

# Leren onderzoeken

1

## EEN LOGBOEK BIJHOUDEN

### LEERDOEL

2.0.1 Je leert hoe je een logboek bijhoudt en wat de functie daarvan is. ► Practicum 1

### WAT IS EEN LOGBOEK?

In een logboek houd je bij welke handelingen je uitvoert en onder welke omstandigheden. Dat kan digitaal en op papier.

Vroeger werden logboeken vooral bijgehouden op schepen. In het logboek schreef de kapitein elke dag de snelheid en de koers. Tegenwoordig heeft een schip of een vliegtuig een zwarte doos (zie afbeelding 1). Die slaat automatisch alle gegevens op van de reis. Als het vliegtuig neerstort of het schip zinkt, kun je met de zwarte doos onderzoeken op welk moment en waarom het is misgegaan.

**Afb. 1** De zwarte doos uit een vliegtuig.



### WAT IS HET NUT VAN EEN LOGBOEK?

Als je een logboek bijhoudt, kun je achteraf precies nagaan wat je hebt gedaan. Ook weet je wanneer je het hebt gedaan en hoe je het hebt gedaan. Dat is bijvoorbeeld handig als je het nog een keer zou willen doen. Of als er iets niet goed is gegaan en je wilt weten hoe dat komt.

### Enkele voorbeelden van het nut van een logboek

- Iemand die in het ziekenhuis ligt, wordt regelmatig gecontroleerd op lichaamstemperatuur, hartslag en bloeddruk. Dit wordt bijgehouden in een logboek. Artsen en verpleegkundigen kunnen zo zien wanneer een afwijkende waarde wordt gemeten.
- Voor het onderhoud van de auto en de cv-ketel houdt de monteur een onderhoudslogboek bij.
- Een fit-app houdt bij hoe je sportprestaties verbeteren, bijvoorbeeld met hardlopen.
- Een duiker houdt zijn duiken bij om later terug te kunnen kijken waar hij allemaal heeft gedoken en wat hij daar heeft gezien. Ook kan hij hiermee aantonen hoeveel duikervaring hij heeft.

Als je (met anderen) op school een onderzoek moet doen, maak je soms een verslag of een presentatie. Dan is het handig dat je nog weet wie wat gedaan heeft op welke momenten. Achteraf weet je dit vaak niet meer zo nauwkeurig. Daarom houd je een logboek bij.

## HOE HOUD JE EEN LOGBOEK BIJ?

In een logboek houd je bij wanneer je iets hebt gedaan. Zet er ook bij wat je gedaan hebt, en als je met anderen samenwerkt, wie wat gedaan heeft. Dit mag je kort opschrijven. Een tabel is handig. Een voorbeeld van een logboek zie je in afbeelding 2.

**Afb. 2** Logboek van onderzoek naar humboldtpinguïns.

Datum	Dag	Waar	Tijd	Wat	Wie
4-4-'18	Woensdag	School	45 min.	Dier uitkiezen, informatie zoeken en website maken.	Julia, Brechje en Daniëlle
6-4-'18	Vrijdag	School	45 min.	Logboek en planning aanmaken en vooronderzoek afronden.	Julia, Brechje en Daniëlle
13-4-'18	Vrijdag	School	10 min.	Website verbeteren.	Brechje
20-4-'18	Vrijdag	School	45 min.	Eigen logboek maken en nieuwe onderzoeksraag bedenken.	Julia, Brechje en Daniëlle
24-4-'18	Dinsdag	Thuis	15 min.	Ethogram maken.	Brechje
26-4-'18	Donderdag	Wildlands	55 min.	Vier Pinguïns.	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

1 logboek van Brechje

Datum	Dag	Waar	Tijd	Wat	Wie
4-4-'18	Woensdag	School	45 min.	Dier uitkiezen, informatie zoeken en website maken.	Julia, Brechje en Daniëlle
4-4-'18	Woensdag	Thuis	90 min.	Website decoreren en achtergrond informatie opgezocht.	Daniëlle
6-4-'18	Vrijdag	School	45 min.	Logboek en planning aanmaken en vooronderzoek afronden.	Julia, Brechje en Daniëlle
20-4-'18	Vrijdag	School	45 min.	Logboek maken en nieuwe onderzoeksraag bedenken.	Julia, Brechje en Daniëlle
26-4-'18	Donderdag	Wildlands	55 min.	Vier pinguïns observeren.	Julia, Brechje en Daniëlle
17-5-'18	Donderdag	School	45 min.	Dingen verzamelen om in de website te zetten.	Daniëlle
7-6-'18	Donderdag	Thuis	30 min.	Website helemaal afmaken.	Daniëlle

2 logboek van Daniëlle

## OPDRACHT

1

- a Leg in je eigen woorden uit wat een logboek is.
- b Geef twee voorbeelden van een logboek die niet in de tekst worden genoemd. Leg bij elk voorbeeld uit wat het nut is van dat logboek. Je mag zoeken op internet.
- c Klaas-Jan heeft al een tijd een hoge bloeddruk en heeft hier veel klachten van. Elke keer als hij in het ziekenhuis komt, wordt zijn bloeddruk gemeten. Op een dag voelt hij zich nog slechter en gaat weer naar het ziekenhuis. Zijn bloeddruk is gedaald en is zelfs wat aan de lage kant. Na grondige onderzoeken blijkt dat Klaas-Jan een klein scheurtje heeft in zijn aorta. Gelukkig was hij er op tijd bij en heeft hij het overleefd. Leg uit wat er gebeurd zou zijn als er geen logboek was van de bloeddruk van Klaas-Jan.

# Practica

1

## OVERDRACHTSSPEL

### LEERDOELEN

- 2.7.2 Je kunt ziekteverschijnselen en genezingsmogelijkheden noemen van seksueel overdraagbare aandoeningen. (SE) ► Basisstof 7  
 2.0.1 Je leert hoe je een logboek bijhoudt en wat de functie daarvan is. ► Leren onderzoeken 1

 50 minuten

### WAT GA JE DOEN?

Je gaat het overdrachtsspel spelen. Hierbij kun je zien hoe een soa overgedragen wordt binnen een groep mensen.

Je krijgt een beker met een vloeistof. Eén beker bevat zogenaamd een virus dat een soa veroorzaakt. Je kunt seksueel contact met een klasgenoot nabootsen door de vloeistof onderling uit te wisselen. Daarbij giet je alle vloeistof in één beker en verdeelt de vloeistof daarna weer over de twee bekers.

### BENODIGDHEDEN

- bekertjes (één per speler)
- zetmeeloplossing (zetmeelpoeder met water)
- melk
- water
- joodoplossing
- pen en papier

### WERKWIJZE

- Vorm tweetallen.
- In elk tweetal is er een speler en een schrijver. De schrijver houdt het logboek bij.
- Elke speler krijgt een naam en zorgt ervoor dat deze goed zichtbaar is.
- Elke speler kiest een rol. Je docent zorgt voor een gelijke verdeling van de categorieën. Dus vraag eerst in welke categorie *jij* een rol krijgt.
- Kies een rol die bij jouw categorie past, of bedenk zelf een rol in de aan jou toegewezen categorie.
- Het is belangrijk dat je je aan je spelersrol houdt!
- Je gaat het spel spelen. Je loopt door het klaslokaal en maakt een praatje met je klasgenoten.  
Let op! Je speelt de rol die je hebt gekozen. Stel je dus eerst even voor aan die ander.
- Als jullie onveilige seks hebben, giet je de inhoud van de bekers in elkaar over. Daarna verdeel je de inhoud weer over de twee bekers.
- Als jullie veilige seks hebben, proost je met de bekers. Je kunt natuurlijk ook een praatje maken zonder seks te hebben.
- De schrijvers houden hun spelers in de gaten en vullen het logboek in. Noteer de volgorde van de contacten. Noteer na elk contact: met wie maakte de speler contact, hadden ze seks, veilig of onveilig?
- Na 10 minuten gaat iedereen weer op zijn plek zitten.

Doe na het spel in je bekertje vijf druppels joodoplossing. Verschijnt er een zwart wolkje, dan ben je besmet met het virus. Verschijnt er geen zwart wolkje, dan ben je niet besmet met het virus.

### De rollen

Hierna staan tien voorbeelden van rollen. Je kunt ook zelf een rolbeschrijving maken.

De rollen zijn verdeeld in vier categorieën:

- 1 seksueel actief, altijd onveilig
- 2 seksueel actief, soms veilig, soms niet
- 3 seksueel actief, altijd veilig
- 4 seksueel niet actief

### Rollen van de jongens

**Ben** 1 *seksueel actief, altijd onveilig*

Jouw motto: leef nu het nog kan, het kan morgen afgelopen zijn. Geen zorgen over morgen. Je doet dus precies waar je zin in hebt en maakt je geen zorgen over de mogelijke gevolgen.

**Ira** 2 *seksueel actief, soms veilig, soms niet*

Je vier oudere broers zijn altijd bezig met het vinden van knappe meisjes. Jij wilt ook graag meedoen met de praatjes van je broers. Jij doet je best ook regelmatig een meisje mee naar huis te nemen. Het meisje bepaalt vaak of jullie veilig vrijen of niet. De ene keer gebruik je een condoom, maar je hebt ook weleens seks zonder condoom.

**Jelle** 2 *seksueel actief, soms veilig, soms niet*

Iedereen weet dat je op jongens valt; daar doe je helemaal niet geheimzinnig over. Jongens zijn toch ook gewoon heel leuk. Je hebt al met een paar jongens seks gehad, maar je bent weleens een condoom vergeten.

Er zit nu een meisje in de klas waar je je ogen niet van af kunt houden. Val je misschien ook op meisjes? Je zou best weleens willen kijken hoe het is om met een meisje seks te hebben.

**Wesley** 3 *seksueel actief, altijd veilig*

Meisjes aanbidden je en je maakt gebruik van de aandacht van meisjes. Maar er is één meisje extra speciaal voor jou en dat is je vriendin. Jullie hebben nog maar net een relatie, maar jullie hebben wel al seks met elkaar gehad. Je hebt je nog niet laten testen. Daarom gebruiken jullie altijd een condoom.

**Michael** 4 *seksueel niet actief*

Meisjes houden je nog niet zo bezig. Eigenlijk vind je meisjes maar vervelend. Je wilt er niets mee te maken hebben. Je gaat liever gamen met je vrienden.

### Rollen van de meisjes

**Suus** 1 *seksueel actief, altijd onveilig*

Je bent populair en daar geniet je van. Jongens kiezen jou vaak uit. Al deze aandacht vind je fijn, dus één vaste vriend is niets voor jou. Veilig vrijen doe je niet, want je kunt genoeg jongens krijgen die ook zonder condoom willen.

**Anne** 2 *seksueel actief, soms veilig, soms niet*

Je hormonen spelen behoorlijk op. Volgens je ouders moet je eerst van een jongen houden voordat je met hem vrijt. Maar wat weten zij er nou van? Het is al zo lang geleden dat zij jong waren. Bovendien zijn de tijden veranderd. Je hebt af en toe seks. Soms doe je het veilig, soms niet. Meestal wacht je af tot de jongen over condooms begint.

**Damira** 2 seksueel actief, soms veilig, soms niet

Je bent aan het experimenteren met jongens en met meisjes. Je bent er nog niet uit of je alleen op jongens, alleen op meisjes of op allebei valt. Maar maakt dat eigenlijk iets uit? Je hebt immers lol en je geniet. Je vertelt een meisje of een jongen eerlijk dat je nog niet weet waar je op valt. Als je geen condooms bij je hebt, vind je het niet erg om onveilige seks te hebben.

**Dina** 3 seksueel actief, altijd veilig

Je bent erg knap en heel populair. Je geniet van alle aandacht. Hoewel je de naam hebt goed in de markt te liggen, ben je verstandig genoeg voorzichtig te zijn. Je bent kieskeurig. Je houdt wel van een stevige vrijpartij, maar niet de eerste keer en zeker niet met zomaar iemand. Bovendien heb je altijd veilige seks.

**Francis** 4 seksueel niet actief

Met je vriendinnen praat je veel over jongens. Zij zeggen al behoorlijk wat ervaring te hebben. Jij niet. Voorlopig vind jij er nog niets aan; je hoeft niets van jongens te weten. Je gaat liever met vriendinnen lekker winkelen.

### Logboek overdrachtsspel

Ik ben een  en mijn naam tijdens dit practicum is ...

Rol in categorie 1 / 2 / 3 / 4

Neem de tabel over. Zorg voor voldoende rijen om alle contacten in te vullen. Maak minstens vijftien rijen.

Noteer in je tabel de naam van degene met wie jouw speler ‘contact’ heeft en 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				

### OPDRACHTEN

1

Probeer met de klas te achterhalen wie door wie is besmet. Dit kan door alle namen van de spelers op het bord te zetten en dan met pijlen weer te geven wie met wie in welke volgorde onveilige seks heeft gehad. Gebruik daarbij de logboeken.

2

- a Ben je tijdens het spel besmet geraakt met het virus?
  - b Wie van de jongens en meisjes in de voorbeeldrollen hebben de grootste kans om besmet te zijn?
  - c Hoeveel spelers deden er in totaal mee met het spel? En hoeveel spelers zijn besmet?
  - d Bij de start van het spel was één speler besmet.
- Hoeveel procent van de spelers is uiteindelijk besmet geraakt?

# Samenvatting

## BASIS 1

## GESLACHTSORGANEN

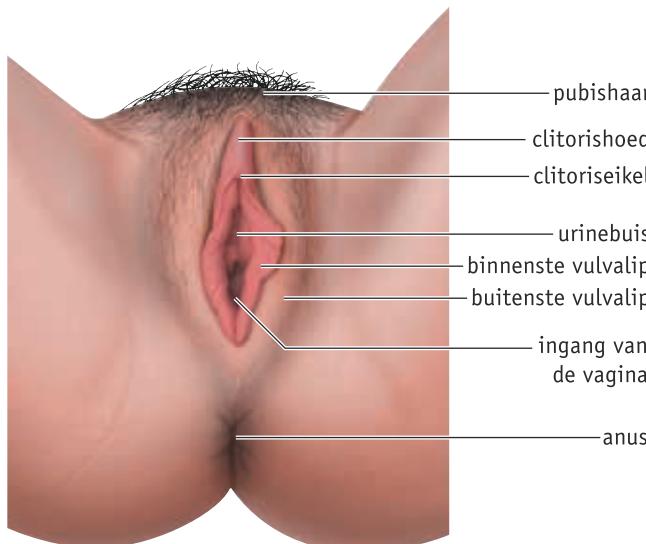
## 2.1.1 Je kunt de primaire geslachtskenmerken noemen.

- Geslachtskenmerken: lichamelijke kenmerken waaraan je het geslacht herkent.
- Geslacht (sekse): man of vrouw.
  - Intersekse: de geslachtskenmerken verschillen van de norm (man of vrouw), het lichaam heeft zowel mannelijke als vrouwelijke kenmerken.
- Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.  
Primaire geslachtskenmerken die aan de buitenkant zichtbaar zijn:
  - bij jongens: balzak en penis (schacht, de eikel en de voorhuid)
  - bij meisjes: vulva (vulvalippen, clitoriseikel met clitorishoed en opening van de vagina)

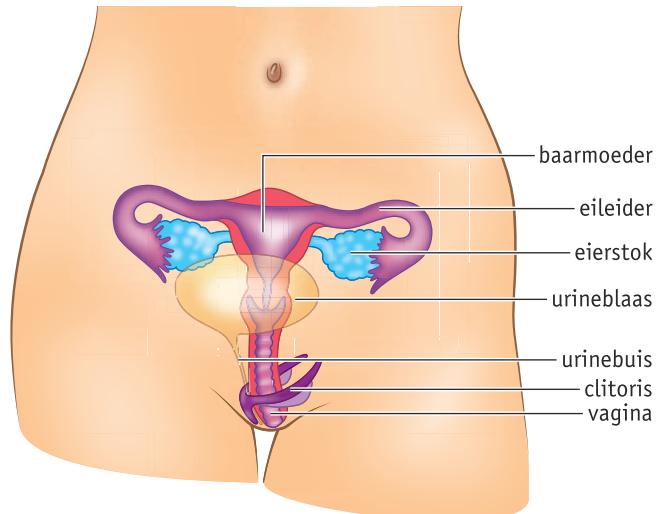
## 2.1.2 Je kunt de delen van het voortplantingsstelsel noemen en aanwijzen in een afbeelding. Ook kun je de bouw, functie en werking ervan beschrijven.

- Het voortplantingsstelsel bestaat uit alle organen die een rol spelen bij de voortplanting.
  - Geslachtsorganen zijn onderdeel van het voortplantingsstelsel.
- Geslachtsorganen zijn deels aan de buitenkant zichtbaar (uitwendig). Het grootste deel van de geslachtsorganen ligt in de buik (inwendig).

## Geslachtsorganen van de vrouw



uitwendige geslachtsorganen vrouw

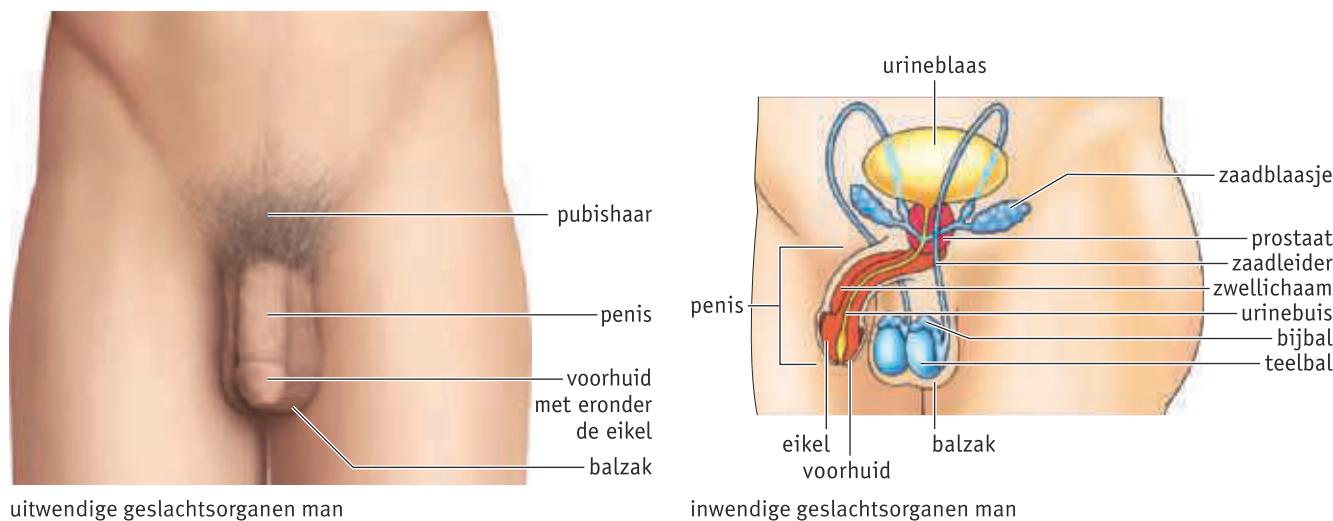


inwendige geslachtsorganen vrouw

- Clitoris (kittelaar): gevoelig en reageert op prikkels die een fijn gevoel geven.
  - clitoriseikel (glans): gevoelig ‘knopje’ dat zichtbaar is aan de buitenkant
  - clitorishoed: huidplooï om de clitoriseikel
  - zwellichamen: vullen zich met bloed bij seksuele opwinding, ze worden groter en steviger
- Binnenste vulvalippen: de dunne, gladde huidplooien.
  - Tussen de binnenste vulvalippen liggen de openingen van de urinebus en de vagina.
  - Produceren slijm bij seksuele opwinding.

- Buitenste vulvalippen: de dikke, behaarde huidplooien.
  - Na de puberteit zijn de binnenste vulvalippen bij de meeste vrouwen groter dan de buitenste.
- Vagina (schede): kanaal naar de baarmoeder.
  - Rond de opening kan een randje weefsel zitten: het maagdenvlies.
  - Produceert slijm bij seksuele opwinding.
- Eierstokken: hierin bevinden zich onrijpe eicellen.
  - Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen.
- Baarmoeder: hierin kan een bevruchte eicel zich ontwikkelen tot een kind.
  - De baarmoeder heeft een dikke gespierde wand die met slijmvlies is bekleed.

### Geslachtsorganen van de man



- Penis:
  - eikel (glans): gevoelig en reageert op prikkels die een fijn gevoel geven
  - voorhuid: huidplooie om de eikel
  - zwellichamen: vullen zich met bloed bij seksuele opwinding, ze worden groter en steviger
- Balzak: huidplooie waarin teelballen (zaadballen) en bijballen liggen.
  - teelballen: produceren zaadcellen
- Zaadleiders: vervoeren zaadcellen.
  - lopen langs zaadblaasjes en prostaat
- Urinebuis: vervoeren van urine en zaadcellen.
  - urinebuis loopt door de penis

### BEGRIPPEN

#### **baarmoeder**

Orgaan waarin een bevruchte eicel zich kan ontwikkelen tot een kind.

#### **balzak**

Huidplooie waarin teelballen en bijballen liggen.

#### **bijballen**

Tijdelijke opslag van zaadcellen.

#### **binnenste vulvalippen (binnenste schaamlippen, kleine vulvalippen)**

Gladde huidplooien rond de vagina.

#### **buitenste vulvalippen (buitenste schaamlippen, grote vulvalippen)**

Behaarde huidplooien rond de vagina.

#### **clitoris (kittelaar)**

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

**eicellen**

Vrouwelijke geslachtscellen.

**penis**

Uitwendig geslachtsorgaan van de man.

**primaire geslachtskenmerken**

Geslachtskenmerken die je bij de geboorte al hebt.

**teelballen (zaadballen)**

Delen die zaadcellen produceren.

**urinebus**

Transport van urine en sperma.

**vagina (schede)**

Kanaal naar de baarmoeder.

**voorhuid**

Huidplooï om de eikel

**voortplanting**

Het produceren van nageslacht.

**voortplantingsstelsel**

Alle organen die een rol spelen bij de voortplanting.

**zaadcellen**

Mannelijke geslachtscellen.

**zaadleiders**

Transport van zaadcellen van bijbal naar prostaat.

**zwellichamen**

Delen die zich kunnen vullen met bloed.

**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.
  - worden aangemaakt door hormoonklieren en aangegeven aan het bloed
- Geslachtshormonen worden aangemaakt door geslachtsorganen.
  - In aanleg zijn de geslachtsorganen gelijk.
  - Ontwikkeling begint in de zesde week van de zwangerschap, aangestuurd door hormonen.
- In de puberteit produceert de hypofyse stimulerende hormonen.
  - Zorgen voor groeispurt, rijping eicellen, ontwikkeling zaadcellen.
  - Zorgen ervoor dat eierstokken oestrogenen en de teelballen testosteron gaan produceren.

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

- Secundaire geslachtskenmerken ontstaan in de puberteit onder invloed van geslachtshormonen.
  - Teelballen en eierstokken maken geslachtshormonen.
  - De hypofysehormonen zorgen ervoor dat teelballen en eierstokken deze geslachtshormonen gaan maken.
  - Bij jongens: onder invloed van testosteron o.a. gezichtsbeharing, mogelijkheid om grotere spieren te trainen en lagere stem.
  - Bij meisjes: onder invloed van oestrogenen o.a. borstontwikkeling, rondere lichaamsvormen door meer vetopslag en ontwikkeling van follikels.
  - Bij intersekse: ontwikkeling hangt onder andere af van de verhouding tussen de hoeveelheid testosteron en de oestrogenen.

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

- Lichamelijke veranderingen in de puberteit.
  - Meer zweten, vettige (gezichts)huid en puistjes.
  - De vagina produceert meer afscheiding.
  - Onder de voorhuid kan zich smegma ophopen.
- Besnijdenis.
  - Bij jongens: het verwijderen van een (deel van) de voorhuid. Gebeurt om culturele, medische of hygiënische redenen.
  - Bij meisjes: het wegsnijden van de clitoriseikel en/of (een deel van) de binnenste en buitenste vulvalippen. Gebeurt om culturele redenen. Is verboden in Nederland.

- Geestelijke veranderingen in de puberteit.
  - Je stelt je zelfstandiger op naar je ouders.
  - Je voelt je soms boos, onzeker, eenzaam of verdrietig.
  - Je gaat anders om met vrienden en vriendinnen.
  - Seksualiteit begint een belangrijkere rol te spelen in het leven.

## BEGRIPPEN

### **geslachtshormonen**

Hormonen die door de geslachtsorganen worden aangemaakt.

### **oestrogenen**

Geslachtshormonen die in de eierstokken worden geproduceerd en ervoor zorgen dat zich vrouwelijke geslachtskenmerken ontwikkelen.

### **secundaire geslachtskenmerken**

Geslachtskenmerken die in de puberteit ontstaan.

### **testosteron**

Geslachtshormonen die in de teelballen worden geproduceerd en die mannelijke geslachtskenmerken bevorderen.

## BASIS 3

## VRUCHTBAAR WORDEN

### **2.3.1 Je kunt uitleggen hoe zaadcellen worden gevormd en vervoerd.**

- Zaadcellen (spermacellen) zijn geslachtscellen van de man.
  - De productie van de zaadcellen begint in de puberteit onder invloed van hormonen uit de hypofyse.
- Bijballen: tijdelijke opslag van zaadcellen.
  - De temperatuur in de balzak is iets lager dan die in de buikholte. 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.

### **2.3.2 Je kunt de processen tijdens de menstruatiecyclus beschrijven.**

- Eicellen zijn vrouwelijke geslachtscellen.
  - De rijping van de eicellen begint in de puberteit onder invloed van hormonen uit de hypofyse.
- Gemiddeld elke vier weken rijpt er een follikel in de eierstokken.
  - Follikels worden groter, vullen zich met vocht en barsten uiteindelijk open.
  - Andere follikels, die langzamer rijpten, sterven af.
- Ovulatie (eisprong): het vrijkomen van een eicel uit een follikel.
  - Een eicel blijft na de ovulatie 12 tot 24 uur in leven.
  - Als geen bevruchting plaatsvindt, sterft de eicel af in een eileider. De resten worden opgenomen in het bloed.
- Baarmoeder is vanbinnen bekleed met baarmoederslijmvlies.
  - In het baarmoederslijmvlies kan een bevruchte eicel zich vastzetten en uitgroeien tot een kind.
  - Het gele lichaam ontstaat uit de resten van de opengebarsten follikel.
  - Cellen in de wand van de rijpende follikels produceren oestrogenen, waardoor het baarmoederslijmvlies in stand blijft.
- Menstruatie (ongesteld zijn): maandelijks afstoten van baarmoederslijmvlies en bloed.
  - Gebeurt wanneer eicel niet bevrucht is.
  - Het gele lichaam sterft af als er geen bevruchting plaatsvindt. Het baarmoederslijmvlies wordt niet langer in stand gehouden.
  - Slijmvlies en bloed worden via de vagina afgevoerd.

- Menstruatiecyclus: het terugkerende opbouwen en afstoten van baarmoederslijmvlies.
  - dag 1: begin van de menstruatie, afbraak baarmoederslijmvlies
  - dag 5 (ongeveer): begin opbouw baarmoederslijmvlies
  - dag 14 (ongeveer): ovulatie
  - dag 28: laatste dag van de cyclus, einde opbouw baarmoederslijmvlies
- Menstruatiecyclus is aan het begin vaak onregelmatig.
- 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

Slijmvlies aan de binnenkant van de baarmoeder.

### eierstok

Deel dat eicellen produceert.

### eileider

Transport van eicellen van de eierstok naar de baarmoeder.

### menstruatie

Maandelijks afstoten van baarmoederslijmvlies en bloed.

### menstruatiecyclus

Het terugkerende opbouwen en afstoten van baarmoederslijmvlies.

### ovulatie (eisprong)

Vrijkomen van een eicel.

### prostaat

Orgaan dat vocht toevoegt aan de zaadcellen.

### zaadblaasjes

Organen die vocht toevoegen aan de zaadcellen.

## 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 zich na de zaadlozing via de baarmoeder naar de eileiders.
- Bevruchting: de kern van de eicel smelt samen met de kern van de zaadcel.
  - Bevruchting vindt plaats in een eileider.
  - De vruchtbare periode is drie tot vier dagen rondom de ovulatie.
  - Eén eicel wordt door één zaadcel bevrucht. Nadat de kop van een zaadcel de eicel is binnengedrongen, vormt de eicel een ondoordringbare laag.
- Bij een ivf- of icsi-behandeling vindt de bevruchting niet in het lichaam plaats, maar in een laboratorium.

### 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 reservevoedsel	bevatten veel reservevoedsel
vele miljoenen per zaadlozing	meestal één eicel per vier weken

**2.4.3 Je kunt de embryonale ontwikkeling beschrijven.**

- Een bevruchte eicel deelt zich een aantal keren. Er ontstaat een klompje cellen. Hierbij vindt geen plasmagroei plaats.
- Innesteling: het klompje cellen zet zich vijf tot zeven dagen na de ovulatie vast in het baarmoederslijmvlies.
  - Cellen van het embryo maken het hormoon HCG. Vanaf een week na de innesteling kan HCG worden aangetoond in de urine van een zwangere vrouw (zwangerschapstest).
- De vrouw is zwanger.
  - Het gele lichaam blijft in stand en blijft hormonen produceren.
  - Het baarmoederslijmvlies blijft dik en goed doorbloed. Er treedt geen menstruatie op.
  - Er rijpen geen nieuwe follikels in de eierstokken en er vindt geen ovulatie plaats.
- Het embryo neemt zuurstof en voedingsstoffen op uit het baarmoederslijmvlies.
- De placenta wordt gevormd.
  - De placenta is opgebouwd uit weefsel van het embryo en van de moeder.
  - Het bloed van de moeder stroomt vlak langs het bloed van het embryo, maar blijft ervan gescheiden.
  - Zuurstof en voedingsstoffen (o.a. glucose) gaan van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo.
  - Koolstofdioxide, water en andere afvalstoffen gaan van het bloed van het embryo naar het bloed van de moeder.
  - Schadelijke stoffen kunnen ook van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo gaan, zoals alcohol, nicotine, drugs, sommige ziekteverwekkers en sommige geneesmiddelen.
- De navelstreng wordt aangelegd.
  - Deze bestaat uit weefsel van het embryo.
  - De navelstreng bevat twee navelstrengslagaders. Het bloed stroomt van het embryo naar de placenta. Het bloed is rijk aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen.
  - De navelstreng bevat één navelstrengader. Het bloed stroomt van de placenta naar het embryo. Het bloed is rijk aan zuurstof en voedingsstoffen.
- Twee vruchtvliezen en vruchtwater worden gevormd.
  - Het zijn weefsels van het embryo.
  - Het vruchtwater beschermt tegen stoten, tegen uitdroging en tegen wisselingen van temperatuur.
  - Het embryo kan zich in het vruchtwater gemakkelijk bewegen.
- Vanaf de derde maand wordt het embryo een foetus genoemd.
  - Na twee maanden zijn bijna alle weefsels en organen gevormd.
  - Hersenen en spieren werken al voor de geboorte.

**2.4.4 Je kunt beschrijven hoe eeneiige en twee-eiige tweelingen ontstaan.**

- Een twee-eiige tweeling ontstaat als twee eicellen worden bevrucht.
  - Twee eicellen worden bevrucht door twee zaadcellen.
- Een eeneiige tweeling ontstaat uit één bevruchte eicel.
  - Eén eicel wordt bevrucht door één zaadcel.
  - Tijdens de eerste delingen van de bevruchte eicel laten cellen van elkaar los. Er worden twee klompjes cellen gevormd.
  - Beide klompjes cellen groeien uit tot een embryo.

**BEGRIPPEN****bevruchting**

Kern van een eicel smelt samen met de kern van een zaadcel.

**eeneiige tweeling**

Tweeling die ontstaat uit één bevruchte eicel.

**embryo**

Zich ontwikkelend ongeboren kind.

**foetus**

Embryo vanaf de derde maand van de zwangerschap.

**innesteling**

Een klompje cellen zet zich in het baarmoederslijmvlies vast.

**navelstreng**

Weefsel van het embryo waardoor bloed stoomt van het embryo naar de placenta en weer terug.

**placenta (moederkoek)**

Orgaan bestaande uit weefsel van de moeder en het ongeboren kind.

**twee-eiige tweeling**

Tweeling die ontstaat uit twee bevruchte eicellen.

**vruchtvlezen**

Vliezen die om het embryo liggen.

**vruchtwater**

Vloeistof die het embryo omgeeft.

**BASIS 5****GEBOORTE****2.5.1 Je kunt beschrijven welke fasen tijdens de geboorte worden doorlopen.**

- Indaling: een paar weken voor de bevalling zakt het hoofdje van de foetus naar beneden.
- De geboorte begint met weeën: samentrekkingen van de spieren in de baarmoederwand.
- Ontsluiting: de baarmoederhals en de baarmoedermond worden wijder.
  - Meestal breken dan de vruchtvlezen en komt het vruchtwater via de vagina naar buiten.
- Persweeën: krachtige weeën, waarbij ook de spieren van de buikwand samentrekken.
- Uitdrijving: het kind komt via de vagina naar buiten.
  - Normaal komt het hoofdje het eerst naar buiten.
  - De navelstreng wordt afgeklemd en doorgeknipt.
  - Bij de baby gaan de organen voor ademhaling, vertering en uitscheiding hun functie vervullen.
- Nageboorte: de placenta, de resten van de navelstreng en de vruchtvlezen komen, door naweeën, via de vagina naar buiten.

**BEGRIPPEN****geboorte**

Het ter wereld komen van een baby.

**indaling**

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

**nageboorte**

Vierde fase van de bevalling: de placenta, de resten van de navelstreng en de vruchtvlezen komen via de vagina naar buiten.

**ontsluiting**

Tweede fase van de bevalling: de baarmoederhals en de baarmoedermond worden wijder.

**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**

Derde fase van de bevalling: 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.
- Gender: geslacht, identiteit, geaardheid en 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 (gevoel).
  - Non-binair: 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.
  - Panseksueel: geslacht of gender maakt niet uit.
- Queer: overkoepelende term voor mensen die niet binnen de traditionele categorieën passen.

## 2.6.2 Je kunt functies van seksualiteit noemen en verschillen in opvatting, normen en waarden daarover omschrijven.

- 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 (seksuele opwinding)
  - 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.
- Orgasme kan ontstaan door seksuele handelingen.
  - Zelfbevrediging (masturbatie): bij jezelf zorgen voor een orgasme.
- Sexting: het online 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**

Het geslacht waar iemand zich seksueel toe aangetrokken voelt.

**gender**

Geheel van geslacht, identiteit, geaardheid en genderexpressie.

**intimititeit**

Je verbonden voelen met iemand (functie van seksualiteit).

**lust**

Seksualiteit geeft mensen plezier, het windt mensen op.

**orgasme (klaarkomen)**

Een lekker gevoel door prikkeling van de geslachtsorganen.

**seksualiteit**

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

**masturbatie (zelfbevrediging)**

Bij jezelf zorgen voor een orgasme.

## 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 gedrag kan leiden tot seksueel misbruik of seksueel geweld:
  - Ongewenste intimiteiten: zonder instemming lichte seksuele handelingen verrichten.
  - Aanranding: onder dwang of bedreiging seksuele handelingen met geweld verrichten.
  - Verkrachting: zonder toestemming het lichaam binnendringen (bijv. ongewenste geslachtsgemeenschap).
  - Incest: een familielid pleegt seksuele handelingen met het slachtoffer.
  - Grooming: een volwassene probeert online seksueel contact met kinderen of jongeren te krijgen.
  - Slutshaming: een meisje op sociale media neerzetten als slet of hoer.

**2.7.2 Je kunt ziekteverschijnselen en genezingsmogelijkheden noemen van seksueel overdraagbare aandoeningen. (SE)**

- Soa's of geslachtsziekten: ziekten die je kunt krijgen via contact met penis, vagina, anus en mond van een besmette persoon.
  - Soa's worden veroorzaakt door bacteriën of virussen.
  - Soa's kunnen worden voorkomen door een condoom te gebruiken.

Soa	Ziekteverschijnselen	Hoe te genezen of te behandelen?	Mogelijke gevolgen zonder behandeling
Chlamydia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaak zonder verschijnselen</li> <li>• ontstekingen in de baarmoeder, anus of urinebuis</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eileiderontsteking</li> <li>• bijbalontsteking</li> <li>• onvruchtbaar worden</li> </ul>
Genitale wratten	wratjes rondom de geslachtsorganen	gaat vanzelf over	niet gevaarlijk
Gonorroe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vrouwen merken vaak niets</li> <li>• pijn met plassen</li> <li>• vieze afscheiding uit penis en vagina</li> </ul>	antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eileiderontsteking</li> <li>• bijbalontsteking</li> <li>• onvruchtbaar worden</li> </ul>
Hepatitis B	vermoeidheid, spierpijn en misselijkheid, koorts en pijn in de buik (vaak pas na 3 maanden)	gaat vanzelf over	ontstekingen aan de lever
Herpes genitalis	blaasjes en zweertjes rondom de geslachtsorganen, koortslip	niet	niet gevaarlijk, het virus blijft in het lichaam; de aanvallen met blaasjes en zweertjes komen af en toe terug
Hiv/aids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen klachten als je seropositief bent</li> <li>• bij aids krijg je klachten door je slechtere afweer, zoals ontstekingen</li> </ul>	niet te genezen, aidsremmers remmen de ziekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slechte afweer</li> <li>• aan aids ga je dood</li> </ul>
HPV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vaak geen klachten</li> <li>• op korte termijn kun je genitale wratten krijgen</li> </ul>	niet (wel inenting mogelijk)	na jaren: baarmoederhalskanker, anuskanker of keelkanker
Syfilis	zweertjes of vlekjes op penis, vagina, anus of mond	antibiotica	na jaren: aantasting van organen en anus of mond; kan leiden tot de dood

**2.7.3 Je kunt de werking van enkele voorbehoedsmiddelen beschrijven en aangeven of ze betrouwbaar zijn of niet.**

- Geboorteregeling of anticonceptie: je bepaalt zelf of je een kind wilt of niet.
- Voorbehoedsmiddelen (anticonceptiemiddelen) voorkomen een zwangerschap.
- Condoom: sperma wordt opgevangen in het condoom, het komt niet in de vagina.
  - Het mannencondoom is een rubberen hoesje dat je om de penis doet.
  - Het vrouwencondoom wordt in de vagina ingebracht.
- Anticonceptiepil (de pil).
  - Hormonen zorgen ervoor dat:  
er geen eicel gaat rijpen  
de baarmoederhals moeilijker doorlaatbaar wordt voor zaadcellen  
het baarmoederslijmvlies niet goed wordt opgebouwd
  - De pil moet dagelijks worden ingenomen.
- Koperspiraaltje: spiraaltje dat door een arts in de baarmoeder wordt ingebracht.
  - Door het koperdraadje worden zaadcellen beschadigd en wordt innesteling bemoeilijkt.
  - Kan vijf tot tien jaar blijven zitten.
- Hormoonspiraaltje: spiraaltje dat door een arts in de baarmoeder wordt ingebracht.
  - Geeft dezelfde hormonen af als anticonceptiepil maar minder.
  - Is na vijf jaar uitgewerkt.
- Pessarium: een rubberen koepeltje dat de baarmoedermond afdekt.
  - Wordt ingesmeerd met een zaaddodend middel.
  - Een pessarium moet na de geslachtsgemeenschap nog acht uur blijven zitten.
- Sterilisatie: blijvende ingreep waarbij zaadleiders of eileiders worden onderbroken.
  - Zaadlozing en menstruatie gaan gewoon door.
- Onbetrouwbare methoden:
  - Periodieke onthouding: geen geslachtsgemeenschap in de vruchtbare periode rond de ovulatie; onbetrouwbaar doordat het tijdstip van ovulatie niet precies is vast te stellen.
  - Coïtus interruptus: de man trekt zijn penis net voor de zaadlozing terug uit de vagina; onbetrouwbaar doordat in het voorvocht zaadcellen kunnen voorkomen.

## BEGRIPPEN

**aids**

Veroorzaakt door hiv; genezing niet mogelijk.

**anticonceptiepil (de pil)**

Dagelijks in te nemen pil zodat geen ovulatie plaatsvindt.

**chlamydia**

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

**condoom**

Latex hoesje dat om de penis wordt gerold; een vrouwencondoom wordt in de vagina ingebracht.

**gonorroe**

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

**pessarium**

Rubberen koepeltje dat de baarmoedermond afdekt.

**soa (seksueel overdraagbare aandoening)**

Ziekten die je kunt krijgen door contact met penis, vagina, anus en mond van een besmet persoon.

**spiraaltje**

Wordt in de baarmoeder ingebracht; voorkomt ovulatie (hormoonspiraaltje) of innesteling (koperspiraaltje).

**sterilisatie**

Blijvende ingreep waarbij de zaadleiders (bij de man) of eileiders (bij de vrouw) worden onderbroken.

**syfilis**

Zweertjes rondom de vagina, penis of anus.

**voorbehoedsmiddelen**

Middelen die zwangerschap voorkomen; een condoom beschermt ook tegen soa's.

**BASIS 8****ERFELIJKHEDSONDERZOEK****2.8.1 Je kunt situaties noemen waarin het verstandig is genetisch advies in te winnen.**

- Drager: als je de informatie voor een ziekte maar op één chromosoom hebt en zelf niet ziek bent.
- Genetisch advies: een erfelijkheidsonderzoeker onderzoekt hoe groot de kans is dat er kinderen worden geboren met een erfelijke ziekte of erfelijke aandoening.
  - Man en vrouw kunnen daarna beslissen over een eventuele zwangerschap.
- Een genetisch advies vragen is verstandig voor iemand die tot een risicogroep behoort, bijv. als:
  - er een erfelijke ziekte in de familie voorkomt
  - een vrouw al enkele keren een miskraam heeft gehad

**2.8.2 Je kunt methoden van prenataal onderzoek beschrijven.**

- Prenataal onderzoek: vóór de geboorte wordt onderzocht of een kind een ziekte of afwijking heeft.
  - Echoscopie: door middel van onhoorbaar geluid wordt het embryo zichtbaar gemaakt op een scherm.
  - NIPT: bloed van de moeder met daarin DNA uit de placenta wordt afgenoem. Het DNA wordt onderzocht. Als delen van bepaalde chromosomen vaker voorkomen, is dat een aanwijzing voor een erfelijke ziekte.
  - Vlokkentest: er wordt wat weefsel uit de placenta gehaald. De chromosomen uit deze cellen worden onderzocht.
  - Vruchtwaterpunctie: er wordt wat vruchtwater met cellen van de foetus uit de baarmoeder gehaald. Hiervan worden de chromosomen onderzocht.

**BEGRIPPEN****drager**

Iemand met de informatie voor een ziekte op één chromosoom maar zelf niet ziek is.

**echoscopie**

Zichtbaar maken van het embryo op een scherm met behulp van geluidsgolven.

**genetisch advies**

Advies na onderzoek naar erfelijke afwijkingen.

**prenataal onderzoek**

Onderzoek naar afwijkingen bij een ongeboren kind.

**vlokkentest**

Onderzoek naar cellen met chromosomen die afkomstig zijn uit de placenta.

**vruchtwaterpunctie**

Onderzoek naar cellen met chromosomen die afkomstig zijn uit het vruchtwater.

## EXTRA 9

## VOORTPLANTING BIJ DIEREN



## 2.9.1 Je kunt voorbeelden geven van geslachtelijke voortplanting bij dieren.

- Bij inwendige bevruchting vindt de bevruchting in het lichaam van het vrouwtje plaats.
  - Dieren met een cloaca, zoals vogels en reptielen, persen bij de paring de cloacaopeningen tegen elkaar.
- Bij uitwendige bevruchting vindt de bevruchting buiten het lichaam van het vrouwtje plaats.
  - Bij vissen en amfibieën vindt de bevruchting in het water plaats; het vrouwtje legt de eieren en het mannetje bevrucht ze vervolgens.

## BEGRIPPEN

## cloaca

Opening bij vogels die ze tegen elkaar persen tijdens de paring.

## inwendige bevruchting

Bevruchting gebeurt in het lichaam.

## uitwendige bevruchting

Bevruchting gebeurt buiten het lichaam.

## EXTRA 10

## MEER VOORBEHOEDSMIDDELEN EN NOODMAATREGELEN



## 2.10.1 Je kunt andere manieren noemen om zwangerschap te voorkomen.

- Voorbehoedsmiddelen met hormonen: anticonceptiering, anticonceptiepleister, anticonceptiestaaafje, prikpil.
  - Hormonen houden de eisprong tegen en maken innesteling moeilijker.
  - Anticonceptiering: moet één keer per maand in de vagina worden ingebracht.
  - Anticonceptiepleister: plak je elke drie weken.
  - Anticonceptiestaaafje: wordt onder de huid geplaatst en kan drie jaar blijven zitten.
  - Prikpil: wordt om de drie maanden geïnjecteerd.

## 2.10.2 Je kunt noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap noemen. (SE)

- Bij geen of verkeerd gebruik van een voorbehoedsmiddel kunnen noodmaatregelen tegen zwangerschap worden genomen.
- Morning-afterpil: deze pil bevat een grote hoeveelheid hormonen die de ovulatie of innesteling uitstelt of voorkomt. Zo snel mogelijk na de geslachtsgemeenschap innemen tot maximaal drie tot vijf dagen na de geslachtsgemeenschap.
- Noodspiraaltje: een koperspiraaltje dat de arts tot vijf dagen na onveilige geslachtsgemeenschap kan inbrengen. Voorkomt innesteling van de bevruchte eicel.
- Overtijdbehandeling en abortus:
  - Verschil overtijdbehandeling en abortus: overtijdbehandeling mag alleen plaatsvinden als je niet langer dan zes weken en twee dagen zwanger bent. Abortus mag tot en met de 24e week van de zwangerschap plaatsvinden.
  - Afbreken van de ongewenste zwangerschap.
  - Abortuspil: kan tot en met de negende week van de zwangerschap worden geslikt. Hierdoor worden het embryo en het baarmoederslijmvlies afgestoten.
  - Zuigcurettage: met een zuigpompje wordt het baarmoederslijmvlies met het embryo weggezogen. Een zuigcurettage is een vorm van abortus die tot en met de dertiende week van de zwangerschap kan worden uitgevoerd.
  - Een late abortus kan na de dertiende week plaatsvinden tot en met de 24e week van de zwangerschap. In de praktijk houden artsen tweeëntwintig weken aan.

## ONDERZOEK

## LEREN ONDERZOEKEN &amp; PRACTICUM

## 2.0.1 Je leert hoe je een logboek bijhoudt en wat de functie daarvan is.

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

# Examenopgaven

## DRAAGMOEDER

*Naar: examen vmbo-gt 2019-2, vraag 23 tot en met 26.*

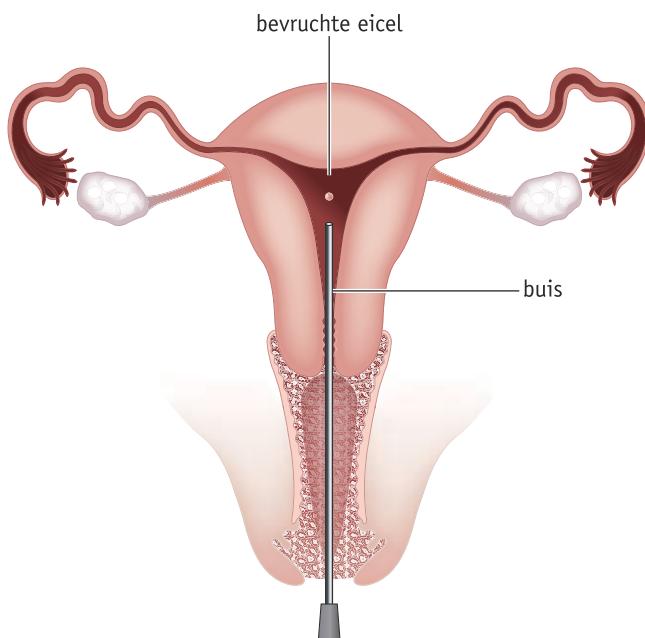
In een krant stond het volgende bericht:

Na een reeks schandalen heeft het Thaise parlement vandaag het betaalde draagmoederschap verboden. Steeds vaker zoeken buitenlandse paren een Thaise vrouw om voor hen een kind te dragen. Vooral één zaak zorgde voor verontwaardiging. Het paar nam wel het gezonde meisje mee, maar liet haar tweelingbroertje met het syndroom van Down bij de draagmoeder achter.

Draagmoederschap biedt een oplossing voor paren bij wie zwangerschap niet mogelijk is. In een laboratorium worden eicellen van een vrouw bevrucht door zaadcellen van haar man. Eén of twee bevruchte eicellen worden daarna, door een dunne buis, in het lichaam van een draagmoeder gebracht (zie afbeelding 1).

- 1p **1** Hoe heet het orgaan waarin de bevruchte eicellen worden gebracht?

Afb. 1



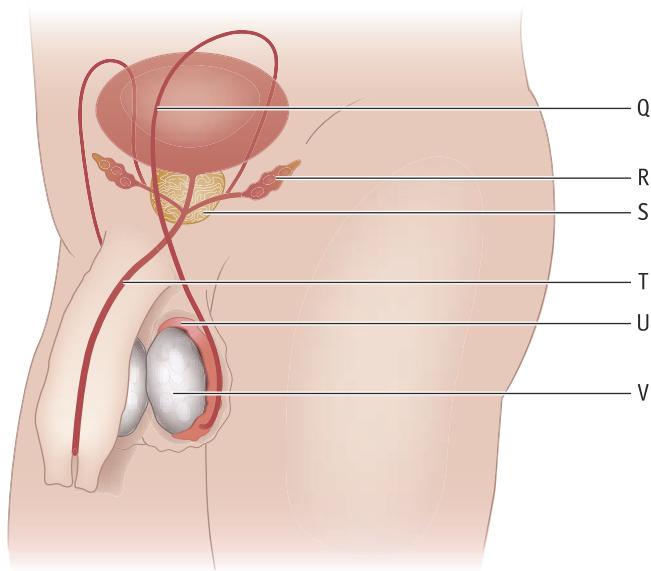
- 1p **2** In de informatie is sprake van een draagmoeder en van een buitenlands paar. De draagmoeder heeft een tweeling gebaard.  
Van wie is de erfelijke informatie van de tweeling afkomstig?
- 1p **3** Is de tweeling waarover in het krantenbericht geschreven wordt, een eeneiige tweeling of is het een tweeeiige tweeling? Leg je antwoord uit met behulp van de informatie.
- 1p **4** Het syndroom van Down kan ontstaan doordat er iets fout is gegaan bij de meiose. Welke cellen ontstaan door meiose: de geslachtscellen, de eerste cellen van het embryo of beide?

## CHLAMYDIA

Naar: examen vmbo-gt 2016-1, vraag 33 en 34.

Chlamydia is een seksueel overdraagbare aandoening. De ziekteverwekker is een bacterie die ontstekingen kan veroorzaken aan urinewuis, bijballen, endeldarm, baarmoederhals en eileiders.

Afb. 2



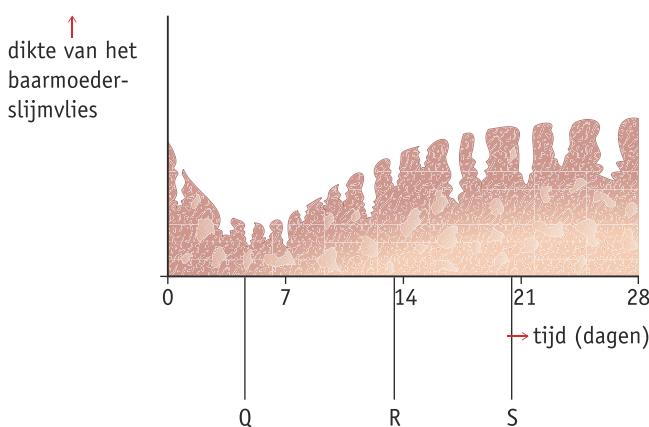
- 2p **5** In afbeelding 2 geven letters organen aan.  
Schrijf de twee letters en de twee namen van organen op die volgens de informatie ontstoken kunnen raken door een chlamydia-infectie.
- 1p **6** Ontstekingen aan de eileiders kunnen tot gevolg hebben dat de eileiders verstopt raken.  
Dit heeft gevolgen voor de vruchtbaarheid van een vrouw.  
Vier gebeurtenissen in het voortplantingsstelsel van een vrouw zijn:  
1 rijping van eicellen  
2 vrijkomen van een rijpe eicel  
3 bevruchting  
4 innesteling na bevruchting in het lichaam van de vrouw  
Welke van deze gebeurtenissen kan of kunnen nog plaatsvinden als de eileiders volledig verstopt zijn?

## METEN IS WETEN

Naar: examen vmbo-gt 2016-2, vraag 30 en 31.

De menstruatiecyclus wordt geregeld door verschillende hormonen. Deze hormonen komen ook in de urine terecht. Er bestaat een apparaatje dat de gehalten aan deze hormonen in de urine kan meten. Deze gehalten zijn rondom de ovulatie anders dan tijdens de menstruatie. Het apparaatje leidt daaruit af of een vrouw wel of niet vruchtbaar is op een bepaald moment. Er gaat een groen lampje aan als ze niet vruchtbaar is. Dan weet ze dat de kans op zwangerschap klein is na geslachtsgemeenschap zonder voorbehoedsmiddel.

Afb. 3



- 1p 7 Lidy gebruikt dit apparaatje en heeft een regelmatige cyclus van 28 dagen. Het diagram geeft de dikte van haar baarmoederslijmvlies weer tijdens de menstruatiecyclus (zie afbeelding 3). De letters Q, R en S geven drie verschillende dagen aan waarop Lidy met het apparaatje haar urine controleert.  
Op welke twee dagen zal het groene lampje van het apparaatje gaan branden?
- 2p 8 De fabrikant van het apparaatje heeft onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid ervan. Bij dit onderzoek is het apparaatje vijfhonderd keer gebruikt. Daarbij bleek het in 94% van de gevallen een juiste uitslag te geven.  
Hoeveel keer gaf het apparaatje bij dit onderzoek een foute uitslag? Leg je antwoord uit met een berekening.

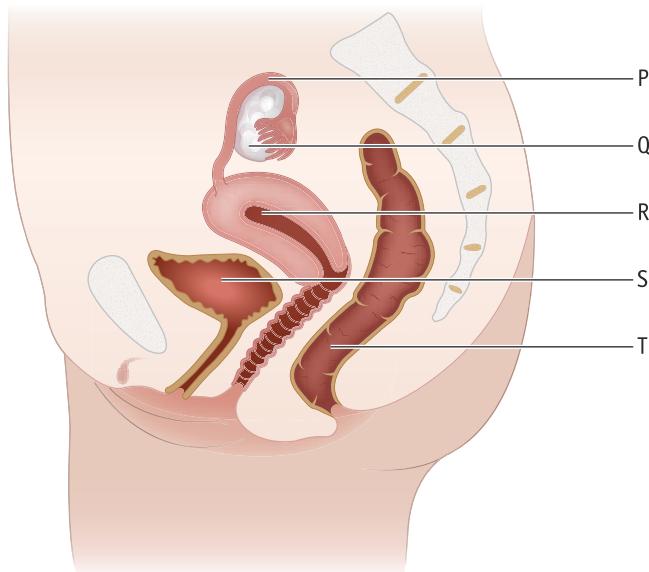
## IVF-BEHANDELING

*Naar: examen vmbo-gt 2018-2, vraag 7 tot en met 10.*

Soms willen vrouwen zwanger worden, maar lukt dat niet op een natuurlijke manier. Deze vrouwen kunnen in aanmerking komen voor een ivf-behandeling. Bij een ivf-behandeling wordt een eicel buiten het lichaam van een vrouw bevrucht en daarna in de baarmoeder geplaatst.

- 1p **9** In afbeelding 4 zie je enkele organen van een vrouw.  
Met welke letter is de baarmoeder aangegeven?

Afb. 4



- 1p **10** Van een vrouw die in aanmerking wil komen voor een ivf-behandeling, wordt de urine onderzocht. In de urine worden cellen met een celkern aangetroffen. Kunnen dit bacteriën zijn? En kunnen dit cellen van de vrouw zijn?
- 1p **11** Als een vrouw ook na een ivf-behandeling niet zwanger raakt, kan het zijn dat haar baarmoederslijmvlies te dun is voor een zwangerschap.  
Leg uit waardoor een zwangerschap niet mogelijk is bij een vrouw met een te dun baarmoederslijmvlies.
- 1p **12** In het baarmoederslijmvlies bevinden zich onder andere bloedvaten en slijmvliescellen. Bestaat het baarmoederslijmvlies uit één type weefsel? Leg je antwoord uit.

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

# 3

# Erfelijkheid en evolutie

Eigenschappen erven over van ouders op kinderen. Toch hoeft je helemaal niet op je broer of zus te lijken. Door veranderingen in erfelijke eigenschappen zijn veel verschillende soorten planten en dieren ontstaan.

## INTRODUCTIE

Opdrachten voor kennis	172
Voorkennistoets	
Filmpjes voor kennis	



## BASISSTOF

1 Genotype en fenotype	174
2 Genen	179
3 Kruisingen	185
4 Stambomen	192
5 Variatie in genotypen	196
6 Evolutie	203
7 Verwantschap	211
8 DNA-technieken (SE)	221
Samenhang	226
<i>Detoxduiven op de Dam</i>	



## EXTRA STOF

9 Kleur bij katten	
10 Klonen	

## ONDERZOEK

Leren onderzoeken	229
Practica	231



## AFSLUITING

Samenvatting	232
Flitskaarten	
Diagnostische toets	



## EXAMENOPGAVEN

239
-----





# Wat weet je al over erfelijkheid en evolutie?

## LEERDOELEN

- 1 Je kunt de verschillen uitleggen tussen geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting.
- 2 Je kunt benoemen dat alle cellen van je lichaam dezelfde erfelijke informatie bevatten.
- 3 Je kunt uitleggen wat genotype en fenotype zijn.
- 4 Je kunt de verschillen benoemen tussen mitose en meiose.
- 5 Je kunt benoemen dat soorten verwant zijn als ze een gemeenschappelijke voorouder hebben.

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

## OPDRACHTEN VOORKENNIS

1

Over welk type voortplanting gaat de zin?

- a Twee geslachtscellen versmelten.
  - A geslachtelijke voortplanting
  - B ongeslachtelijke voortplanting
  - C beide
- b Er vindt bevruchting plaats.
  - A geslachtelijke voortplanting
  - B ongeslachtelijke voortplanting
  - C beide
- c De nakomelingen hebben dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouders.
  - A geslachtelijke voortplanting
  - B ongeslachtelijke voortplanting
  - C beide
- d De nakomelingen hebben verschillende erfelijke eigenschappen.
  - A geslachtelijke voortplanting
  - B ongeslachtelijke voortplanting
  - C beide

2

In afbeelding 1 is schematisch weergegeven hoe geslachtelijke voortplanting verloopt. Zet de juiste woorden bij de nummers. Gebruik daarbij: *bevruchte eicel – bevruchting – celkern – chromosoom – zaadcel*.

1 = .....

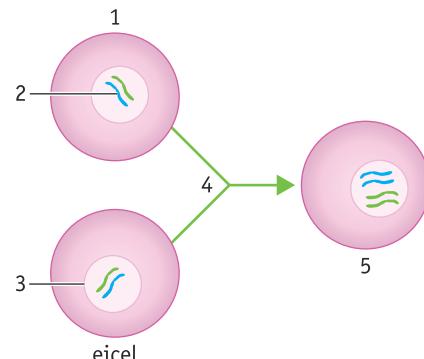
2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

Afb. 1 Geslachtelijke voortplanting.

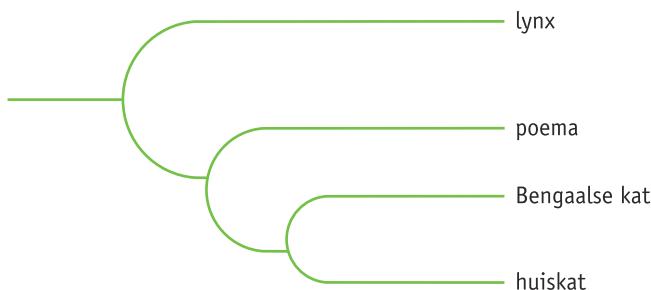


- 3** Welk woord hoort bij de omschrijving? Het aantal letters is al gegeven.
- 1 In deze cel komen de chromosomen enkelvoudig voor (12 letters). ....
  - 2 Mannelijk geslachtschromosoom (1 letter). ....
  - 3 Lange dunne ‘draden’ in de celkern (11 letters). ....
  - 4 Stof die de informatie bevat voor erfelijke eigenschappen (3 letters). ....
  - 5 De stukjes DNA die samen de erfelijke informatie bevatten voor een erfelijke eigenschap (3 letters). ....
  - 6 De informatie voor de erfelijke eigenschappen van een organisme (8 letters). ....
  - 7 Alle eigenschappen van een organisme, zoals het uiterlijk (8 letters). ....

- 4** Vergelijk de gewone celdeling met de reductiedeling.
- 1 Een andere naam voor de gewone celdeling is *meiose / mitose*.  
Een andere naam voor de reductiedeling is *meiose / mitose*.
  - 2 Bij de reductiedeling worden *geslachtscellen / lichaamscellen* gevormd.  
Bij de gewone celdeling worden *geslachtscellen / lichaamscellen* gevormd.
  - 3 In de dochtercellen komen de chromosomen in paren voor.  
*gewone celdeling / reductiedeling*
  - 4 Eerst gaan de chromosomen van elk paar uit elkaar en daarna de DNA-ketens van elk chromosoom.  
*gewone celdeling / reductiedeling*
  - 5 Het doel van deze celdeling is de vorming van nieuwe cellen voor groei, vervanging en herstel.  
*gewone celdeling / reductiedeling*

- 5** In afbeelding 2 zie je een gedeelte uit een stamboom van katachtigen.
- a Welke gemeenschappelijke voorouder leefde het kortst geleden?  
*de voorouder van de lynx en de huiskat / Bengaalse kat en de huiskat*
  - b Welke katachtige is het meest verwant aan de huiskat? En welke het minst?
    - 1 Het meest verwant aan de huiskat is de *Bengaalse kat / lynx / poema*.
    - 2 Het minst verwant aan de huiskat is de *Bengaalse kat / lynx / poema*.
  - c Hoe meer het DNA van twee soorten overeenkomt, hoe *korter / langer* geleden hun gemeenschappelijke voorouder leefde.
  - d Van welke katachtige komt het DNA het meest overeen met dat van de lynx?  
*Bengaalse kat / lynx / poema*

Afb. 2 Stamboom van katachtigen.



Ga naar de Voorkennistoets en de Filmpjes.

# 1 Genotype en fenotype

## LEERDOELEN

- 3.1.1 Je kunt omschrijven wat een genotype, wat een fenotype en wat een gen is.
- 3.1.2 Je kunt beschrijven hoe organismen informatie over erfelijke eigenschappen overdragen aan hun nakomelingen via chromosomen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	3.1.1	3.1.2	1.0.3**
Onthouden	1b, 7a		
Begrijpen	1a, 3, 7b	2, 3	
Toepassen	4, 5abc	6, 7d	5e
Analyseren	7ce		5d

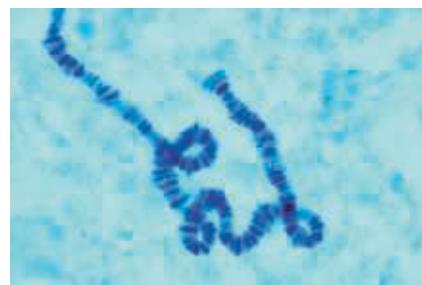
\*\* Dit leerdoel vind je in een ander thema.

**'Wat lijkt jij veel op je vader.' 'Je bent precies je moeder.'** Deze opmerkingen heb je misschien weleens gehoord van familie of vrienden. Ze gaan over je erfelijke eigenschappen.

## CHROMOSOOM, GEN EN ALLEL

De celkern van elke lichaamscel van een mens bevat 46 chromosomen. Chromosomen bestaan uit DNA. Deze stof bevat de informatie voor alle erfelijke eigenschappen van een organisme. De stukjes DNA die samen de informatie bevatten voor één eigenschap, noem je een **gen**. Elk chromosoom bevat een groot aantal genen. Met een speciale microscoop zijn de stukjes DNA van genen zichtbaar als banden of strepen (zie afbeelding 1). De twee chromosomen van een chromosomenpaar bevatten informatie voor dezelfde erfelijke eigenschappen.

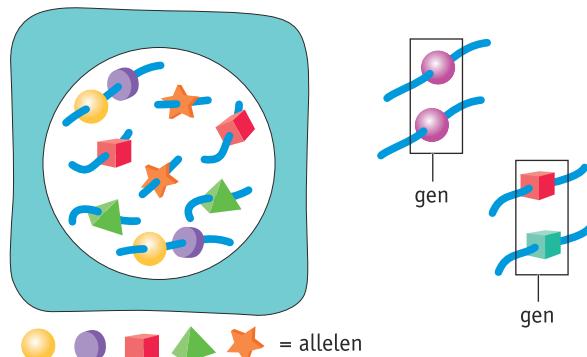
Afb. 1 Chromosoom (microscopische foto).



Genen kunnen 'aan' of 'uit' staan in een cel. In de cellen van je haarzakjes staat het gen voor haarkleur aan, maar in je levercellen niet. Cellen verschillen dus van elkaar doordat niet in elke cel alle genen aan staan.

Elk gen bestaat uit twee **allelen**, één op elk chromosoom (zie afbeelding 2). De twee allelen van een gen kunnen verschillen. Het gen voor haarkleur bijvoorbeeld kan bestaan uit één allele 'bruin haar' en één allele 'rood haar'. Een allele is dus een bepaalde variant van een gen, bijvoorbeeld zwart, bruin, blond of rood haar.

Afb. 2 Lichaamscel met chromosomen, genen en allelen (schematisch).

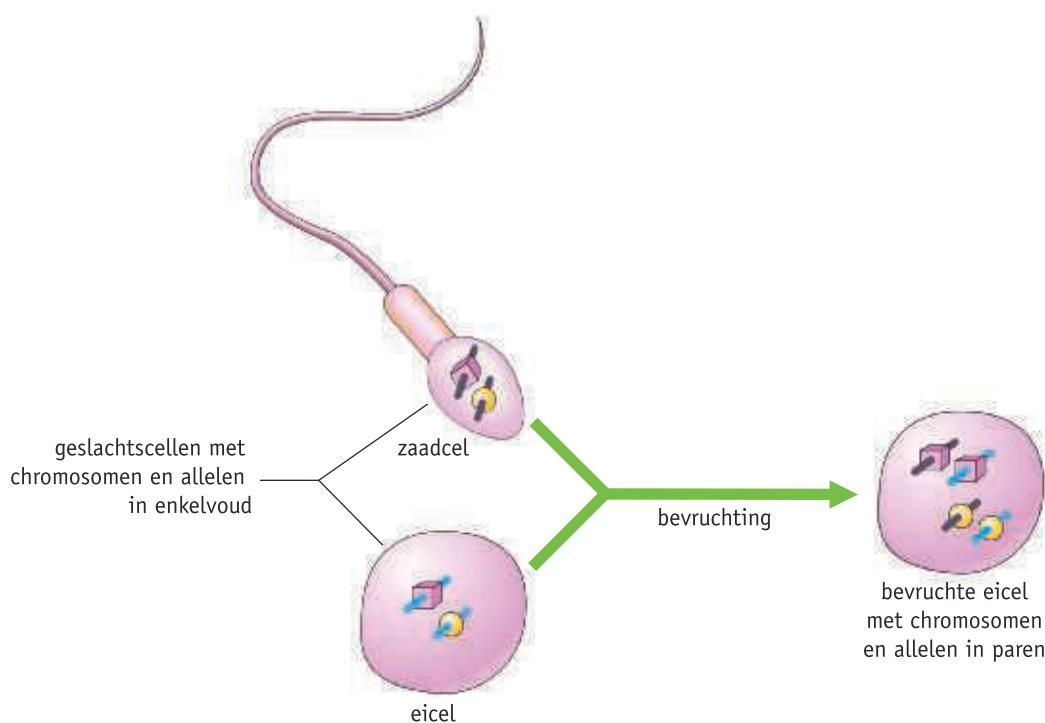


### HOE ONTSTAAT HET GENOTYPE?

De informatie voor alle erfelijke eigenschappen samen noem je het **genotype** van dat organisme. Het genotype wordt bepaald op het moment dat een eicel wordt bevrucht door een zaadcel. Bij de bevruchting komen de chromosomen van een zaadcel en de chromosomen van een eicel bij elkaar. Daardoor bevat de bevruchte eicel weer chromosomenparen (zie afbeelding 3). Elk gen bestaat dan uit een allel van de vader en een allel van de moeder.

Alle genen samen zijn het genotype van het nieuwe organisme. De bevruchte eicel groeit door middel van mitose (gewone celdeling) uit tot een nieuw organisme. Bij mitose verandert het genotype van lichaamscellen niet. Het genotype blijft dus een heel leven lang hetzelfde.

**Afb. 3** Na de bevruchting bestaat elk gen weer uit twee allelen.



### HOE ONTSTAAT HET FENOTYPE?

Alle eigenschappen van een organisme noem je het **fenotype** van dat organisme. Bij het fenotype horen de zichtbare eigenschappen, zoals je oogkleur. Maar ook de onzichtbare eigenschappen horen erbij, zoals je bloeddruk, je karakter en de bouw van je organen. Doordat iedereen een ander genotype heeft, zien mensen er heel verschillend uit.

Het fenotype kan veranderen. Zwart haar kun je rood laten verven. De kleur van je haar verandert dan, maar je genotype blijft hetzelfde. Het haar dat nieuw aangroeit, is daarom weer zwart. Je bezit nog steeds het genotype voor zwart haar. Deze erfelijke informatie kun je ook doorgeven aan je kinderen. Het maakt dan niet uit of je haar is geverfd of niet.

Het fenotype wordt bepaald door je genotype, maar ook je leefstijl en de omgeving hebben er invloed op. Het fenotype kan door allerlei oorzaken veranderen, zonder dat het genotype verandert. De oorzaken van deze veranderingen noem je invloeden uit het milieu. Invloeden uit het milieu zijn bijvoorbeeld de mensen waar je mee omgaat, zon (of geen zon) en wat je eet en drinkt. Het fenotype van een organisme komt tot stand door het genotype en door invloeden uit het milieu.

## KENNIS

- 1**

  - a Elk chromosoom bevat één gen / meerdere genen.
  - b De informatie voor de erfelijke eigenschappen van een organisme heet het *genotype* / *fenotype*.  
Alle eigenschappen van een organisme heet het *genotype* / *fenotype*.

- 2** Vul achter elke cel in hoeveel allelen er zijn per erfelijke eigenschap (per gen).

Bevruchte eicel:

Eicel:

Lichaamscel:

Zaadcel:

3 Samenvatting



Zet de volgende begrippen onder elkaar, van groot naar klein. Omschrijf bij elk begrip in eigen woorden wat het betekent. Je mag ook een voorbeeld gebruiken of een tekening.  
*allel – celkern – chromosomen – fenotype – gen – genotype*

INZICHT

### **Maak de volgende opdrachten in je schrift.**

- 4** Welke eigenschappen zijn erfelijk? Kies uit: behaarde bladeren – bladeren die slap hangen – bladeren met stekels – blauwe ogen – huid met weinig rimpels door botoxinjecties – kort haar – litteken – piercings in het gezicht – rode bloemen – wipneus – zwaar lichaam door speciale voeding.

**5**

In afbeelding 4 zie je een hortensia, een struik die in veel tuinen voorkomt. De kleur van de bloemen is niet altijd hetzelfde. Ze kunnen roze, wit, paars of blauw worden. In zure grond worden de bloemen blauw. Als de grond niet zuur is, zijn de bloemen roze. Tuinliefhebbers voegen kalk aan de grond toe om de grond minder zuur te maken. Zo krijgen ze roze bloemen aan de plant.

- Een tuinliefhebber heeft in de tuin een hortensia met roze bloemen. Welke twee factoren bepalen de kleur van de bloemen?
- Een tuinder snijdt een stekje van de plant af en geeft dat cadeau aan een vriend. De vriend zet het stekje in de tuin. Het jaar daarop komen er blauwe bloemen aan de plant. Is het genotype van de nieuwe plant anders dan het genotype van de oorspronkelijke plant? Leg je antwoord uit.
- Leg uit waardoor het fenotype van de plant is veranderd.
- Sommige mensen denken dat grond zuurder wordt als je er roestige spijkers in stopt. Beschrijf een proef waarmee je kunt onderzoeken of dit idee juist is. Beschrijf ook het resultaat van de proef als het idee juist is.
- Voordat je een onderzoek start, formuleer je een onderzoeksvraag, een hypothese en een verwachting.  
Bij welke stap van een onderzoek hoort het idee dat roestige spijkers de grond zuurder maken?

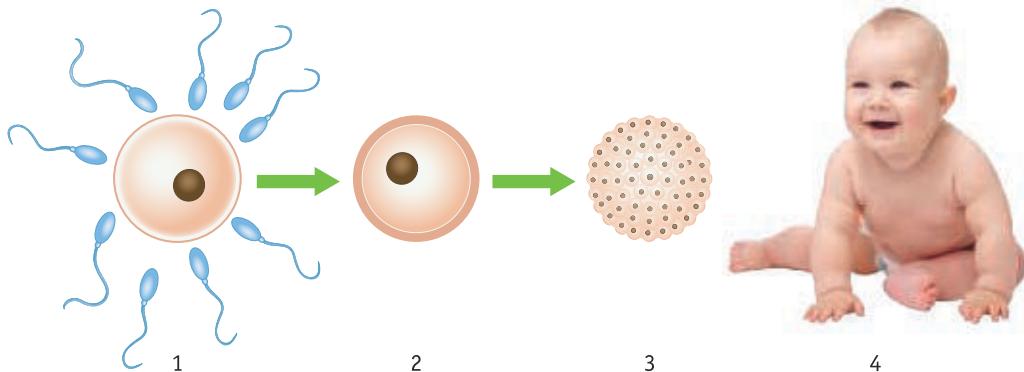
**Afb. 4** Een bloeiende hortensia.

**6**

In afbeelding 5 zie je de bevruchting en de ontwikkeling van de bevruchte eicel tot een baby.

- Tussen welke twee stappen komt het genotype tot stand? Leg je antwoord uit.
- Zijn de genen in een spiercel van deze baby gelijk aan de genen in de bevruchte eicel, of zijn ze verschillend? Leg je antwoord uit.
- Leg uit hoe het komt dat bij deze baby de witte bloedcellen andere eigenschappen hebben dan de spiercellen.

**Afb. 5** De ontwikkeling van bevruchte eicel tot baby.



**+ 7**

Lees de tekst ‘Blowen en risico op psychosen’.

- a Het COMT-gen kent twee varianten.  
Wat is een ander woord voor een ‘variant van een gen’?
- b Welke twee varianten zijn er van het COMT-gen?
- c In de tekst staat dat er drie combinaties mogelijk zijn met twee allelen. Leg dat uit.
- d Verandert blowen het genotype van de gebruiker? Leg je antwoord uit.
- e Krijgt een persoon met de Met-Met-variant nooit een psychose na het gebruik van cannabis? Leg je antwoord uit door de juiste zin te citeren uit de tekst.

**Afb. 6****Blowen en risico op psychosen**

Ze horen stemmen, zijn achterdochtig of denken dat ze achtervolgd worden. Mensen met psychosen lijden aan gedachten die niet kloppen met de werkelijkheid.

Onderzoek toonde aan dat het COMT-gen een belangrijke rol zou kunnen spelen bij psychosen. Dit COMT-gen komt voor op chromosoom 22 en kent twee allelen: het Val-allel en het Met-allel. Er zijn dus drie combinaties mogelijk.

De Limburgse onderzoeker Cecile Henquet toonde met haar onderzoek aan dat er een verband is tussen de verschillende varianten van het COMT-gen en de ontwikkeling van psychosen na blowen. Als je twee allelen ‘Val’ hebt, loop je vier keer zo veel risico op een psychose. Met de Met-Met-combinatie heb je de kleinste kans op een psychose na cannabisgebruik.

Bron: [www.jmouders.nl/gevoelig-voor-psychose](http://www.jmouders.nl/gevoelig-voor-psychose).

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