

0



CLIPAREA | Custom media, Shutterstock

INTRODUCTIE

De opbouw van het organisme



Afbeelding 0.1 Cellen zijn de bouwstenen van ons lichaam

Beeld: eranicle.123rf.com.

De mens is een organisme. Een organisme is een levend wezen of levend deeltje met een eigen stofwisseling. Organismen bestaan in veel verschillende formaten. Een voorbeeld van een klein organisme is een bacterie. Deze module gaat over de mens, een heel groot organisme.

Van klein naar groot is een organisme opgebouwd uit: cellen – weefsels – organen – orgaanstelsels.

Het menselijk lichaam bestaat uit ongeveer 60.000.000.000.000.000 (60 biljard) cellen. Een cel kan gezien worden als een basisbouwsteen, een functionele stofwisselingsseenheid welke alle kenmerken van leven vertoont. Een cel heeft voedingsstoffen nodig om te kunnen functioneren. Meer daarover wordt besproken in het hoofdstuk “de cel” (hoofdstuk 1). Een eencellig organisme bestaat uit slechts

één cel. Deze cel staat in direct contact met de buitenwereld. Dit houdt in dat een eencellig organisme zichzelf van voedingsstoffen kan voorzien en zijn afvalstoffen rechtstreeks aan de omgeving afgeeft. Bij een meercellig organisme, daarentegen, is dit niet mogelijk. De mens bijvoorbeeld moet de aanvoer van voedingsstoffen en de afvoer van afvalstoffen organiseren. De afstand van de meeste cellen tot de buitenwereld is groot, waardoor dit proces bemoeilijkt wordt. De oplossing hiervoor is een milieu interieur. Meercellige organismen hebben een milieu interieur. Dit wil zeggen dat cellen zich in water bevinden en dat dat water wordt ververst. Zo kunnen de cellen voedingsstoffen opnemen en afvalstoffen afgeven aan dat water. Het milieu interieur heeft een constante samenstelling. Het proces dat voor de constante samenstelling van het milieu interieur zorgt heet homeostase. Orgaanstelsels zorgen voor de homeostase.

De rol van water

De mens bestaat voor ongeveer 60% uit water. Ongeveer twee derde van dit water bevindt zich intracellulair, binnen de cellen, en een derde bevindt zich extracellulair, buiten de cellen. Bij het ouder worden neemt het percentage water in het menselijk lichaam af. Bij mensen boven de 70 jaar bestaat het lichaam voor ongeveer 50% uit water. Water heeft verschillende functies in het menselijk lichaam. Zo dient het als oplosmiddel, maar ook als warmtebuffer. Homeostase vindt plaats door uitwisseling van vocht en voedingsstoffen tussen het bloed, het weefselvocht en het celvocht.



Afbeelding 0.2 Water

Beeld: Pranch. Shutterstock

Celdifferentiatie

De mens ontstaat uit de samensmelting van twee cellen, een eicel en een spermaceel. De eicel bevindt zich in het lichaam van een vrouw en wordt bevrucht door de spermaceel van een man. Wanneer een spermaceel een eicel binnentreedt, gaan zij delen en groeit het aantal cellen. De cellen veranderen en specialiseren zich. Dit proces wordt differentiatie genoemd. Iedere celgroep krijgt een bepaalde functie. Zo ontstaan er zenuwcellen, spiercellen, steuncellen, dekcellen en geslachtscellen.

Weefsels

Weefsels zijn groepen cellen die ongeveer dezelfde bouw en functie hebben. Elk weefsel

heeft een eigen functie. Er bestaan vier weefseltypen: dekwefsel, steunweefsel, spierweefsel en zenuwweefsel. De verschillende vormen van weefsels worden in dit stuk besproken.

Dekweefsel

Dekweefsel wordt ook wel epitheel genoemd. Epitheelcellen bedekken het lichaamsoppervlak en de oppervlakken van de inwendige organen. De hoofdtaken van epitheelweefsel zijn: bescherming van onderliggende weefsels, en opname en afgifte van stoffen. Er kan onderscheid worden gemaakt in vier soorten epitheel: plaveiselepitheel, kubisch epitheel, cilindrisch epitheel en klierepitheel.

Plaveiselepitheel komt onder andere voor in de mond, de slokdarm en de huid. Het is verder te verdelen in eenlagig plaveiselepitheel en meerlagig plaveiselepitheel.

Ook bij kubisch epitheel, dat onder andere in de nieren voorkomt, kan er onderscheid worden gemaakt tussen eenlagig en meerlagig kubisch epitheel.

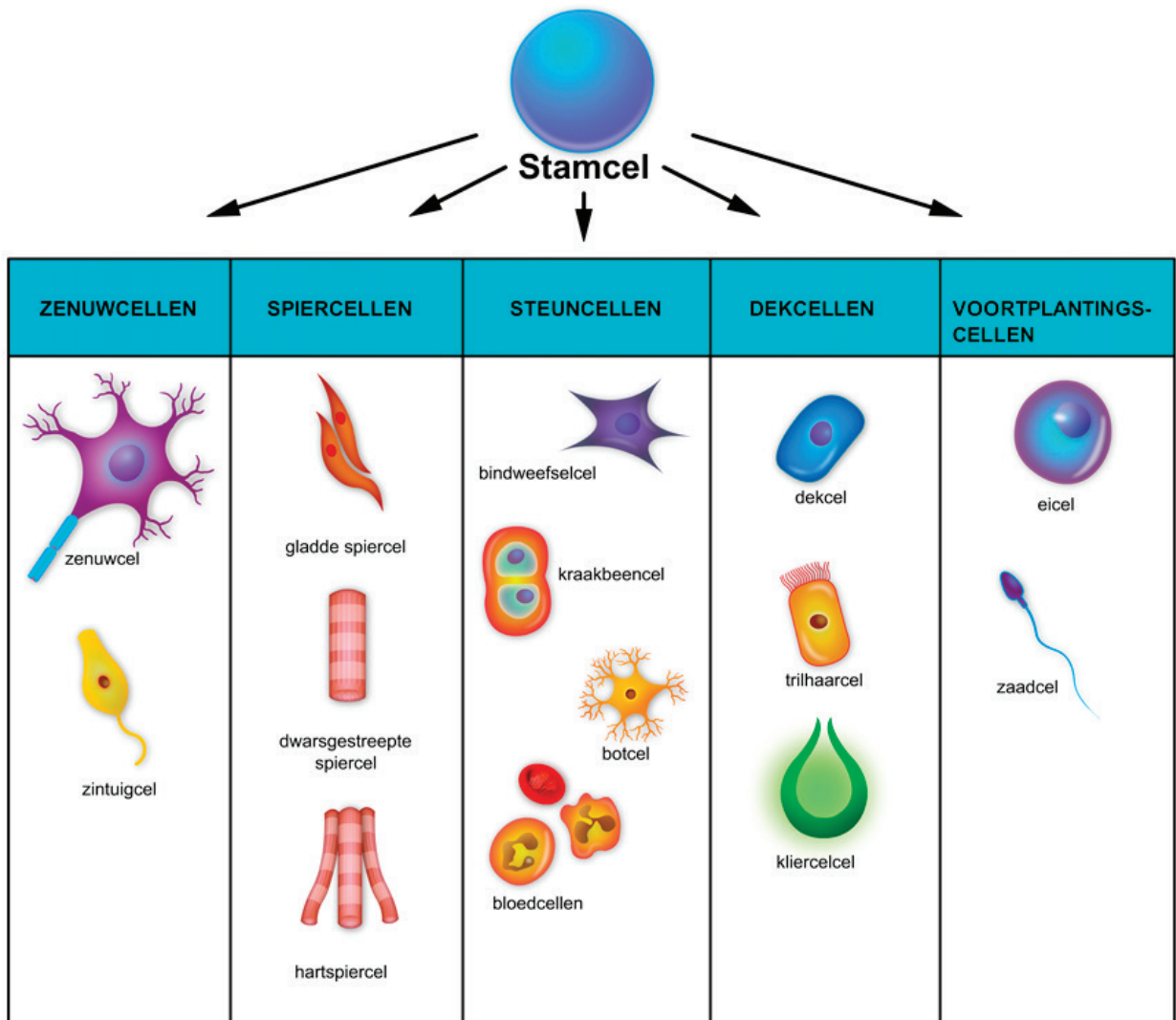
Cilindrisch epitheel zorgt voor de productie en afvoer van slijm. Cilindrisch epitheel bevindt zich onder andere in de baarmoeder en in de luchtwegen.

Klierepitheel is gespecialiseerd in secretie. Klierepitheel bevindt zich onder andere in de alvleesklier en in de melkklieren.

Steunweefsel

Steunweefsels hebben een steunende, verzorgende of verbindende functie. Er bestaan vier soorten steunweefsel: bindweefsel, kraakbeen, bot en als laatste bloed en lymfe.

Bindweefsel is de belangrijkste component van het milieu interieur. Bindweefsel heeft



Afbeelding 0.3 *Stamcellen ontwikkelen zich tot verschillende typen cellen, die verschillende weefsels vormen.*

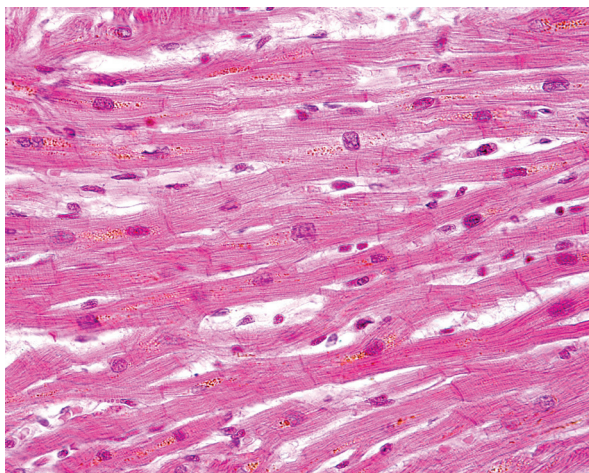
een ondersteunde, bekleedende en verbindende functie voor cellen, weefsels en organen.

Kraakbeen ondersteunt andere weefsels en organen doordat het een stevig, samenhangend bindweefsel vormt.

Bot biedt een aanhechtingspunt voor spieren en maakt zo bewegingen mogelijk. Daarnaast beschermt het vitale organen. Ook vindt er vorming van nieuwe bloedcellen (hematopoëse) plaats in het bot en dient het als opslag voor onder andere calcium en fosfaat. In hoofdstuk 3 wordt in meer detail ingegaan op het skelet.

Bloed en lymfe hebben een transportfunctie. Bloed bestaat uit bloedplasma, bloedcellen en bloedplaatjes. Het wordt via het bloedvatstelsel van het hart naar de weefsels en weer terug vervoerd. Lymfe is een vloeistof die ontstaat uit het interstitiële vocht. Interstitieel betekent zoiets als: tussen de structuren, dus niet in cellen en niet in weefsel. Het wordt via lymfevaten door het lichaam vervoerd en komt uiteindelijk terug in de bloedsomloop. In hoofdstuk 6 worden beide nader besproken.

Spierweefsel

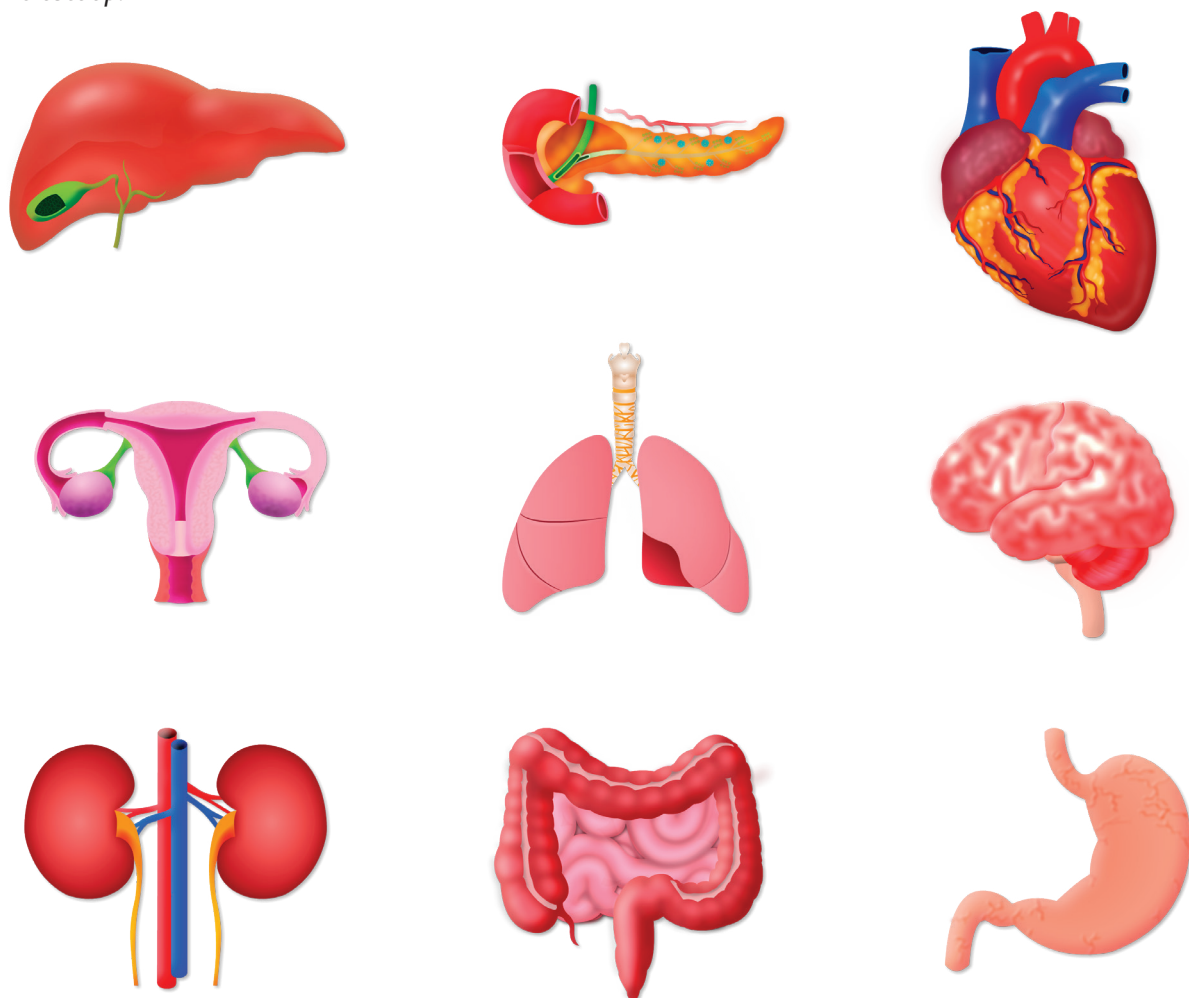


Afbeelding 0.4 Hartspierweefsel onder een microscoop.

Spiers bestaan uit weefsel dat kan samen-trekken. Een andere naam hiervoor is contractief weefsel. Spiers maken bewegingen van het lichaam mogelijk. Er bestaan drie soorten spierweefsel: skeletspiers, hartspiers en gladde spiers. Deze drie typen worden besproken in hoofdstuk 4.

Zenuwweefsel

Zenuwweefsel vormt een groot communicatienetwerk in het lichaam. Zenuwweefsel verzamelt informatie, verwerkt deze informatie en stuurt haar door naar effectoren, zoals



Afbeelding 0.5 De orgaanstelsels.

spieren. Zenuwweefsel bestaat uit zenuwcellen (neuronen) en gliacellen (ondersteunende cellen). In hoofdstuk 9 wordt dieper ingegaan op het zenuwstelsel.

Organen

Een orgaan is een deel van een levend wezen dat een bepaalde taak heeft. Het lichaam functioneert door de aanwezigheid van organen. Voorbeelden van organen zijn het hart, de maag, de nieren, de longen en de schildklier. Organen bestaan uit weefsels.

Orgaanstelsel

Organen werken onderling samen binnen een orgaanstelsel. Het lichaam bestaat uit meerdere orgaanstelsels. De orgaanstelsels worden hier kort besproken.

- **Circulatiestelsel (hoofdstuk 6)**
Het circulatiestelsel bestaat uit het bloedvatstelsel en het lymfevatstelsel. Het bloedvatstelsel bestaat uit het hart en de bloedvaten. Het lymfevatstelsel bestaat uit de lymfevaten en de lymfoïde organen. Een voorbeeld van een lymfoïd orgaan is de milt. De belangrijkste functie van het circulatiestelsel is transport. Door deze transportfunctie heeft het circulatiestelsel een centrale plaats bij de handhaving van de homeostase.
- **Spijverteringsstelsel (hoofdstuk 8)**
Het spijsverteringsstelsel bestaat uit: mond, speekselklieren, slokdarm, maag,

lever, galblaas, alvleesklier, duodenum, dunne darm, dikke darm, endeldarm, blinde darm, appendix en anus. Het spijsverteringsstelsel zorgt voor de opname van voedsel uit het uitwendige milieu. Na de opname wordt het voedsel mechanisch verkleind en gemengd. Hierna vindt chemische bewerking door enzymen plaats. Het voedsel wordt door het spijsverteringskanaal vervoerd. Vervolgens worden de voedingsstoffen aan het bloed overgedragen. Als laatste worden onverteerde en onverteerbare stoffen uitgescheiden.

- **Urinewegstelsel (hoofdstuk 10)**
Het urinewegstelsel bestaat uit de nieren en de urinewegen. Tot de urinewegen behoren de urineleiders, de urineblaas en de urinebuis. De nieren reguleren het bloedvolume en de bloeddruk. Ook controleren de nieren de water- en zouthuishouding. Hiernaast vindt handhaving van de pH (zuurgraad) plaats. Via deze processen handhaven de nieren de homeostase van het bloed. Urinewegen zorgen voor transport, opslag en uitscheiding uit het lichaam van urine.
- **Ademhalingsstelsel (hoofdstuk 5)**
Het ademhalingsstelsel zorgt voor de gaswisseling. Door de gaswisseling wordt zuurstof het lichaam in getransporteerd en koolstofdioxide het lichaam uit. Alle organen waar de lucht doorheen stroomt worden de luchtwegen genoemd. De lucht komt naar binnen door de neus- en mondholte, gaat door de keelholte, het strottenhoofd, de luchtpijp, de bronchiën en komt uiteindelijk in de longblaasjes.

- **Huid (hoofdstuk 2)**

De huid heeft een aantal verschillende functies. Zo heeft hij een beschermende functie. Hij beschermt tegen het binnendringen van ziekteverwekkende micro-organismen, ultraviolette straling, chemische stoffen, uitdroging en mechanische krachten. De huid reguleert de zweetproductie en de bloeddorstrooming en draagt zo bij aan de warmteregulatie. Zweetklieren in de huid scheiden vocht uit. Bij een vrouw die bevallen is, produceren de melkklieren moedermelk. De huid bevat sensoren die warmte, koude, druk, pijn, trillingen en zachte en harde oppervlakken waarnemen. Ook vindt er aanmaak van vitamine D plaats in de huid. Vitamine D is nodig voor botstofwisseling en spierwerking.

- **Zenuwstelsel (hoofdstuk 9)**

Het zenuwstelsel zorgt ervoor dat organen goed op elkaar afgestemd zijn. Het zenuwstelsel reguleert en coördineert de werking van het vegetatieve stelsel. Het vegetatieve stelsel is verantwoordelijk voor functies die onbewust plaatsvinden (denk aan de ademhaling). Het zenuwstelsel zorgt er door verwerking van impulsen ook voor dat je bewust kan reageren op iets wat in je omgeving gebeurt. Coördinatie van de psychische functies wordt ook gedaan door het zenuwstelsel.

- **Sensorisch stelsel (hoofdstuk 10)**

Het sensorische stelsel bestaat uit sensoren. Sensoren zijn receptoren. Het zijn gespecialiseerde cellen die prikkels opvangen en omzetten in impulsen. Het sensorische stelsel zorgt ervoor dat er waar-

neming van prikkels, zoals bijvoorbeeld pijn, plaatsvindt.

- **Motorisch stelsel (hoofdstuk 4)**

Het motorische stelsel bestaat uit het skelet, de botverbindingen en de spieren. Deze onderdelen zorgen ervoor dat beweging mogelijk is.

- **Hormoonstelsel (hoofdstuk 12)**

Het hormoonstelsel bestaat uit hormonen. Hormonen zijn chemische boodschapperstoffen. Ze geven lichaamcellen als het ware een opdracht. Nadat hormonen zijn geproduceerd door gespecialiseerde cellen, worden ze aan het bloed afgegeven. Het bloed zorgt voor de verspreiding van hormonen door het lichaam. Hormonen beïnvloeden doelwitcellen. Doelwitcellen zijn specifieke cellen waar een bepaald hormoon invloed op heeft.

- **Voortplantingsstelsel (hoofdstuk 11)**

Het voortplantingsstelsel maakt het mogelijk dat organismen zich kunnen reproduceren, nakomelingen kunnen krijgen. Het voortplantingsstelsel bestaat bij vrouwen uit de eierstokken, de eileiders, de baarmoeder en de vagina. Het voortplantingsstelsel bestaat bij mannen uit de penis, de zaadballen, de bijballen, de zaadleider, de zaadblaasjes en de prostaat.

Anatomie en fysiologie

Met anatomie wordt de studie van de bouw van inwendige en uitwendige structuren van levende organismen, en van de manier waar-



Afbeelding 0.6 *Kennis van anatomie en fysiologie is van groot belang in de zorg.*

Beeld: Kzenon. Shutterstock, PAL

op deze structuren met elkaar verbonden zijn, bedoeld. De anatomie van de mens bestudeert de bouw van het menselijk lichaam. Fysiologie is de studie van de functies van de verschillende structuren in het lichaam. Anatomie en fysiologie zijn nauw met elkaar verbonden. Functionele anatomie is de benaming van de combinatie van anatomie en fysiologie. De bouw van het lichaam wordt in de functionele anatomie in directe relatie tot de lichaamsfuncties bekeken.

1



DE CEL

Elk levend wezen is opgebouwd uit cellen. Het eerste deel van dit hoofdstuk gaat over de verschillende componenten van een cel. Het celmembraan, het cytoplasma en de belangrijkste organellen worden afzonderlijk in dit hoofdstuk uitgelegd, met aandacht voor de verschillende functies.

Het tweede deel van dit hoofdstuk gaat over de eiwitsynthese. Het DNA, RNA en de aminozuren zijn de onderdelen waaruit nieuwe eiwitten worden gevormd. Deze onderdelen komen eerst aan de orde voordat we ingaan op de eiwitsynthese. Duidelijk wordt wat de volgorde van het DNA te maken heeft met de uiteindelijke vorming van eiwitten. De verschillende soorten RNA passeren de revue waarbij aandacht is voor de verschillen in functie. De synthese van eiwitten verloopt in verschillende fasen die in dit hoofdstuk worden besproken.

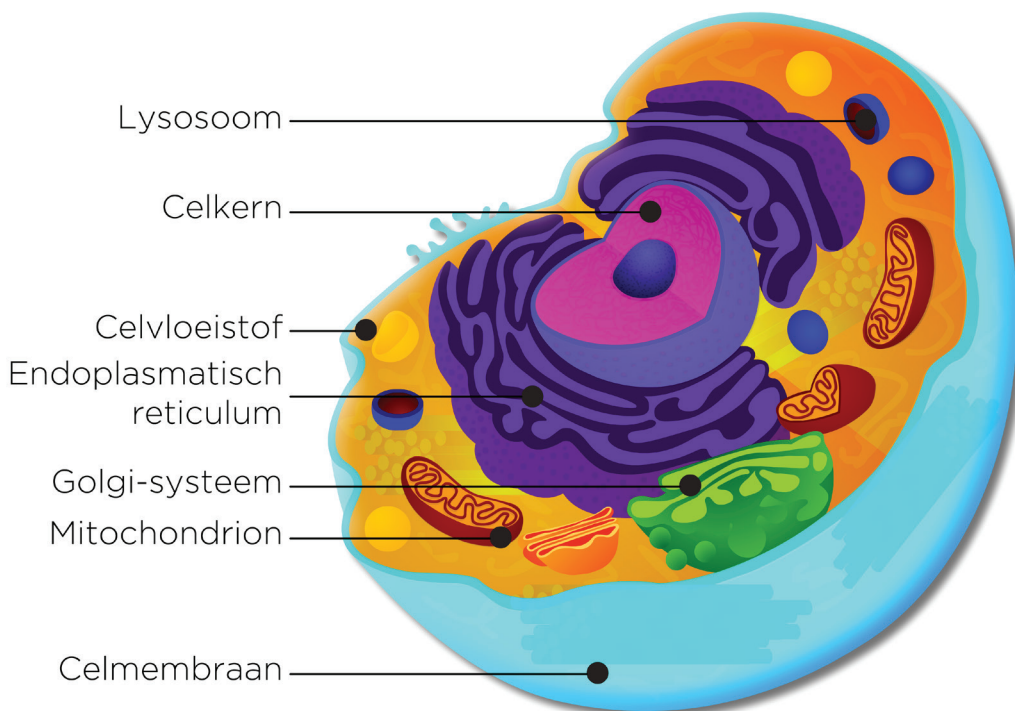
Hierna gaan we dieper in op de celcyclus. De celcyclus omvat alle fasen die een cel tijdens haar leven doormaakt, inclusief celgroei- en -deling. De fasen zijn op hun beurt weer verdeeld in verschillende onderdelen.

Het laatste deel van dit hoofdstuk gaat over transport en metabolisme. Voor het onderhoud van de cel is het van belang dat verschillende stoffen het celmembraan kunnen passeren. De belangrijkste vormen van transport over het celmembraan worden in dit hoofdstuk besproken. Ook komt het begrip metabolisme aan de orde.

1.1 De cel

1.1.1 De cel

Elk levend wezen (organisme) is opgebouwd uit cellen. Cellen zijn de kleinste bouwstenen



Afbeelding 1.1 Anatomie van de cel.