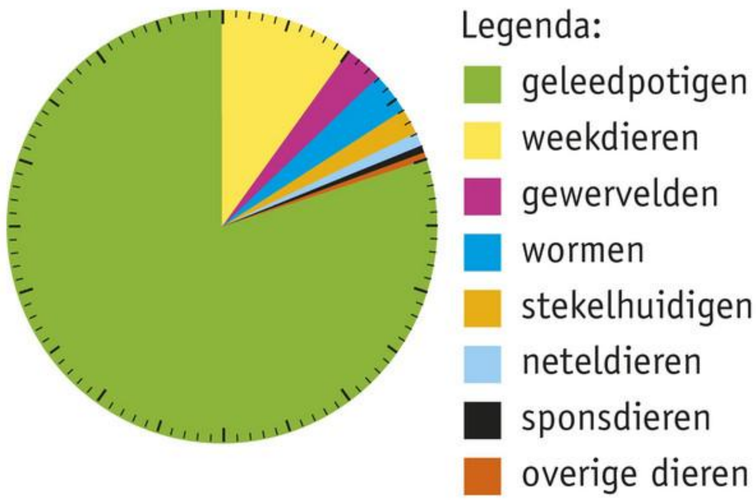
f Hoeveel soorten insecten zijn er ongeveer? Geef je berekening.

.....

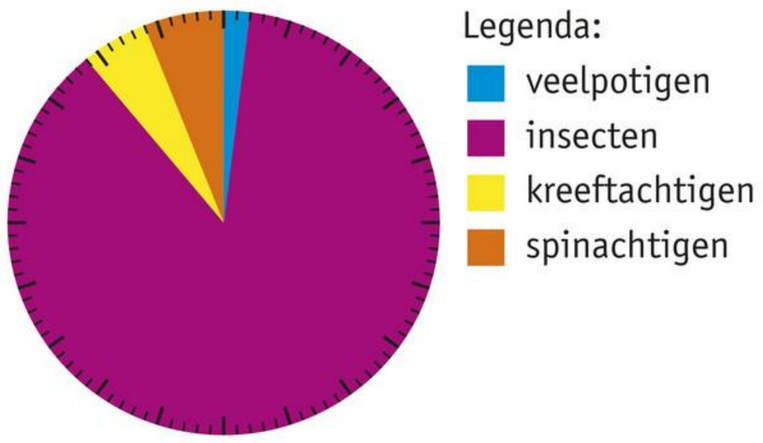
.....

.....

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 kuiltje 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 kuiltje (zie afbeelding 7).
- Sluit het kuiltje 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×). 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 – zeefpoten.*

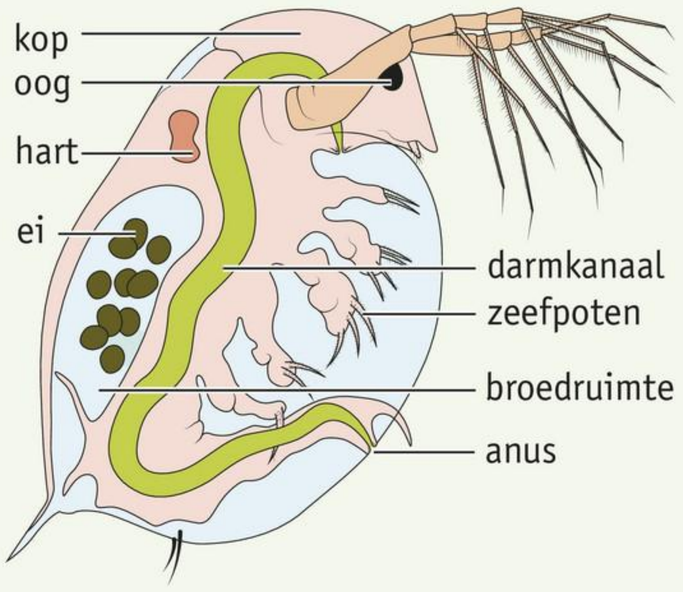
Afb. 8

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×)

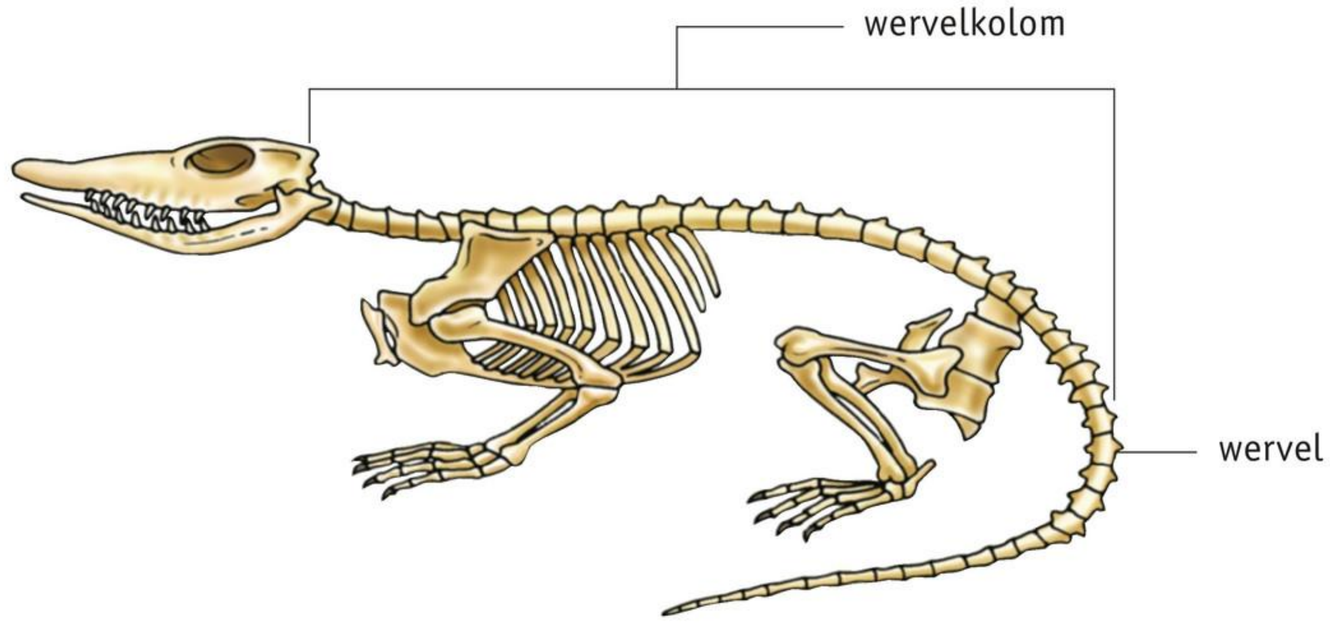


2 watervlo schematisch

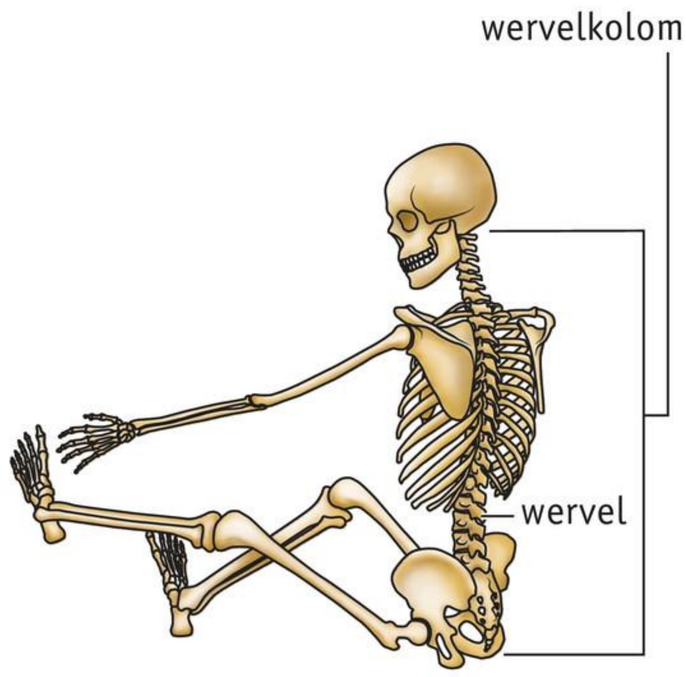
GEWERVELDEN

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 van deze groepen is de manier van voortplanten. In afbeelding 10 en 11 zie je verschillende manieren van voortplanting.

Afb. 10 Voortplanting door middel van eieren.



1 eieren zonder schaal van een kikker (kikkerdril)



2 eieren met een leerachtige schaal van een slang



3 eieren met een kalkschaal van een kip

Afb. 11 Levendbarend: het jong komt uit het moederlichaam.



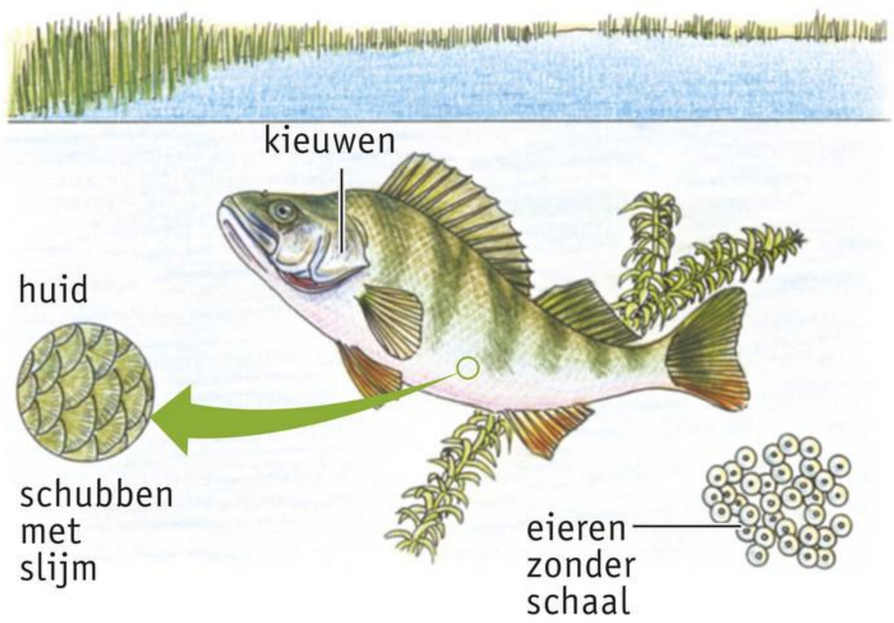
LICHAAMSTEMPERATUUR

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.

1 VISSEN



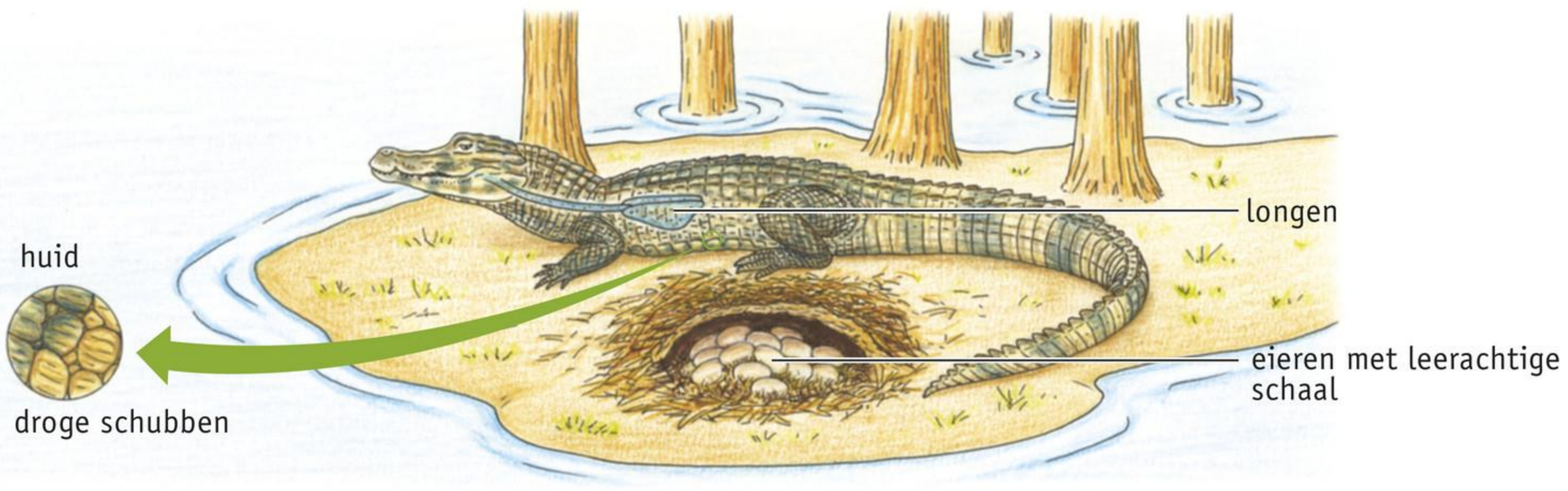
KOUDBLOEDIG

2 AMFIBIEËN



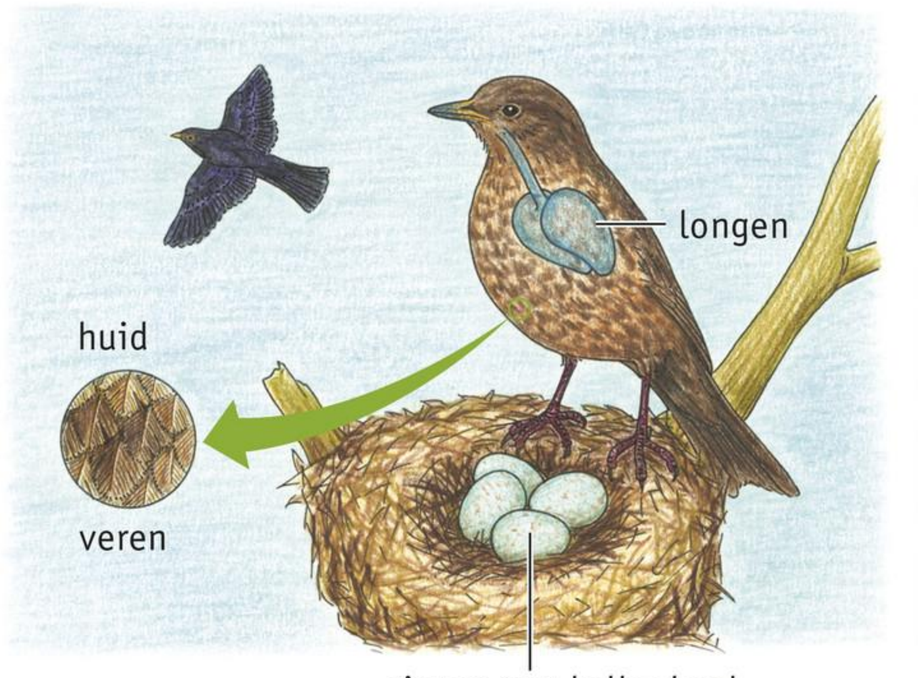
KOUDBLOEDIG

3 REPTIELEN



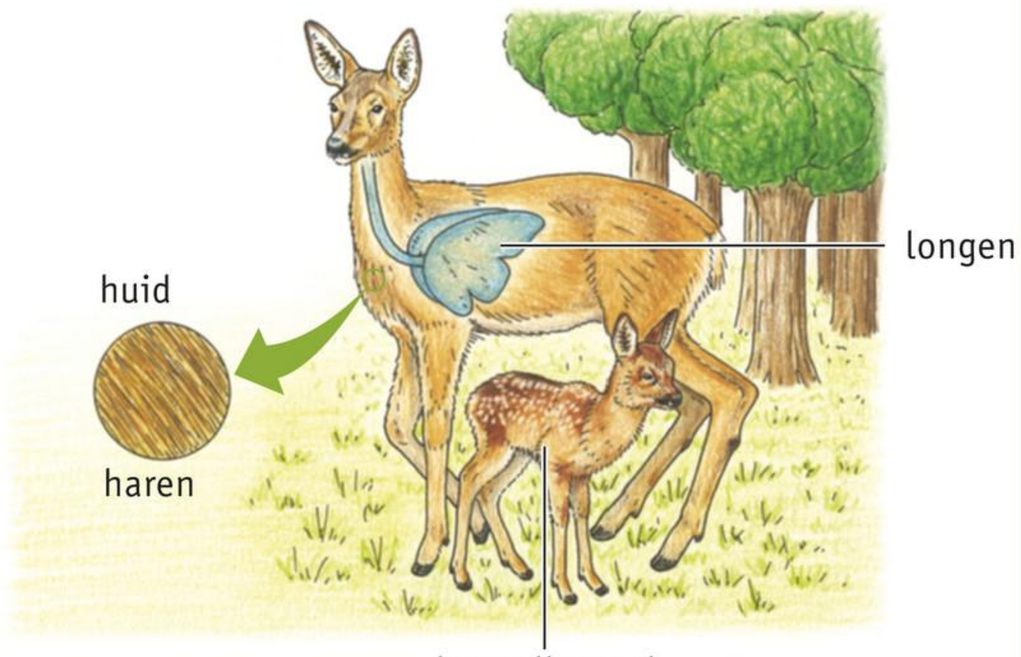
KOUDBLOEDIG

4 VOGELS



WARMBLOEDIG

5 ZOOGDIEREN



WARMBLOEDIG

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 holen en moeten ze eerst opwarmen.

Welke energie gebruiken slangen om warm te worden? .....

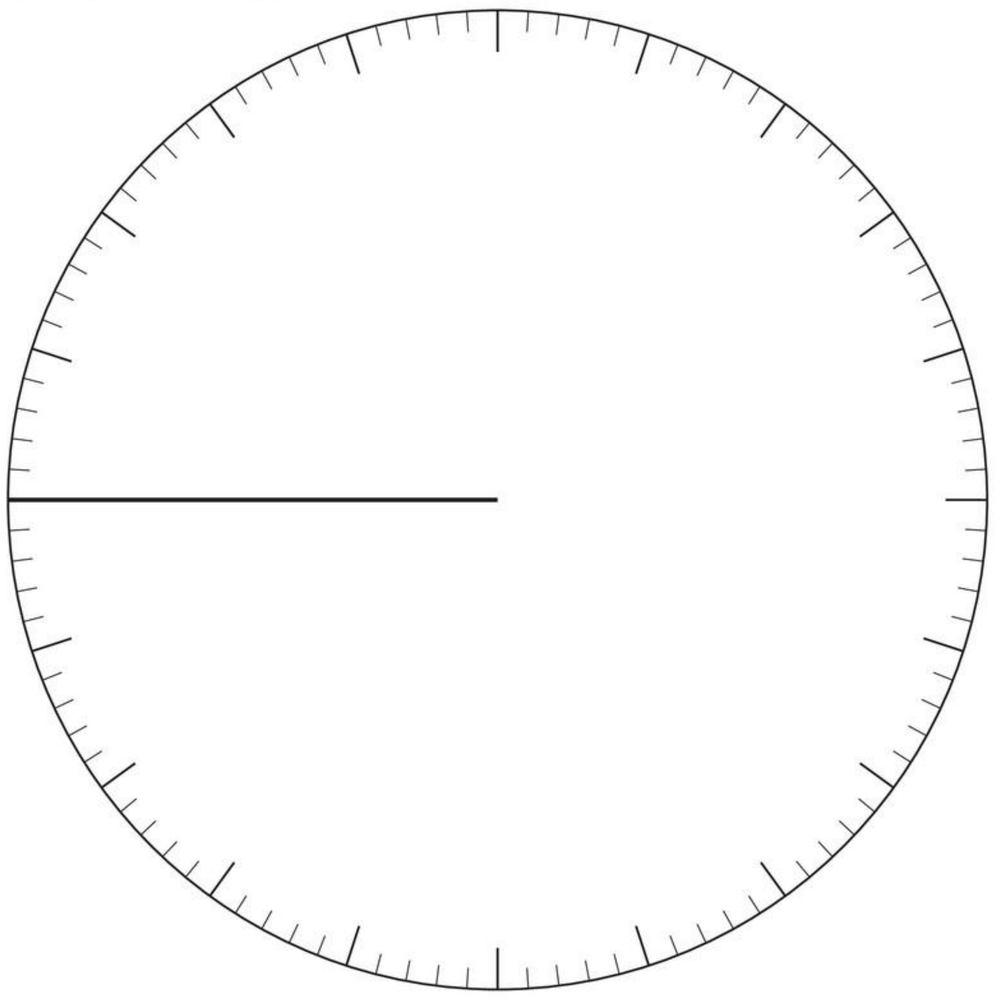
7

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.

	Aantal soorten	Percentage
Vissen	20 000	
Amfibieën	2000	
Reptielen	6000	
Vogels	8000	
Zoogdieren	4000	
Totaal	40 000	100%

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 leden.
  - Geleedpotigen vervellen om te kunnen groeien.

3.5.2 Je kunt geleedpotigen indelen in veelpotigen, kreeftachtigen, spinachtigen en insecten.

- De groep van de geleedpotigen bestaat uit:
  - veelpotigen
  - kreeftachtigen
  - spinachtigen
  - insecten
- 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	koudbloedig	eieren zonder schaal
Amfibieën	eerst kieuwen en huid later longen en huid	slijm	koudbloedig	eieren zonder schaal
Reptielen	longen	droge schubben	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			

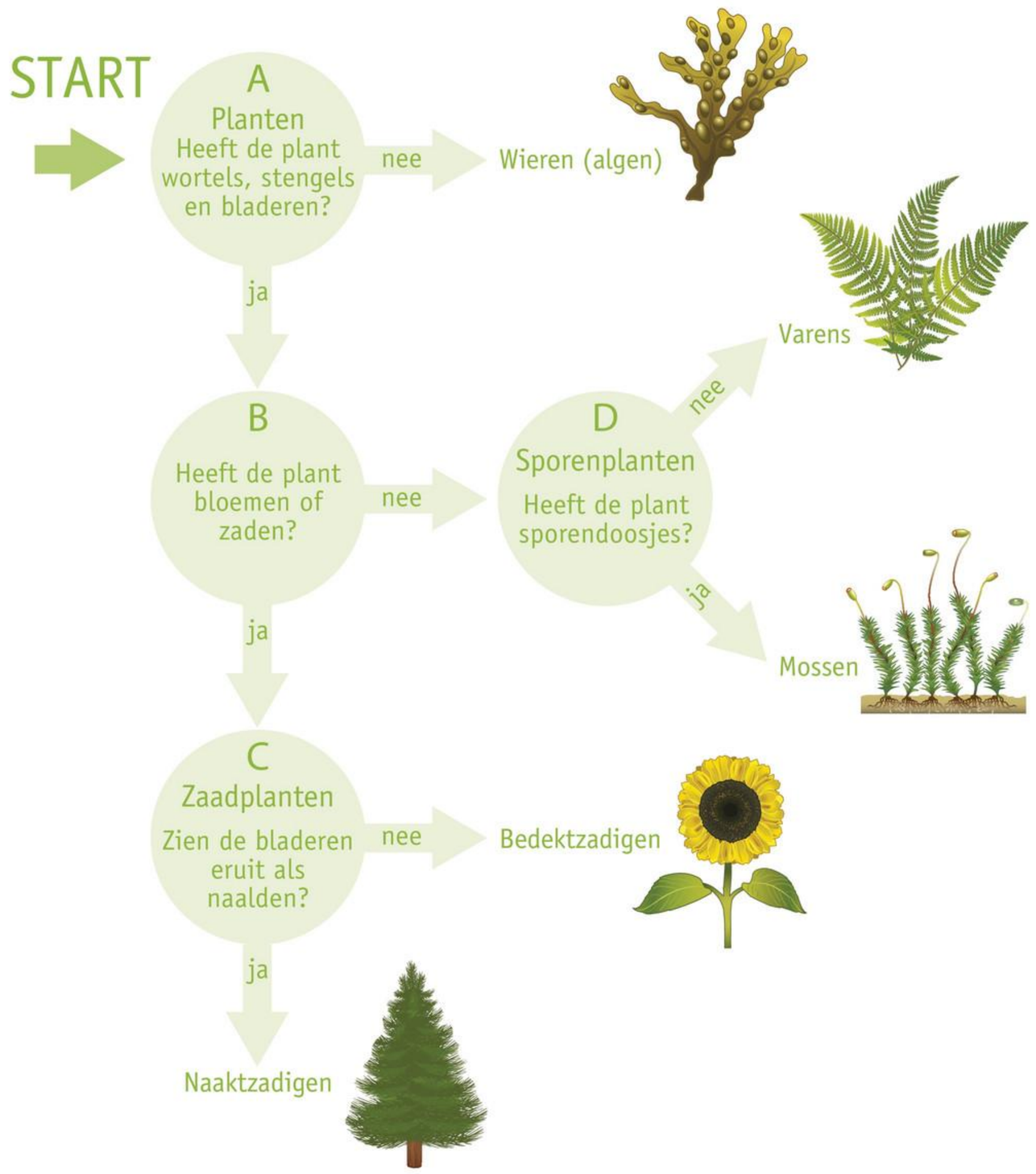
* Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Als je gaat kijken tot welke groep 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 indelen 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 gevolgd?	Tot welk rijk en welke groep(en) behoort de plant?
1 – –	Rijk:
	Groep:
	Groep:
2 – –	Rijk:
	Groep:
	Groep:
3 – –	Rijk:
	Groep:
	Groep:
4 – –	Rijk:
	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.

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

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 jouw vijf 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 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 veelvraten.

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.

1	**a**	Het organisme heeft bladgroenkorrels.	**planten**
	b	Het organisme heeft geen bladgroenkorrels.	kijk verder bij 2
2	**a**	Het dier heeft een uitwendig skelet (een pantser).	**geleedpotigen**, kijk verder bij 3
	b	Het dier heeft een inwendig skelet met een wervelkolom.	**gewervelden**
3	**a**	Het dier heeft meer dan vijftien poten.	**veelpotigen**
	b	Het dier heeft minder dan vijftien poten.	kijk verder bij 4
4	**a**	Het dier heeft tien, twaalf of veertien poten.	**kreeftachtigen**
	b	Het dier heeft minder dan tien poten.	kijk verder bij 5
5	**a**	Het dier heeft acht poten.	**spinachtigen**
	b	Het dier heeft zes poten.	**insecten**

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

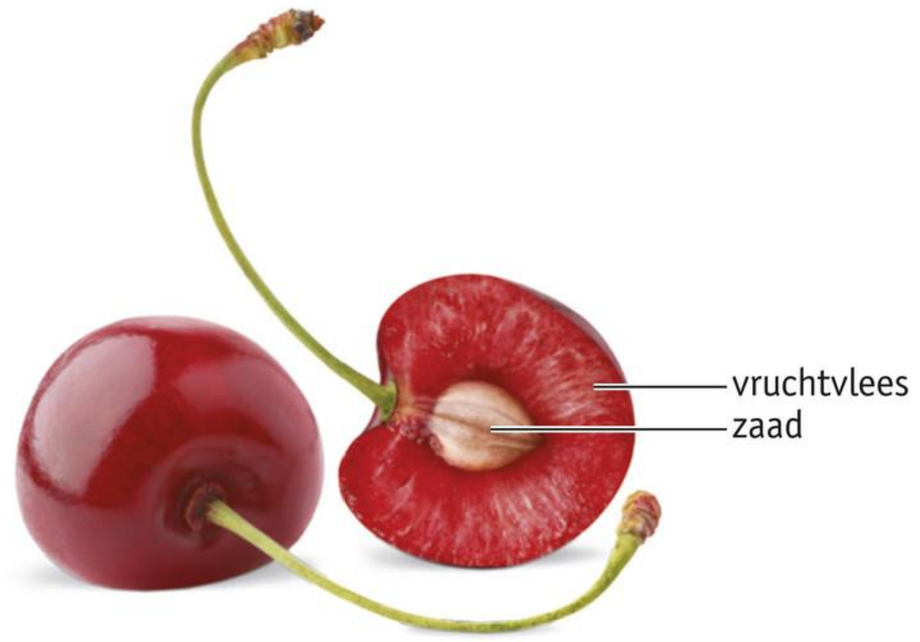
Zaadplanten kun je indelen in twee groepen: bedektzadigen en naaktzadigen. Bij **bedektzadigen** zitten de zaden in vruchten. De zaden zijn 'bedekt' door de vruchten (zie afbeelding 1). Voorbeelden van vruchten zijn appels, kersen, bessen en peulen. Alle planten met bloemen zijn bedektzadigen. Dat zijn 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

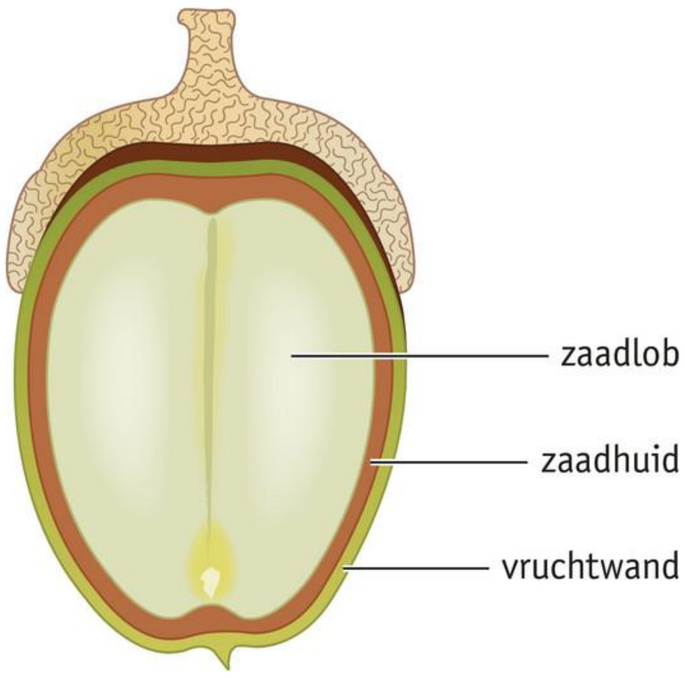


2 De zaden zijn bedekt met vruchtvlees.

Afb. 2 Vruchten van bedektzadigen.



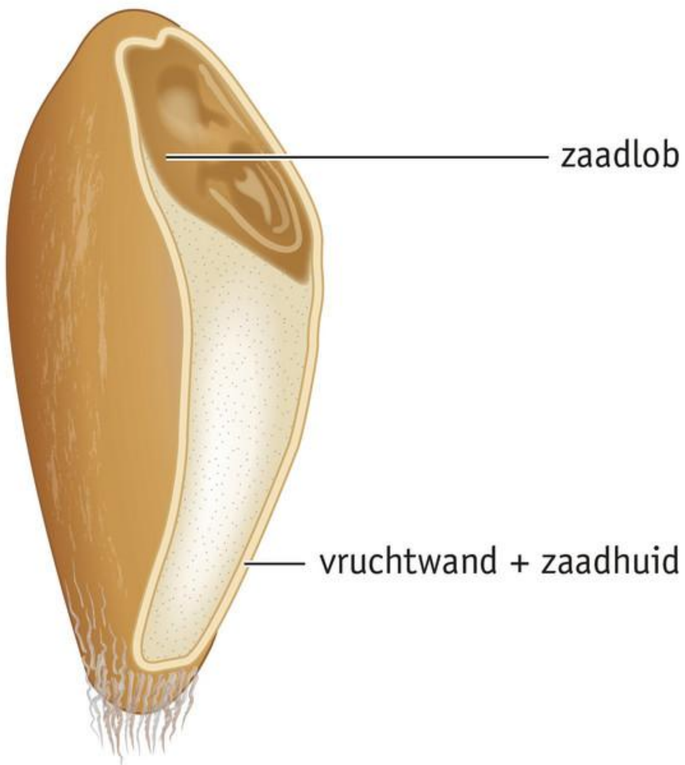
1 eikels



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	– zaden tussen de schubben van kegels – bladeren meestal naaldvormig	den spar
Bedektzadigen	– zaden in vruchten – bladeren niet naaldvormig	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 prikken 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

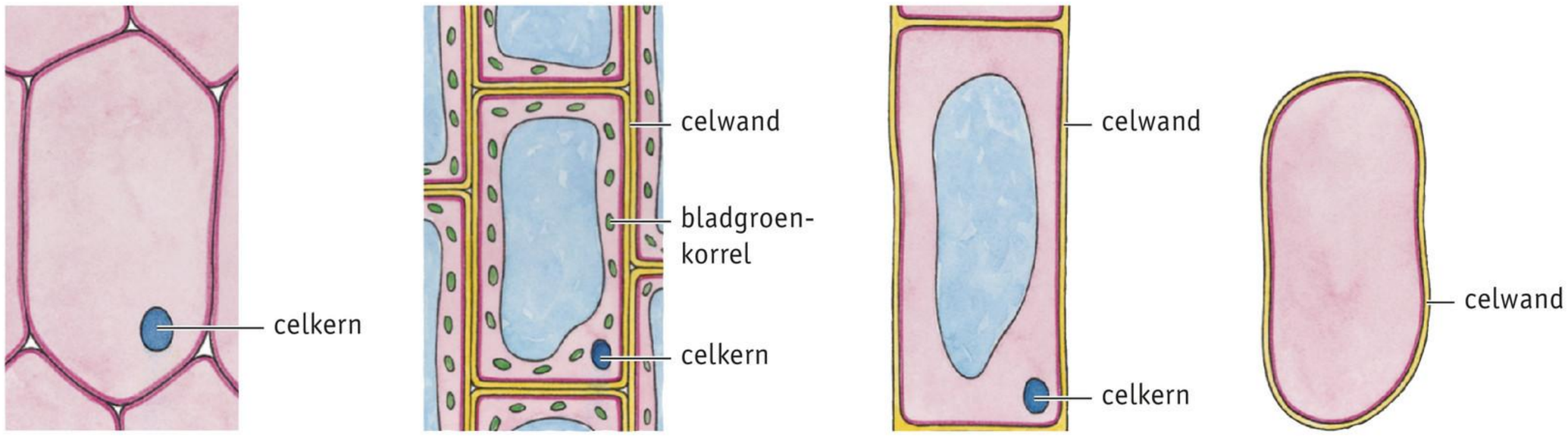
3.1.1 Je kunt organismen indelen door te kijken naar gemeenschappelijke kenmerken.

- Biologen delen organismen in vier 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 vier 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. (SE)

- 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. (SE)

- 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 wortels, stengels, bladeren en bloemen of kegels.
  - Bij zaadplanten vindt voortplanting plaats door zaden.
  - Bij bedektzadige planten zitten de zaden in vruchten.
  - 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.

- 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, neteldieren, wormen, weekdieren, stekelhuidigen, geleedpotigen en gewervelden.

- Het rijk van de dieren wordt ingedeeld in zeven groepen:
  - sponsdieren
  - neteldieren
  - wormen
  - weekdieren
  - geleedpotigen
  - stekelhuidigen
  - gewervelden

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.

- De groep van de geleedpotigen bestaat uit:
  - veelpotigen
  - kreeftachtigen
  - spinachtigen
  - insecten
- 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.

	Ademhaling	Huid	Lichaamstemperatuur	Voortplanting
Amfibieën	eerst kieuwen en huid later longen en huid	slijm	koudbloedig	eieren zonder schaal
Reptielen	longen	droge schubben	koudbloedig	eieren met een leerachtige schaal
Vissen	kieuwen	schubben en slijm	koudbloedig	eieren zonder schaal
Vogels	longen	veren	warmbloedig	eieren met kalkschaal
Zoogdieren	longen	haren	warmbloedig	levendbarend

BEGRIP

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.

	Kenmerken	Voorbeelden
Naaktzadigen	– zaden tussen de schubben van kegels – bladeren meestal naaldvormig	den spar
Bedektzadigen	– zaden in vruchten – bladeren niet naaldvormig	appelboom eik gras

BEGRIPPEN

bedektzadigen
Zaadplanten met bloemen waarbij de zaden in vruchten zitten.

naaktzadigen
Zaadplanten met 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.

BEGRIP

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?

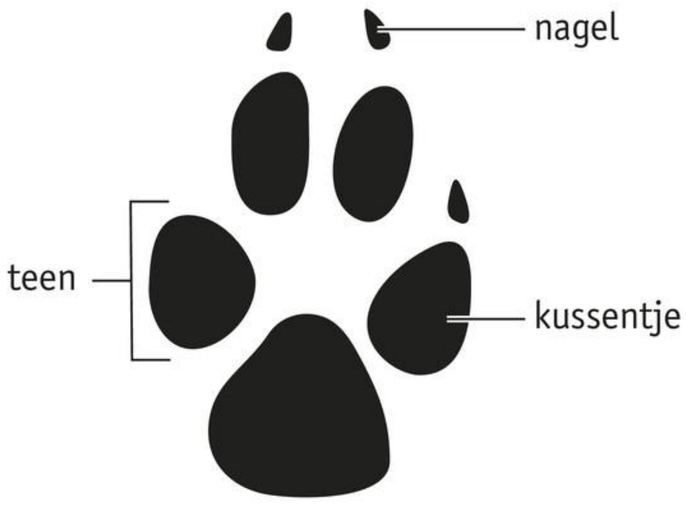
- ○ A Alleen bacteriën.
- ○ B Alleen dieren.
- ○ C Alleen schimmels.
- ○ D Bacteriën en dieren.
- ○ E Bacteriën en schimmels.
- ○ F Dieren en schimmels.

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 aanvrat.
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.

1	**a**	De poot heeft drie tenen of drie kussentjes.	Ga naar 2.
	b	De poot heeft vier tenen of vier kussentjes.	Ga naar 3.
2	**a**	De achterteen is korter dan de voorteen.	**reiger**
	b	De pootafdruk is korter dan 5 centimeter.	**drieteenspecht**
3	**a**	De poot heeft kussentjes.	Ga naar 4.
	b	De poot heeft geen kussentjes.	Ga naar 5.
4	**a**	De poot heeft vier kussentjes zonder nagels.	**kat**
	b	De poot heeft vier kussentjes met de nagels eraan vast.	**konijn**
5	**a**	De pootafdruk is langer dan 1 centimeter.	**eekhoorn**
	b	De pootafdruk is langer dan 1 centimeter.	**muis**

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-etende 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?

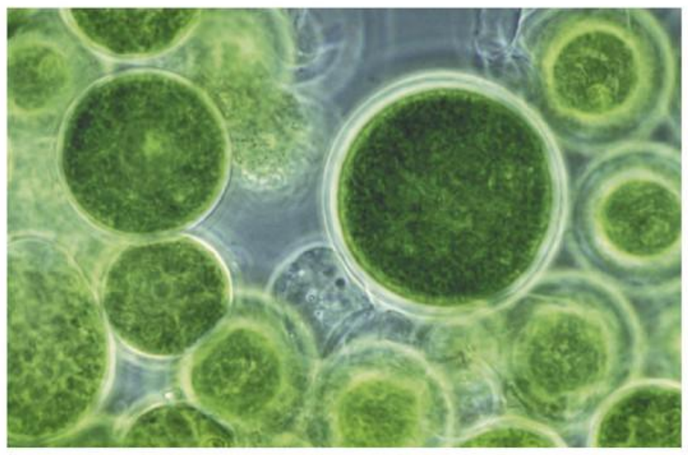
.....

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.

.....

.....

.....

Ga naar de *extra Examenopgaven* en de *Examentraining*.

Register

A

ademhaling 10
ademhalingsstelsel 19
adolescent 52
aids 155
antibioticum 223
anticonceptiepil 165

B

baarmoeder 96
baarmoederslijmvlies 115
baby 52
balzak 95
bedektzadige 263
bevruchting 122
beweging 10
bijballen 98
binnenste vulvalippen 94
bladgroenkorrel 43
bloedvatenstelsel 19
bottenstelsel (geraamte) 19
buitenste vulvalippen 94

C

celdeling 71
celkern 40
cel 20
celmembraan 40
celwand 43
chlamydia 154
clitoris 94
cloaca 175
conclusie 58
condoom 164
cytoplasma 40

D

determineertabel 256
determineren 256
DNA 72
dood 13

E

echo 130
echoscopie 130
eencellig 207
eicel 113
eierstok 96
eikel 95
eileider 96
eisprong 113
embryo 126

F

foetus 127

G

geaardheid 144
geboorte 136
geestelijke groei en ontwikkeling 51
gender 143
genitale herpes 155
gonorroe 155
groei 10
grote en kleine vulvalippen 94
geslacht 143
geslachtshormonen 104

H

hormoonstelsel 19

I

indaling 136
innesteling 124
intimiteit 146
inwendig skelet 235
inwendige bevruchting 175

K

kerndeling 71
kittelaar 94
klaarkomen 147
kleuter 52

L

levend 13
levenloos 13
levensfase 50
levenskenmerk 10
lichamelijke groei en ontwikkeling 50
lust 146

M

masturbatie 147
meercellig 207
menstruatie 115
menstruatiecyclus 116
moederkoek 126

N

naaktzadige 266
nageboorte 138
navelstreng 126

O

onderzoeksvraag 56
ontsluiting 137
ontwikkeling 10
orgaan 16
orgaanstelsel 18
organisatieniveau 22
organisme 10
orgasme 147
oudere 52
ovulatie 113

P

paddenstoel 220
parasiet 269
penis 95
persweeën 192
pessarium 166
peuter 52
pil 165
placenta 126
plasmagroei 71
prenataal onderzoek 130
preparaat 29
prepareermateriaal 29
primaire geslachtskenmerken 92
probleemstelling 56
prostaat 98
puber 52

R

reageren op prikkels 10
reducent 222
resultaat 58

S

schaamlippen 94
schede 97
schimmeldraden 220
schoolkind 52
secundaire geslachtskenmerken 104
seksualiteit 146
seksueel overdraagbare aandoening 154

soa 154
soort 211
spierstelsel 19
spiraaltje 165
sporen 220
sporenplanten 230
sterilisatie 166
stofwisseling 10
syfilis 156

T

teelballen 98
tussencelstof 21

U

uitdrijving 192
uitscheiding 10
uitscheidingsstelsel 19
uitvoering 58
uitwendig skelet 235
uitwendige bevruchting 176
urinebuis 98

V

vacuole 43
vagina 97
verteringsstelsel 19
verwachting 56
vlokkentest 130
voeding 10
voedselbederf 225
volwassene 52
voorbehoedsmiddel 163
voorhuid 95
voortplanting 10
voortplantingsstelsel 19
vruchtvliezen 127
vruchtwater 127
vruchtwaterpunctie 131

W

waarneming 58
weeën 137
weefsel 81
werkplan 57
wervelkolom 247

Z

zaadballen 98
zaadblaasje 98
zaadcel 110
zaadleider 98
zaadplant 233
zelfbevrediging 147
zenuwstelsel 19
ziekteverwekker 225
zintuigenstelsel 19
zwellichamen 97

Colofon

ONTWERP BINNENWERK

Pointer grafische vormgeving
Crius Group

ONTWERP OMSLAG

Studio Struis

UITVOERING BINNENWERK

Crius Group

EINDREDACTIE

Lineke Pijnappels
Linie Stam

AUTEURS

Nicolien Dijkstra
Michiel Kelder
Rik Smale
Tom Tahey

BUREAUREDACTIE

Renske Berckmoes

BEELDRESEARCH

B en U International Picture Service, Amsterdam

FOTO'S EN ILLUSTRATIES

123RF, dimijana: blz. 259 (1); 123RF, dip: blz. 130 (17.2); 123RF, hdesert: blz. 255 (2.2); 123RF, Henner Damke: blz. 207 (2.4a); 123RF, Ian Langley: blz. 262 (8); 123RF, Jozsef Szasz-Fabian: blz. 260 (3); 123RF, neryx: blz. 260 (4); 123RF, qq47182080: blz. 267 (8.2); 123RF, schan: blz. 261; 123RF, Sergiy Kuzmin: blz. 164 (8); 123RF, sonnee101: blz. 262 (7); 123RF, Valentyn Volkov: blz. 30 (6); ANP Foto / Hollandse Hoogte, Patricia Rehe: blz. 10; ANP Foto / Natural History Museum, Mary Evans Picture Library: blz. 267 (8.1); ANP Foto / Science Photo Library / Visuals Unlimited, Kevin & Betty Collins: blz. 45 (6.2); ANP Foto / Science Photo Library, Andrew Syred: blz. 220 (6.1); ANP Foto / Science Photo Library, Choksawatdikorn: blz. 216; ANP Foto / Science Photo Library, CNRI: blz. 209 (4.2); ANP Foto / Science Photo Library, Crown Copyright / Health & Safety Laboratory: blz. 215 (3); ANP Foto / Science Photo Library, D. Phillips: blz. 122 (4); ANP Foto / Science Photo Library, Dennis Kunkel Microscopy: blz. 121 (2), 215 (3), 220 (7.1); ANP Foto / Science Photo Library, Dr. P. Marazzi: blz. 225 (13); ANP Foto / Science Photo Library, Eric Nelson / Custom Medical Stock Photo: blz. 105 (1.1); ANP Foto / Science Photo Library, Eye of Science: blz. 257; ANP Foto / Science Photo Library, Frank Fox: blz. 41; ANP Foto / Science Photo Library, Herve Conge / ISM: blz. 209 (4.1); ANP Foto / Science Photo Library, ISM: blz. 126 (9); ANP Foto / Science Photo Library, QA International: blz. 105 (1.2); ANP Foto / Science Photo Library, Steve Gschmeissner: blz. 76 (5), 110 (1.1), 207 (2.1a); ANP Foto, Guus Pauka: blz. 141; Bas Teunis Zoological Illustrations, Sinderen: blz. 11, 175 (1, 2), 206, 237, 242, 249; Collectie Jan Bos: blz. 220 (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. 114 (7); Erik Eshuis Infographics, Groningen: blz. 22, 23, 24 (11, 12), 38 (15, 16), 47 (8), 48, 71, 73, 91, 97 (6.1), 99 (10, 11), 101 (13.1), 102, 107, 113 (4), 116, 117, 126 (10), 127 (13), 131, 137 (2), 168 (15.1, 15.2), 183, 185, 189, 214, 226, 229 (1, 2), 233 (6), 235, 243, 244 (5), 250, 277, 278; Eurofysica B.V., 's-Hertogenbosch: blz. 28 (3), 215 (2); Fotografie Marijn Olislagers, 's-Hertogenbosch: blz. 42 (3.2); Fraunhofer IGB, Germany: blz. 279; Henk van der Vrande (bewerking Jeannette Steenmeijer): blz. 114 (6); Henk van der Vrande: blz. 8, 17, 18, 21 (8.1), 27, 33, 43, 44, 67, 72 (2.1), 98 (9), 101 (13.2), 103, 110 (1.2), 118 (13), 121 (1), 136, 164 (10.1), 166 (12.1, 13, 14), 186, 213, 215 (4), 221 (8), 247 (9.1), 272; Imageselect / Alamy Stock Photo, BSIP SA: blz. 93; 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 / Science Source, QA International: blz. 95 (3.2); Imageselect, David & Micha Sheldon / F1 online: blz. 248 (11); Imageselect, doc-stock: blz. 95 (3.1); Imageselect, PhotoNonStop: blz. 94; iStockphoto, Mantonature: blz. 26 (1.2); iStockphoto, MarioGuti: blz. 202-203; iStockphoto, Zigmunds Dizgalvis: blz. 270 (2); Jan Daanen / Medilan, Maastricht: blz. 16 (1), 21 (8.2), 246 (8.2), 247 (9.2); Jan Derksen, Radboud Universiteit Nijmegen, www.vcbio.science.ru.nl/virtuallessons/pollenmorphology: blz. 256; Jeannette Steenmeijer, Zwolle (naar: www.itspronouncedmetrosexual.com): blz. 143; Jeannette Steenmeijer, Zwolle: blz. 9 (2.1, 2.2), 19, 36, 40, 51, 53, 56, 72 (2.2), 76 (4), 86, 87 (2, 3), 96 (4, 5), 97 (6.2, 7), 111, 112, 115 (8), 118 (12), 122 (5), 123, 127 (14), 138, 139 (5.1), 147, 177 (6), 198, 200, 201, 207 (2.1b, 2.2b, 2.3b, 2.4b), 208, 230 (4), 238, 245 (6, 7), 254, 264 (2.2, 2.4); Maartje Kunen / Medical Visuals, Arnhem: blz. 68; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: blz. 29, 32, 35 (12), 47 (7), 163, 166 (12.2), 220 (6.1), 223 (10-12), 233 (7), 270 (3); Naar https://journalclubnl.wordpress.com/2009/06/11/review-down-syndroom-screening-nejm (bewerking Erik Eshuis Infographics): blz. 133; Nature in Stock / Nature PL, Stephen Dalton: blz. 248 (10.1); Nature in Stock, Tui De Roy / Minden Pictures: blz. 211 (7); Nicolien Dijkstra: blz. 139 (5.2); Rutgers: blz. 180; Science Photo Library, Hervé Conge / ISM:

blz. 220 (6.2); Science Photo Library, Lennart Nilsson, TT: blz. 113 (5), 122 (3), 127 (11, 12); Science Photo Library, Voisin / Phanie: blz. 156, 181; Shutterstock, Akhenaton Images: blz. 227; Shutterstock, Alex Staroseltsev: blz. 236 (2.3); Shutterstock, Alexander Raths: blz. 225 (14.1); Shutterstock, Anastasiia-S: blz. 266 (6.1); Shutterstock, Andrej Kaprinay: blz. 152; Shutterstock, Angel Soler Gollonet: blz. 21 (7); Shutterstock, Anna Kraynova: blz. 221 (9); Shutterstock, Anna Kucherova: blz. 263 (1.2); Shutterstock, areeya_ann: blz. 165; Shutterstock, Arzu Kerimli: blz. 236 (3); Shutterstock, Ben Schonewille: blz. 21 (7); Shutterstock, BMJ: blz. 45 (6.1); Shutterstock, Chris Moody: blz. 246 (8.1); Shutterstock, chrisbrignell: blz. 177 (6); Shutterstock, Christian Musat: blz. 259 (2); Shutterstock, Coatesy: blz. 176 (4); Shutterstock, Dan Olsen: blz. 248 (10.2); Shutterstock, domnitsky: blz. 264 (2.1); Shutterstock, Drp8: blz. 137 (3); Shutterstock, Dusan Zidar: blz. 236 (2.2); Shutterstock, Ekaterina_Molchanova: blz. 155; Shutterstock, Endorphin_SK: blz. 31; Shutterstock, FamVeld: blz. 52 (2.1); Shutterstock, Filipe B. Varela: blz. 204; Shutterstock, Gelpi: blz. 172 (2); Shutterstock, Gustavo Miguel Fernandes: blz. 266 (6.2); Shutterstock, Hamik: blz. 269; Shutterstock, huyangshu: blz. 230 (5.1), 255 (2.1); Shutterstock, Iakov Filimonov: blz. 52 (2.6); Shutterstock, ivageorgieva: blz. 264 (2.3); Shutterstock, Iv-olga: blz. 145 (3); Shutterstock, J.Blanco: blz. 258; Shutterstock, Jacob Lund: blz. 146; Shutterstock, Joan Hall: blz. 88-89; Shutterstock, Jose Luis Calvo: blz. 21 (7); Shutterstock, keymoon: blz. 146; Shutterstock, Kseniia Perminova: blz. 265 (4); Shutterstock, Lebendkulturen.de: blz. 210; Shutterstock, Lena Evans: blz. 52 (2.8); Shutterstock, Lungkit: blz. 248 (10.3); Shutterstock, Maceofoto: blz. 236 (2.4); Shutterstock, Marinodenisenko: blz. 266 (6.3); Shutterstock, Martin Valigursky: blz. 172 (1); Shutterstock, Med_Ved: blz. 16 (2); Shutterstock, Meoita: blz. 21 (7); Shutterstock, Mike_shots: blz. 12; Shutterstock, MisterStock: blz. 220 (6.2); Shutterstock, Monkey Business Images: blz. 52 (2.5), 130 (17.1), 145 (2); Shutterstock, MyImages - Micha: blz. 179; Shutterstock, Narongrit Lokoolprakit: blz. 52 (2.2); Shutterstock, New Africa: blz. 180; Shutterstock, Nitin Chandra: blz. 241; Shutterstock, NMK-Studio: blz. 180; Shutterstock, nnattalli: blz. 264 (3); Shutterstock, Nolte Lourens: blz. 52 (2.3); Shutterstock, nuchstockphoto: blz. 255 (2.3); Shutterstock, OlgaOvcharenko: blz. 211 (6); Shutterstock, Ondrej Prosicky: blz. 176 (3); Shutterstock, Original Mostert: blz. 207 (2.2a); Shutterstock, panyajampat-ong: blz. 26 (1.1); Shutterstock, Pawel Horazy: blz. 234; Shutterstock, Peter Wey: blz. 263 (1.1); Shutterstock, Petr Malyshev: blz. 180; Shutterstock, Philipp Nicolai: blz. 236 (2.1); Shutterstock, Radoslaw Maciejewski: blz. 265 (5); Shutterstock, Raul Baena: blz. 230 (5.2); Shutterstock, razan ali: blz. 129; Shutterstock, reptiles4all: blz. 177 (5); Shutterstock, Rich Carey: blz. 239; Shutterstock, Rudmer Zwerver: blz. 251; Shutterstock, Ruslan Kokarev: blz. 230 (3.1); Shutterstock, RZ Images: blz. 146; Shutterstock, SanderMeertinsPhotography: blz. 65; Shutterstock, Sarah2: blz. 239; Shutterstock, Satirus: blz. 215 (2); Shutterstock, sezer66: blz. 14; Shutterstock, steshs: blz. 266 (7); Shutterstock, Syda Productions: blz. 52 (2.4); Shutterstock, theapflueger: blz. 230 (3.2); Shutterstock, Tomatito: blz. 28 (4.2); Shutterstock, unverdorben jr: blz. 61; Shutterstock, Virrage Images: blz. 240; Shutterstock, vovan: blz. 207 (2.3a); Shutterstock, wavebreakmedia: blz. 225 (14.2); Shutterstock, Willem Havenaar: blz. 26 (1.3); Shutterstock, ZouZou: blz. 52 (2.7); Shutterstock: blz. 255 (2.4); Studio Freek Vonk: blz. 63; Studio Schuurmans, Henk Schuurmans: blz. 30 (7); Voermans van Bree Fotografie, Arnhem: blz. 42 (3.1), 164 (9).

Omslag: Getty Images / National Geographic / Jak Wonderly Photography

ISBN 978 94 020 8223 4

Release 8.1, derde oplage

MALMBERG

MIX
Papier | Ondersteunt verantwoord bosbeheer
FSC® C172387
www.fsc.org

Alle rechten voorbehouden. Geen tekst- en datamining toegestaan. 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.

©2025 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.

MAX

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

Michiel Kelder

Rik Smale

Tom Tahey

Release 8.1

MIX
Papier | Ondersteunt verantwoord bosbeheer
FSC® C172387
FSC www.fsc.org

ISBN 978 94 020 8223 4

9 789402 082234

605381-03

MALMBERG