

# Lewenswetenskappe

## Deel 1

KLASTEKS & STUDIEGIDS

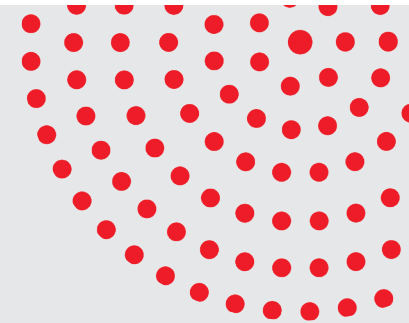
Liesl Sterrenberg, Helena Fouché, Grace Elliott & Mariechen Vermeulen

GRAAD

# 12

KABV

3-in-1



THE  
**ANSWER**  
SERIES *Your Key to Exam Success*

# Graad 12 **Lewenswetenskappe** 3-in-1 Deel 1 KABV

## KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 12 Lewenswetenskappe studiegids is DEEL 1 van 'n STEL van 2 Lewenswetenskappe-studiegidse wat die Graad 12-kurrikulum soos in die KABV vervat, breedvoerig dek.

**Dit bevat die 1 Kennisarea wat in Vraestel I (Nasionale Eindexamen) geëksamineer word:**

- Lewensprosesse in Plante en Diere

### **Sleutelkenmerke:**

- Omvattende, toeganklike notas per module
- Noukeurig uitgesoekte, gegradeerde vrae en antwoorde per module
- Snelvrae vir sleutelkonsepte en terme
- Duidelike diagramme ter verduideliking
- Nuutste, relevante vakinhoud

Soos jy metodies deur hierdie studiegids werk, sal jy al beter voorbereid raak om uitstekende uitslae in jou eksamens te behaal.

GRAAD  
**12**

HERSIENE  
UITGAWE

KABV

3-in-1

# Lewenswetenskappe

## Deel 1

Liesl Sterrenberg, Helena Fouché, Grace Elliott & Mariechen Vermeulen

*Ook beskikbaar*

GRAAD 12  
LEWENSWETENSKAPPE  
DEEL 2

- Lewe op die Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak
- Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit



### HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

- 1 Notas  
Lewensprosesse in Plante en Diere
- 2 Vrae & Snelvuurvrae
- 3 Gedetailleerde Memo's

AL  
die inhoud  
vir  
VRAESTEL I

eBoek  
beskikbaar 

# INHOUDSOPGAWE

<i>Wat is Lewenswetenskappe?</i> .....	<i>i</i>
<i>Doelwitte in Lewenswetenskappe</i> .....	<i>i</i>
<i>Lewenswetenskappe Graad 12</i> .....	<i>ii</i>
<i>Eindeksamen</i> .....	<i>ii</i>
<i>Vaardighede</i> .....	<i>iii</i>
<i>Aksiewerkwoorde</i> .....	<i>xii</i>

---

<b>Lewensprosesse in Plante en Diere</b>	<b>1 – 174</b>
<b>Eenheid 1</b> Voortplanting in Gewerweldes .....	<b>2</b>
<b>Eenheid 2</b> Menslike Voortplanting .....	<b>9</b>
<b>Eenheid 3</b> Reaksie op die Omgewing: Mense .....	<b>32</b>
<b>Eenheid 4</b> Menslike Endokriene Stelsel .....	<b>70</b>
<b>Eenheid 5</b> Homeostase in die Mens .....	<b>78</b>
<b>Eenheid 6</b> Reaksie op die Omgewing: Plante .....	<b>88</b>
<b>Vrae</b> .....	<b>96</b>
<b>Snelvuurvrae</b> .....	<b>139</b>
<b>Memo</b> .....	<b>144</b>
<b>Snelvuurmemo</b> .....	<b>173</b>

---

# WAT IS LEWENSWETENSKAPPE?

Lewenswetenskappe is die wetenskaplike studie van lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot hul interaksies met mekaar en die omgewing.

- ▶ Lewende stelsels vertoon vlakke van organisasie vanaf molekules tot biome.
- ▶ Lewe op aarde is dinamies, met homeostase wat die balans op elke vlak van organisasie handhaaf.
- ▶ Lewe word gekenmerk aan veranderinge oor tyd.

## DOELWITTE IN LEWENSWETENSKAPPE

**Spesifieke Doelwit 1:** Kennis van Lewenswetenskappe

(konsepte, prosesse, verskynsels, meganismes, beginsels, teorieë, wette, modelle, ens.)

**Spesifieke Doelwit 2:** Ondersoek Verskynsels in Lewenswetenskappe

**Spesifieke Doelwit 3:** Waardeer en Verstaan die Geskiedenis, Belangrikheid en Toepassings van Lewenswetenskappe in die Samelewing.



- › toename in lengte
- › ontwikkeling van ovums in die ovariums
- › begin van menstruasie
- › groei van liggaamshare: pubis-/skaamhare en onderarmhare
- › vel raak meer oliërig (aknee kan ontwikkel)
- › gedragsveranderinge bv. buierigheid, emosionele uitbarstings en veranderde slaappatrone

## GAMETOGENESE

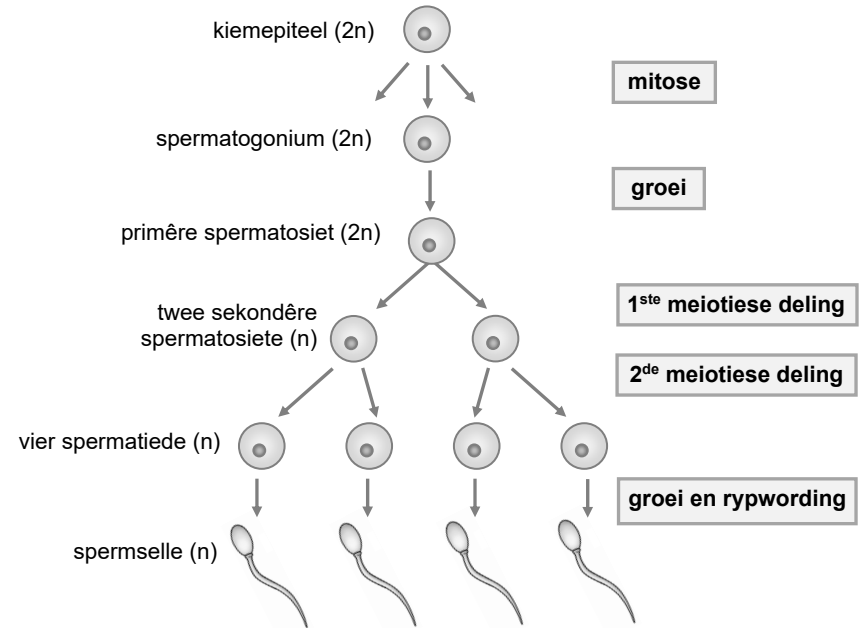
- ▶ Gametogenese is die vorming van gamete (spermselle en ovums) in die geslagsorgane (gonades: testes en ovariums) deur die proses van meiose.
- ▶ Twee tipes gametogenese word onderskei:
  - › **Spermatogenese** – om manlike gamete te produseer
  - › **Oögenese** – om vroulike gamete te produseer

### SPERMATOGENESE

- ▶ Spermatogenese is die vorming van **spermselle** uit die kiemepiteelselle, wat die saadbuisies van die testes uitvoer.
- ▶ Hierdie proses begin tydens puberteit en hou regdeur die manlike individu se leeftyd aan.

### Proses van spermatogenese

- ▶ Die **diploïede kiemepiteelselle**, wat die saadbuisies van die testes uitvoer, verdeel **mitoties** en gee oorsprong aan die **diploïede spermatogoniums** (enkelvoud: spermatogonium).
- ▶ Die spermatogoniums (2n) **groeï** en ontwikkel tot **diploïede primêre spermatosiete**.
- ▶ Die primêre spermatosiete (2n) ondergaan **meiose** en gee elkeen, na die eerste meiotiese deling, oorsprong aan twee **haploïede sekondêre spermatosiete**.
- ▶ Na die tweede meiotiese deling verdeel die sekondêre spermatosiete (n) om vier **haploïede spermatiede** te vorm.
- ▶ Die spermatiede (n) ontwikkel tot **haploïede spermselle** deur 'n groei- en rypwordingsproses.



Diagrammatiese voorstelling van spermatogenese

### SAMEVATTING

#### SPERMATOGENESE

- › Spermatogenese vind in die testes onder die invloed van testosteroon plaas.
- › Diploïede selle in die saadbuisies ondergaan meiose om elk vier haploïede spermselle te vorm.

#### LET WEL

Gebruik die skets van die dwarsnee deur die saadbuisies van die testis (op bl. 11) saam met hierdie diagram wanneer spermatogenese bestudeer word.



#### LET WEL

Nadat die spermselle gevorm is, is hul nog nie ryp en gereed om 'n ovum te bevrug nie. Die spermselle word in die epididimis van die testes ryp, waar dit geberg word totdat dit vrygestel of geherabsorbeer word.

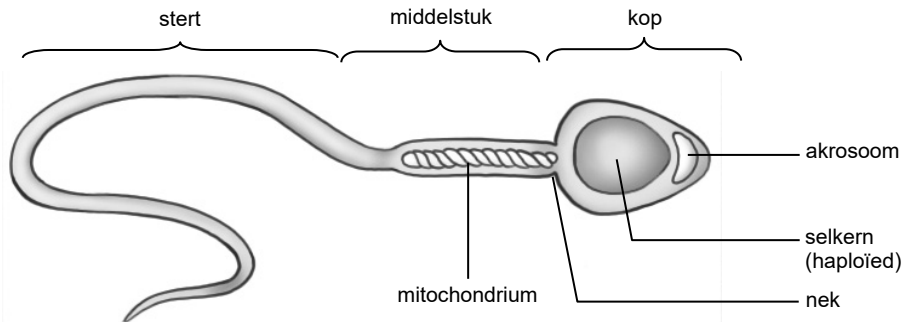


## Struktuur en aanpassings van 'n spermcel

'n Spermcel is mikroskopies klein en bestaan uit drie dele, nl. 'n **kop**, **middelstuk** en **stert**:

### LET WEL

Indien spermcelle nie vrygestel word nie, gaan hulle uiteindelik dood en degenerer in die epididimis.



- ▶ Die **kop** bestaan uit die **haploïede selkern** met die manlike genetiese materiaal (23 chromosome).
- ▶ Die **akrosoom** is 'n sakkie aan die voerpunt, met litiese ensieme wat die beskermende jellielagie (*zona pellucida*) van die ovum verteer/oplos, om die spermcel se kop en selkern toe te laat om die ovum se membrane te kan binnedring.
- ▶ Die **middelstuk** besit baie mitochondria wat energie aan die stert verskaf vir voortbeweging.
- ▶ Die **stert** voer sweepagtige bewegings uit wat die spermcel in die seminale vloeistof laat voortbeweeg sodat dit tot by die ovum kan swem.
- ▶ Die **sitoplasma** van die spermcel is **gereduseer/verminder** sodat dit ligter is vir doeltreffende beweging.
- ▶ Die spermcel het 'n **vaartbelynde vorm** wat vinnige en maklike beweging moontlik maak.
- ▶ Die lewensduur van 'n spermcel is 3 – 5 dae binne die vroulike voortplantingstelsel.

## OÖGENESE

- ▶ Oögenese is die vorming van **ovums** uit die kiempiteelselle wat die buitenste laag van die ovariums vorm.
- ▶ Die eerste stadiums van ontwikkeling vind reeds voor geboorte in die ovariums van die vroulike fetus plaas.
- ▶ Die aantal ovums in elke ovarium is dus by geboorte voorafbepaal.
- ▶ Dit bly egter tot puberteit rustend (dormant).
- ▶ Oögenese begin in die fetus, gaan voort deur puberteit en eindig met die menopouse.



**menopouse:** die tyd in 'n vrou se lewe, rondom 50 jaar, wanneer menstruasie ophou en wat die einde van vrugbaarheid aandui

## Proses van oögenese

### Voor geboorte

- ▶ Die **diploïede kiempiteelselle**, wat die buitenste laag van die ovariums vorm, verdeel **mitoties** en gee oorsprong aan **diploïede oogoniums**.
- ▶ Die oogoniums (2n) **groeï** en ontwikkel tot **diploïede primêre oösiete**.
- ▶ Die primêre oösiete (2n) bly vanaf geboorte tot puberteit rustend.

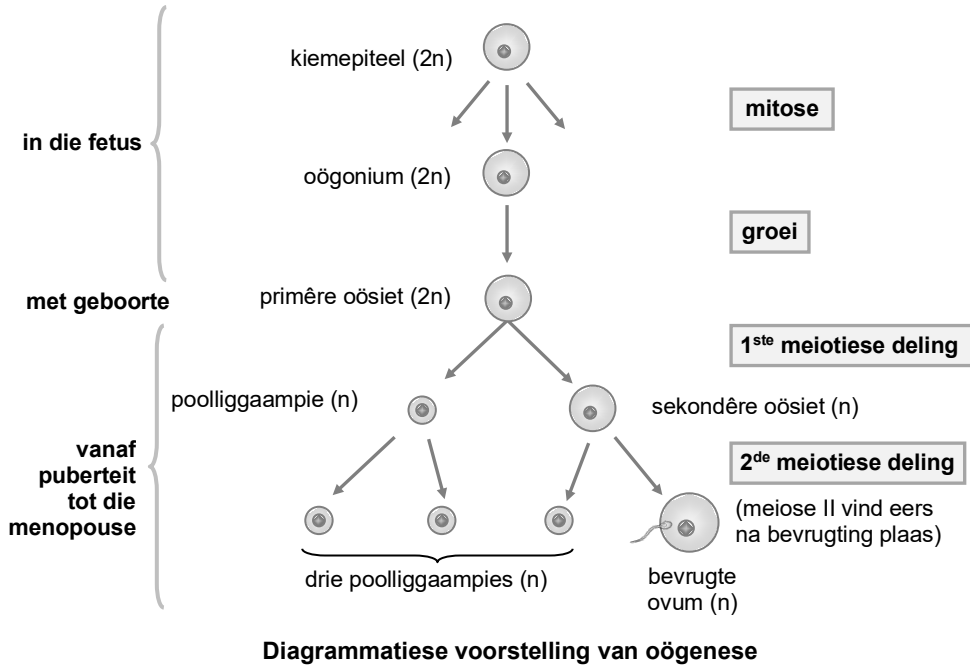
### Met puberteit

- ▶ Die primêre oösiete (2n) ondergaan **meiose** en gee, na die eerste meiotiese deling, oorsprong aan 'n groter **haploïede sekondêre oösiete** en 'n kleiner, **haploïede poelligaampie**.
- ▶ Die sekondêre oösiete (n) word deur 'n proses bekend as **ovulasie** vrygestel.
- ▶ Die tweede meiotiese deling vind slegs plaas indien 'n spermcel die sekondêre oösiete (n) bevrug.
- ▶ Na die tweede meiotiese deling verdeel die sekondêre oösiete (n) in twee dogterselle, nl. 'n groter **haploïede ovum** en nog 'n **poelligaampie** (n). Soms verdeel die eerste poelligaampie ook om **twee poelligaampies** (n) te vorm.
- ▶ Tydens oögenese word daar dus **vier haploïede selle**, nl. **drie poelligaampies** en 'n **haploïede ovum**, gevorm.

### LET WEL

Van die vier selle wat gevorm is, bly slegs die groter ovum voortbestaan. Die drie kleiner poelligaampies degenerer en verdwyn.





## SAMEVATTING

## OÖGENESE

- ▶ Oögenese vind in 'n maandelikse siklus in die ovariums plaas.
- ▶ Dit begin in 'n fetus voor geboorte, word onderbreek en word tydens puberteit hervat.
- ▶ Diploïede selle in die ovariums ondergaan mitose om 'n groot aantal follikels te vorm.
- ▶ Elke maand stimuleer FSH een sel in 'n follikel om te vergroot en meiose te voltooi om 4 selle te vorm.
- ▶ Slegs 1 van die 4 selle oorleef om 'n groot, volwasse, haploïede ovum te vorm.

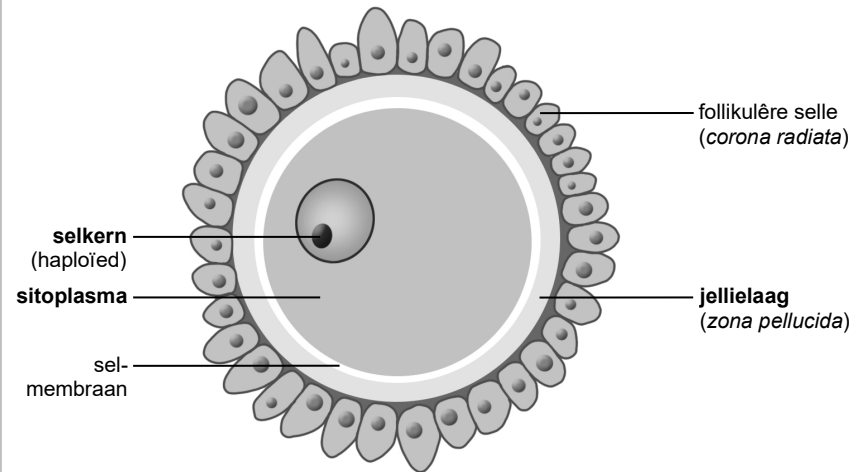
## LET WEL

Gebruik die diagram van die snit deur die ovarium (op bl. 20) saam met hierdie diagram wanneer oögenese bestudeer word. Hierdie proses word ook in die gedeelte oor die **Menstruele siklus en hormonale beheer** (op bl. 19) meer breedvoerig bespreek.



## Struktuur en aanpassings van 'n ovum

Die ovum is een van die grootste selle in die liggaam en bestaan uit drie belangrike dele: 'n **jellielaag**, **haploïede selkern** en **sitoplasma**.



- ▶ Die **haploïede selkern** bevat die vroulike genetiese materiaal (23 chromosome).
- ▶ Die **sitoplasma** van die ovum staan bekend as die dooier en dien as reserwevoedsel vir die bevrugte ovum.
- ▶ Die sitoplasma word deur 'n **selsemembraan** omsluit.
- ▶ 'n **Jellielaag (zona pellucida)** omsluit die selmembraan en bly na bevrugting vir 'n tyd behoue. Dit dien as beskerming in die vroeë ontwikkelingsstadie van die bevrugte ovum.
- ▶ Die ovum bevat 'n heel buitenste laag **follikulêre selle** wat die **corona radiata** vorm. Voor ovulasie het hierdie laag follikulêre selle ook die ovum in die Graafse follikel omsluit (sien diagram bl. 19). Gedurende bevrugting stel die spermsel ensieme vry, wat hierdie laag oplos.
- ▶ 'n Ovum leef ongeveer 24 uur na ovulasie.

# MENSTRUELE SIKLUS EN HORMONALE BEHEER



## LET WEL

Die menstruele siklus van die vrou bestaan uit die **ovariale siklus** (sien hieronder) en die **uterales siklus** (sien bl. 20) en verloop oor 'n periode van ongeveer 28 dae.

## OVARIALE SIKLUS

- ▶ In die ovarium vind sikliese veranderinge, wat bekend staan as die ovariale siklus, plaas. Dit word verdeel in die follikulêre fase (ontwikkeling van die follikel), **ovulasie** (vrystelling van die ovum) en die luteale fase (ontwikkeling van die corpus luteum).
  - ▶ Ontwikkeling van die primêre follikels tot volwasse **Graafse follikels** (dag 1 – 14)
  - ▶ Oopbars van die follikel en vrystelling van die onvolwasse ovum tydens **ovulasie** (dag 14)
  - ▶ Vorming van die **corpus luteum** (vanaf dag 15)

## LET WEL

Sien die snit deur die ovarium op bl. 20, oögenese op bl. 17 en die opsommende diagram op bl. 22.



- ▶ In die ovariums van 'n **fetus**:
  - ▶ Die **kiempiteelselle** (2n) in die buitenste laag van die ovarium verdeel deur mitose en vorm **oögoniums** (2n) (enkelvoud: oogonium).
  - ▶ Elke **oögonium** (2n) word omring met 'n korrelaag wat bestaan uit 'n laag selle van die kiempiteel. Die oögonium, tesame met sy korrelaag, staan bekend as 'n **primêre follikel**.
  - ▶ Binne-in die primêre follikels groei die oögoniums tot **primêre oösiete** (2n).
- ▶ By **geboorte**:
  - ▶ Daar is tussen 700 000 en 2 miljoen **primêre oösiete** (2n) in die primêre follikels in die ovariums van 'n babadogtertjie aanwesig.
  - ▶ Die **primêre oösiete** (2n) bly tot puberteit in 'n rusfase.

## LET WEL

Meeste van die primêre oösiete degenereer tydens die kinderjare. Met puberteit is daar ongeveer 400 000 in die ovariums van 'n meisie aanwesig.

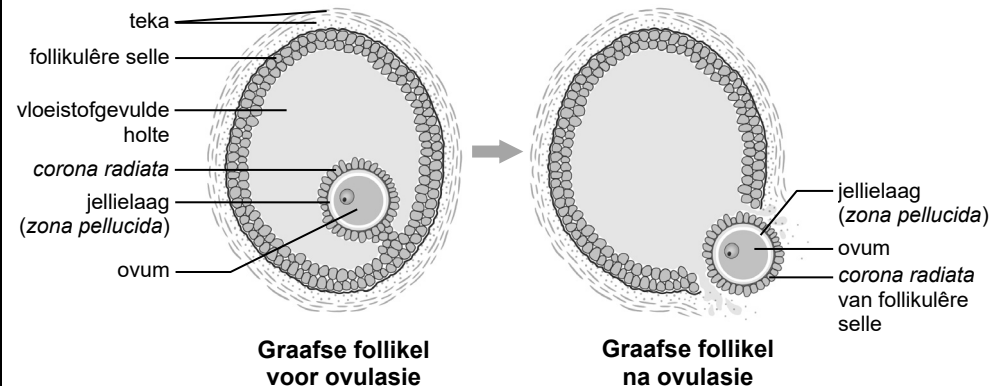


## ▶ Met puberteit:

- ▶ Vanaf ouderdom 10 – 12 jaar begin die **hipofise** die hormoon **FSH** (follikelstimulerende hormoon) afskei, wat die ontwikkeling van primêre follikels tot Graafse follikels stimuleer.
- ▶ Slegs een follikel ontwikkel met elke siklus tot volwassenheid, terwyl die ander degenereer. Hierdie volwasse follikel staan bekend as 'n **Graafse follikel**.
- ▶ Die ontwikkelende follikels skei toenemende hoeveelhede **estrogeen** af, wat verantwoordelik is vir die sekondêre vroulike geslagskenmerke, asook vir die ontwikkeling van die endometrium (binnevoering van die uterus) vir die inplanting van die embryo.
- ▶ Die **primêre oösiete** (2n) verdeel tydens **meiose I** in twee selle: 'n groter sel, die **sekondêre oösiete** (n), en 'n kleiner sel, die **poelliggaampie** (n).
- ▶ Die volwasse Graafse follikel beweeg na die oppervlak van die ovarium en vorm 'n effense uitstulping op die oppervlak. Die follikel vergroot verder soos die produksie van follikelvloeistof toeneem en uiteindelik skeur die wand van die ovarium en dit bars oop om die ovum in die Fallopiusbuis vry te stel.

## LET WEL

Die oorblyfsels van die Graafse follikel sal die **corpus luteum** word.



- ▶ Hierdie vrystelling van 'n ovum ± elke 28 dae, staan bekend as **ovulasie**.

## LET WEL

Die onvolwasse ovum wat tydens ovulasie vrygestel word, is in werklikheid 'n sekondêre oösiete, totdat **meiose II** later, tydens bevrugting, plaasvind.





- ▶ Ovulasie vind gewoonlik op die 14<sup>de</sup> dag nadat menstruasie begin het, plaas.
- ▶ Ovulasie word deur die hormoon **LH** (luteïniseringshormoon), wat deur die hipofise afgeskei word, gestimuleer.

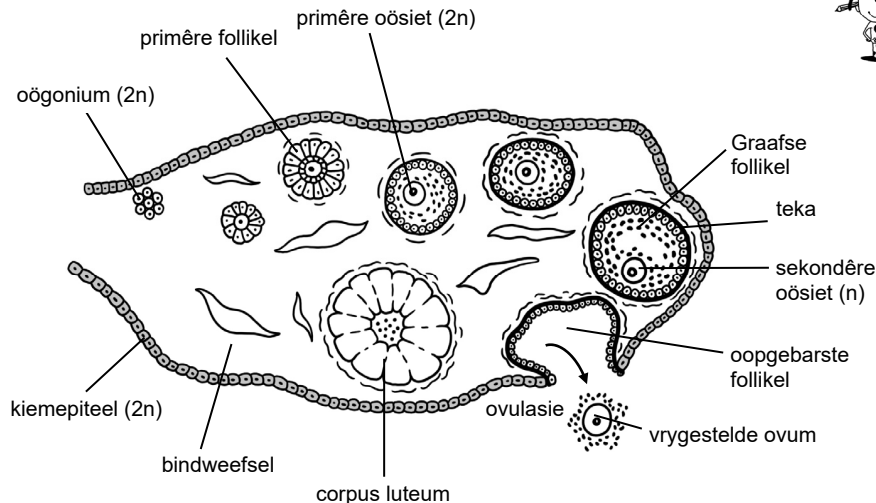
**LET WEL**

Die groot hoeveelheid estrogeen wat deur die Graafse follikels afgeskei word, stimuleer die vrystelling van LH vir ovulasie.

- ▶ Na ovulasie ontwikkel die oorblyfsels van die Graafse follikel, onder die invloed van die hormoon **LH**, in 'n massa geelkleurige selle, bekend as die **corpus luteum**.
- ▶ Die corpus luteum skei **progesteron** en 'n bietjie **estrogeen** (sien hormoongrafieke op bl. 22) af om die endometrium vir inplanting in stand te hou.
- ▶ Indien die vrygestelde ovum nie bevrug word nie, verdwyn die corpus luteum totdat net 'n letseltjie oorbly.
- ▶ Indien bevrugting wel plaasvind, behou die corpus luteum sy funksie en onderhou die endometrium tot die 12<sup>de</sup> week van swangerskap.

**LET WEL**

In hierdie gedeelte het jy van hormone geleer: FSH, estrogeen, LH en progesteron. Die beheer wat hierdie hormone uitoefen word op bl. 21 bespreek.



**Snit deur die ovarium om die ovariale siklus aan te toon**

**LET WEL**

Die verskillende ontwikkelingsstadie van die follikels asook die verdeling van die kiempiteelselle word op die voorafgaande skets getoon.

**UTERALE SIKLUS**

- ▶ Die **endometrium** (binnevoering) van die uterus is baie klier- en bloedvatryk.
- ▶ Vanaf puberteit tot die menopouse ondergaan die endometrium maandeliks sikliese veranderinge, bekend as die **uterale siklus**.
- ▶ Na ovulasie moet die uterus gereed wees vir inplanting en voeding van die bevrugte ovum.
- ▶ Die vroulike hormone, **estrogeen** en **progesteron** (afgeskei deur die ovarium), is verantwoordelik vir die verdikking van die endometrium.
- ▶ Indien bevrugting nie plaasvind nie, is die verdikte en bloedvatryke weefsel van die endometrium nie nodig vir inplanting nie.
- ▶ Die boonste lae van die endometrium skeur los, word afgetakel en saam met die onbevrugte, onvolwasse ovum uitgewerp om die liggaam deur die serviks en vagina te verlaat.
- ▶ Hierdie proses staan bekend as **menstruasie**.

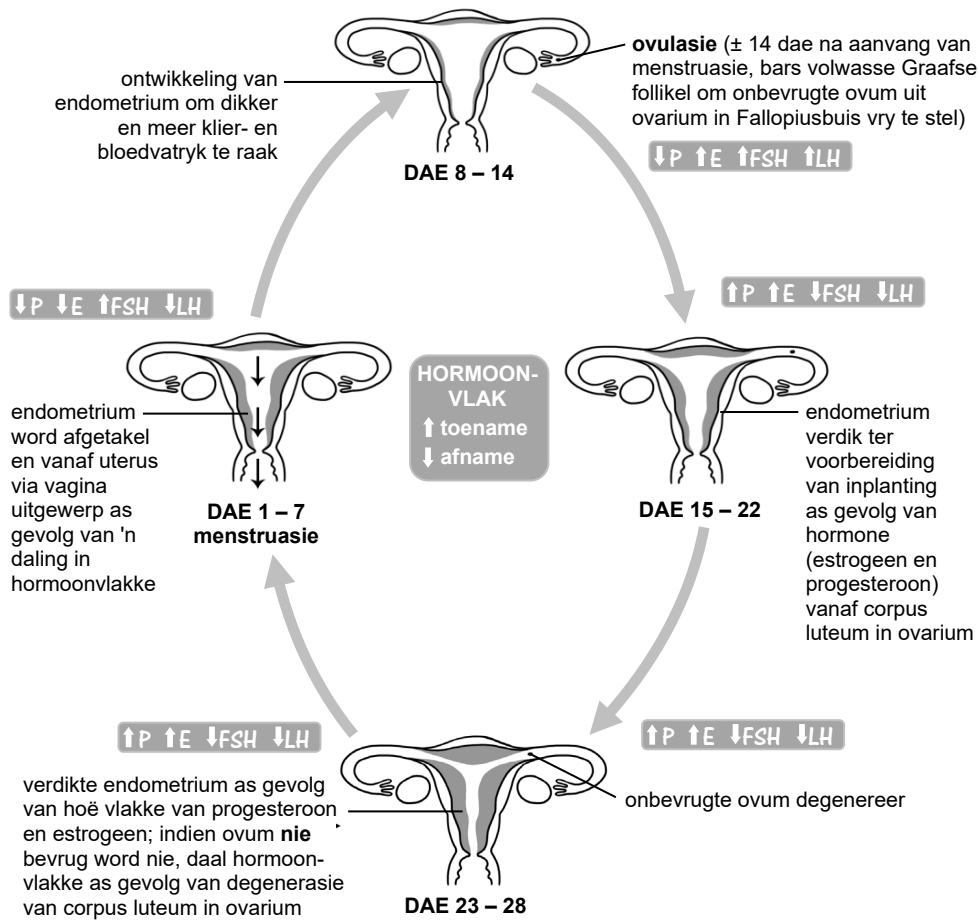
**menstruasie:** die maandelikse vrystelling van gedisintegreerde endometriale weefsel en die onbevrugte ovum, deur die vagina

**LET WEL**

Die aanvang van menstruasie (aftakeling/afbreek van die endometrium van die vorige siklus) word Dag 1 genoem.



- ▶ Menstruele bloed bestaan uit endometriale weefsel, bloed en mukus.
- ▶ Menstruasie duur ongeveer 4 – 6 dae.
- ▶ Die endometrium in die uterus begin onmiddellik weer verdik om voor te berei om die volgende maonlike bevrugte ovum te ontvang.
- ▶ Vir sommige individue gaan menstruasie met pyn gepaard, waarvoor 'n gesonde dieet en daaglikse oefening gewoonlik verligting bring, terwyl ander min of geen nuwe-effekte ondervind nie.



Voorstelling van die uterale siklus

Simbole in die diagram gebruik:

P	Progesteron	FSH	Follikelstimulerende Hormoon
E	Estrogeen	LH	Luteïniseringshormoon

**LET WEL**

Indien bevrugting plaasvind, bly die corpus luteum aktief en skei hormone af wat die endometrium in stand en verdik hou vir inplanting.

**LET WEL**

Bestudeer hierdie afdeling tesame met die voorstelling op bl. 22 om jou te help om hormonale beheer te verstaan.



**HORMONALE BEHEER VAN DIE MENSTRUELE SIKLUS**

Die grafiek op bl. 22 kombineer al die inligting rakende die hormone, ovariale en uterale siklusse. Dit toon al die veranderinge wat plaasvind in die vlakke van die hormone, afgeskei deur die pituitêre klier en die ovariums, asook veranderinge in die ovariums, uterus en endometrium.

**LET WEL**

Bestudeer die grafiek op bl. 22 wat die **hormonale beheer van die ovariale en uterale siklusse** toon:

- ▶ Die genommerde reeks **stappe 1 – 14** in die verduideliking stem ooreen met die nommers op die diagram.
- ▶ FSH-vlakke verhoog eerste, dan estrogeen, gevolg deur LH en dan progesteron.
- ▶ Estrogeen is die enigste hormoon wat twee keer 'n piek bereik (een keer voor dag 14 en een keer na dag 14).
- ▶ Hierdie grafiek toon die siklus van 'n vrou wat op dag 14 geovuleer het. Kyk altyd na die grafiek om te sien wanneer LH-vlakke hul piek bereik aangesien dit 'n aanduiding is van wanneer ovulasie plaasgevind het.
- ▶ Die grafiek van die menstruele siklus dui op 'n vrou wat **nie swanger is nie**. Sigbare redes sluit in:
  - › die corpus luteum begin na dag 24 degenerereer (afbreek)
  - › die progesteronvlakke daal na die einde van die siklus toe
  - › die dikte van die endometrium neem af aangesien dit aan die einde van die siklus uitgewerp word

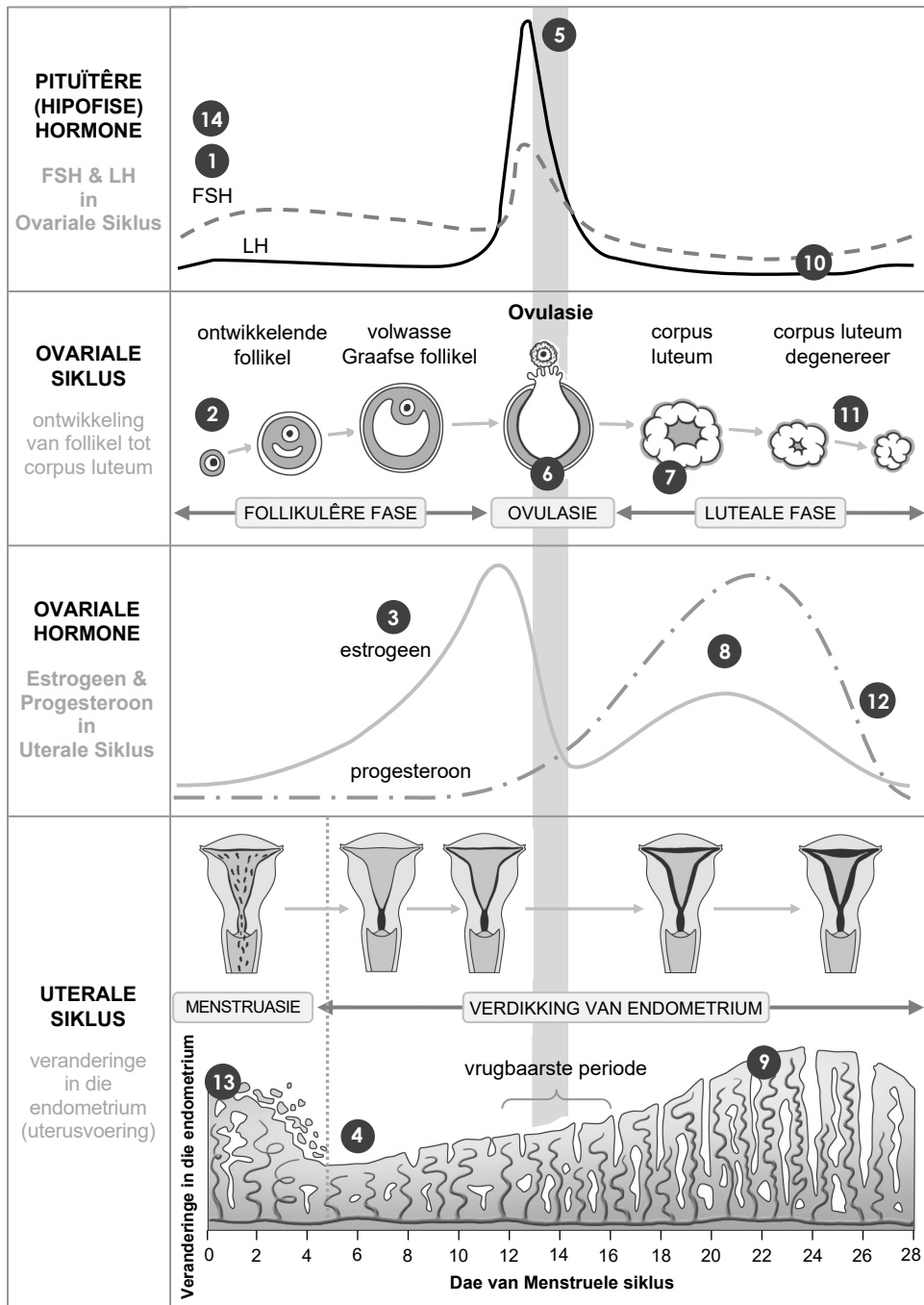


Die grafiek van 'n **swanger vrou** sou die teenoorgestelde van al drie sigbare redes toon:

- › die corpus luteum sou bly voortbestaan
- › die progesteronvlakke sou hoog bly
- › die endometrium sou dik bly en nie uitgewerp word nie

**ONTHOU**

**FSH** = Follikelstimulerende Hormoon  
**LH** = Luteïniseringshormoon



- 1 Die hipofise skei die hormoon **FSH** af.
- 2 **FSH** stimuleer die ontwikkeling van primêre follikels in die ovarium tot volwasse Graafse follikels.
- 3 Ontwikkelende follikels skei toenemende hoeveelhede van die hormoon **estrogeen** af.
- 4 **Estrogeen** stimuleer die ontwikkeling van 'n verdikte endometrium deur dit meer klierryk en bloedvatryk (meer kapillêre bloedvate) te maak ter voorbereiding vir die inplanting van 'n bevrugte ovum.
- 5 Hoë **estrogeenvlakke** rondom dag 14 stimuleer die hipofise om meer **LH** en **FSH** af te skei, wat daartoe sal lei dat elke hormoon 'n piek bereik.
- 6 Hoë **LH**-vlakke stimuleer die proses van ovulasie wat normaalweg rondom dag 14 plaasvind. Gedurende ovulasie sal die Graafse follikel oopbars om die ovum in die Fallopiusbuis vry te stel.
- 7 Hoë **LH**-vlakke sal die oorblyfsels van die Graafse follikel in 'n corpus luteum verander.

**LET WEL**

Let op die pieke in die grafieke: **estrogeen** bereik net voor ovulasie 'n piek, gevolg deur **FSH** en **LH** wat hul pieke bereik, om ovulasie te stimuleer.

- 8 Die corpus luteum stel groot hoeveelhede **progesteroon** en klein hoeveelhede **estrogeen** vry.
- 9 **Progesteroon** en **estrogeen** speel beide 'n rol in die verdikking van die endometrium gedurende die tweede helfte van die siklus en maak dit selfs nog meer bloedvatryk en klierryk.
- 10 Hoë **progesteroon**- en **estrogeenvlakke** oefen negatiewe terugvoer op die hipofise uit en inhibeer die vrystelling van **FSH** om die ontwikkeling van nuwe follikels te verhoed en **LH** om ovulasie te verhoed.
- 11 Indien bevrugting nie plaasvind nie, begin die corpus luteum vanaf dag 24 van die siklus degenereer.
- 12 Die krimpende corpus luteum skei minder hormone af, wat tot 'n daling in die **progesteroon**- en **estrogeenvlakke** lei.
- 13 Dalende **progesteroon**- en **estrogeenvlakke** kan nie die endometrium onderhou nie en dit word tydens menstruasie, tesame met bloed, uitgewerp.
- 14 Die daling in progesteroonvlakke elimineer die negatiewe terugvoermeganisme op die hipofise en lei tot 'n styging in die **FSH**-vlakke. Stygende **FSH**-vlakke stimuleer die ontwikkeling van 'n nuwe follikel in die ovarium en die hele siklus begin van voor af.



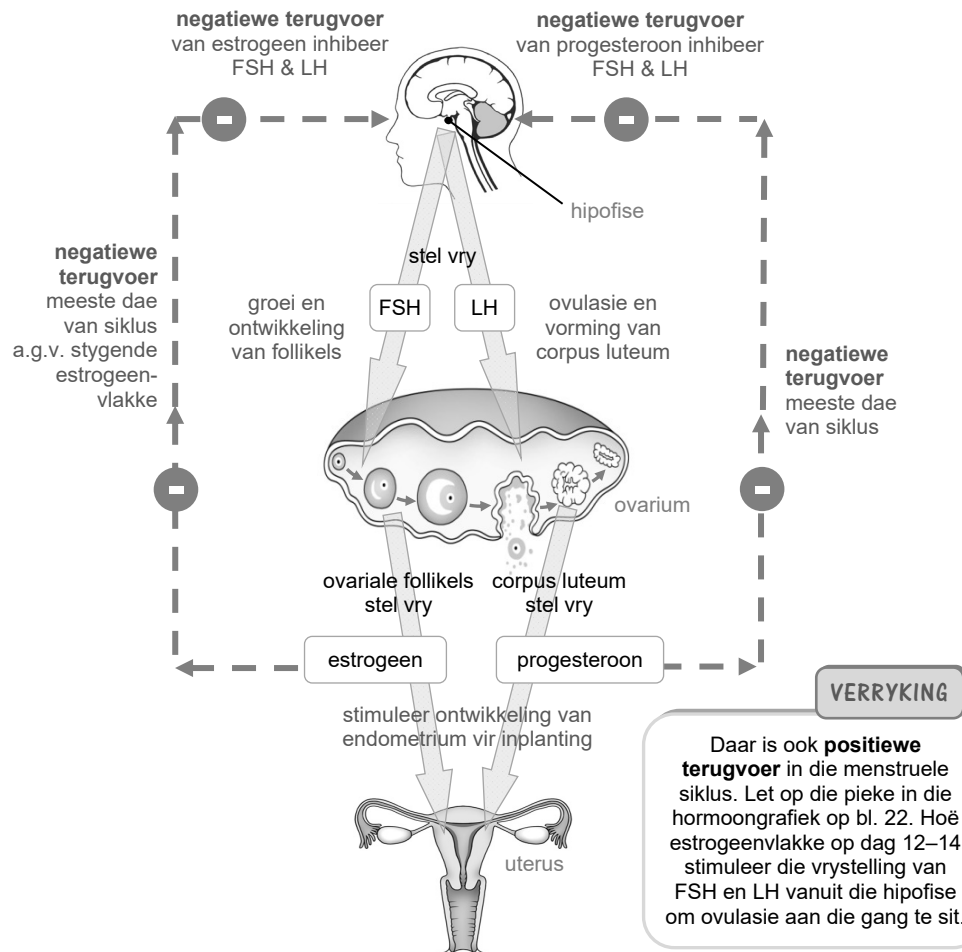
## NEGATIEWE TERUGVOER

Die wisselwerking tussen die verskillende hormone illustreer die beginsel van **negatiewe terugvoer**.

**negatiewe terugvoer:** 'n toename in die vlak van een hormoon sal 'n afname of die totale inhibering van die afskeiding van 'n ander hormoon tot gevolg hê

Negatiewe terugvoer word in die wisselwerking tussen die hormone van die menstruele siklus geïllustreer:

- ▶ Verhoogde estrogeenvlakke, afgeskei deur die **ontwikkelende follikel**, inhibeer die vrystelling van FSH uit die hipofise. Dit verhoed die ontwikkeling van verdere follikels in die ovarium.



Wisselwerking van die hormone wat die menstruele siklus beheer

- ▶ Toenemende progesteron- en estrogeenvlakke, afgeskei deur die **corpus luteum**, inhibeer die vrystelling van FSH en LH uit die hipofise. Dit verhoed die ontwikkeling van enige ander follikels, asook ovulasie.
- ▶ Sodra die corpus luteum degenerereer, sal die **estrogeen- en progesteronvlakke** in die bloed daal. Die afskeiding van FSH en LH word dus dan nie meer geïnhibeer nie, hul konsentrasie styg, en die proses begin van voor af.

## BEVRUGTING EN ONTWIKKELING VAN DIE SIGOOT

### BEVRUGTING

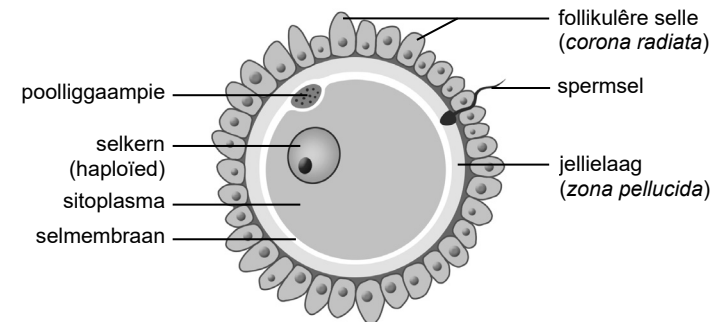
- ▶ Gedurende geslagtelike omgang (**kopulasie**) word die verstyfde penis binne die vroulike vagina geplaas en semen word vrygestel.
- ▶ Die vrystelling van semen staan bekend as **ejakulasie**.



#### LET WEL

Tydens elke ejakulasie word tot 5 ml semen vrygestel, waarin daar ongeveer 500 miljoen spermselle voorkom.

- ▶ Die spermselle in die semen kom die serviks binne en beweeg deur die uterus, waarna dit die **Fallopibus** binnegaan.
- ▶ Die **ovum**, wat tydens ovulasie vrygestel is, word gewoonlik in die eerste derde van die Fallopibus bevrug.



- ▶ Die spermsel beweeg voort met behulp van die stert en verkry energie vanaf die mitochondria in die middelstuk en die fruktose in die semen.

- ▶ 'n Groot aantal spermselle omring die ovum en heg daaraan vas.
- ▶ Die akrosoom van die spermsel skei **litiese ensieme** af wat die buitenste laag follikelselle (*corona radiata*) om die ovum verteer/oplos.
- ▶ Die kop van een spermsel maak kontak met, en dring die ovum se selmembraan binne. Die spermsel se stert word afgewerp.
- ▶ Die ovum se selmembraan raak **ondeurdringbaar** vir ander spermselle en staan nou bekend as die **bevrugtingsmembraan**.

**LET WEL**  
Sien samevatting van oögenese op bl. 18.

**LET WEL**  
Die onvolwasse ovum (n) ondergaan nou meiose II om 'n **volwasse ovum** (n) en 'n **poolliggaampie** (n) te vorm.



- ▶ Die haploïede kern van die spermsel versmelt met die haploïede kern van die volwasse ovum. Die nuwe diploïede (2n) kern wat gevorm word, besit twee stelle chromosome. Een stel (23 chromosome) vanaf die manlike gameet en een stel (23 chromosome) vanaf die vroulike gameet. Die bevrugte ovum staan nou bekend as 'n **sigoot**.

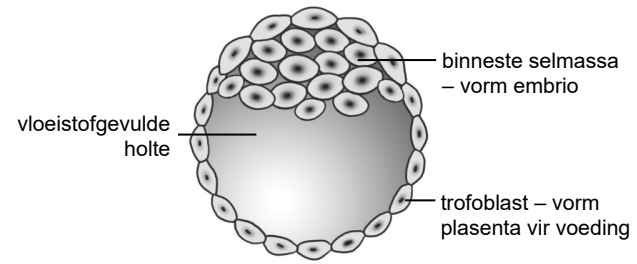
**bevrugting:** die versmelting van die haploïede kern van 'n spermsel met die haploïede kern van 'n ovum om 'n diploïede sigoot te vorm



**LET WEL**  
Tydens bevrugting word 'n diploïede sigoot in die Fallopiusbuis gevorm.

**ONTWIKKELING VAN SIGOOT TOT BLASTOSIST**

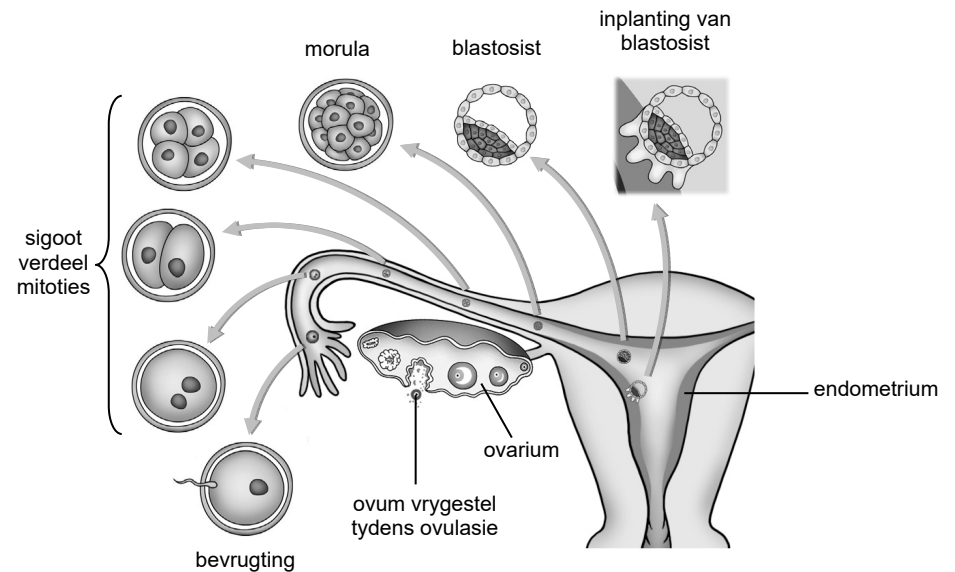
- ▶ Die sigoot beweeg deur middel van peristaltiese bewegings (veroorzaak deur sametrekking van die gladde spiere), deur die Fallopiusbuis na die uterus. Die silia van die buis se slymvliesvoering help ook om die sigoot voort te stu.
- ▶ Terwyl die sigoot na die uterus beweeg, vind **mitose** plaas. Een sel word twee, dan vier, dan agt, ens. totdat 'n ronde massa selle, die **morula**, gevorm word.



**Struktuur van die blastosist 6 – 7 dae na bevrugting**

- ▶ Die morula hou aan verdeel soos dit die uterus bereik en vorm 'n massa selle wat rondom 'n sentrale vloeistofgevulde holte gerangskik is. Hierdie hol balletjie selle staan bekend as 'n **blastosist**.
- ▶ Die buitenste laag van die blastosist staan bekend as die **trofoblast**, en speel 'n rol in die voeding van die embrio. Die **binneste selmassa** gee oorsprong aan die **embrio**.

**LET WEL**  
Die hele proses van ontwikkeling vanaf sigoot tot blastosist duur ongeveer 3 – 7 dae.



**Ontwikkeling van die sigoot tot inplanting**

# INPLANTING EN SWANGERSKAP

**Inplanting** van die blastosist in die endometrium van die uterus het 'n positiewe **swangerskaptoets** tot gevolg.

## INPLANTING

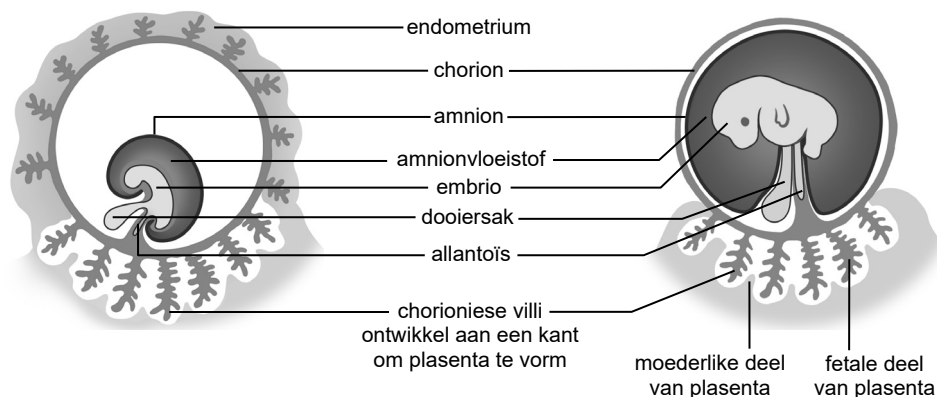
- ▶ Die blastosist bly ongeveer 2 – 5 dae in die uterus voordat dit in die endometrium ingeplant word.
- ▶ Die trofoblastselle skei ensieme af wat die epiteel van die endometrium afbreek. Die blastosist raak in die endometrium ingebed. Hierdie proses word **inplanting** genoem.
- ▶ Die endometrium is dik en baie bloedvatryk as gevolg van die invloed van **estrogeen** en **progesteron**.
- ▶ Soos die blastosist ontwikkel, vorm die trofoblast membrane om die embrio. Die buitenste membraan word die **chorion** genoem.
- ▶ Die chorion vorm vingeragtige uitgroeisels, genaamd **chorioniese villi**, wat in die endometrium ingroei. Hierdie chorioniese villi, tesame met die moederlike endometrium, vorm die **plasenta**, wat gedurende swangerskap groot hoeveelhede progesteron afskei.



### LET WEL

In die 12<sup>de</sup> week van swangerskap neem die plasenta die rol van die corpus luteum oor en skei progesteron af.

- ▶ Hoë progesteronvlakke verseker 'n verdikte endometrium en hou so die swangerskap in stand en verhoed dat menstruasie plaasvind.



ontwikkeling van embrio

Struktuur van die ontwikkelende embrio

### LET WEL

In die menslike fetus is die **allantoïs** (ekskresie en gaswisseling) en **dooiersak** (voeding), soos in hierdie diagramme getoon, **nie-funksioneel**. Dit funksioneer slegs in die vroeë embrionale fases voordat die **plasenta** ontwikkel om hierdie funksies te verrig. Dit maak uiteindelik deel uit van die naelstring wat met die plasenta verbind.



## SWANGERSKAP EN GESTASIE

**Swangerskap** verwys na die tydperk vanaf konsepsie (bevrugting) tot geboorte. Dit sluit 'n reeks veranderinge in die fetus, sowel as die moeder se liggaam, in.

**Gestasie** verwys na die tydperk van ontwikkeling van die fetus in die uterus en duur gewoonlik 9 maande (40 weke).

### Verdere ontwikkeling van die embrio

- ▶ Soos die blastosist ontwikkel, vorm die trofoblast 'n aantal membrane, wat die embrio omring. Hierdie membrane (chorion, amnion en allantoïs) staan bekend as **ekstra-embriomiese membrane**.

### LET WEL

Jy weet reeds dat die ontwikkelingsstadie van die sigoot, tot en met die eerste agt weke na bevrugting, as die **embrio** bekend staan. Vanaf die negende week is al die organe gedifferensieer en word die embrio 'n **fetus** genoem. In die fetus vind groei en spesialisasie vanaf die negende week, tot geboorte, plaas.



## Dele van die ontwikkelende embrio

### Chorion

- ▶ Die chorion is die heel buitenste ekstra-embriomiese membraan wat die embrio omring.
- ▶ Tydens inplanting ontwikkel daar vingeragtige uitgroeisels van die trofoblast, bekend as **chorioniese villi**, rondom die blastosist.
- ▶ Die meeste van die villi verdwyn weer, maar waar die chorion aan die uteruswand vasheg, vergroot die villi en word meer bloedvatryk om die fetale weefsel van die plasenta te vorm.