

## 8.1 het werkt

### *Welke orgaanstelsels heb je?*

Spiere, longen en het hart zijn organen in je lichaam.

Elk orgaan heeft een eigen functie.

Verschillende organen werken samen voor 1 taak. Dat is een orgaanstelsel.

Alle orgaanstelsels (Die in het boek staan)

- Het verteringsstelsel= Maakt het voedsel zo klein dat het in je bloed kan worden opgenomen.
- Het ademhalingsstelsel= Nemen zuurstof op en nemen het op in je bloed
- Het bloedvatenstelsel= Vervoert zuurstof en andere stoffen. Hart pompt het bloed rond
- Het uitscheidingsstelsel= Uitscheiden van afval uit je lichaam
- Het zenuwstelsel= Zorgt dat alle organen goed (samen) kunnen werken.

### *Hoe zijn cellen gebouwd?*

Je lichaam bestaat uit veel verschillende soorten cellen.

Elke cel is omgeven door een celmembraan → die bepaalt welke stoffen binnenkomen. Hebben ook receptoren voor contact met de omgeving

Alle cellen bevatten ook cytoplasma → Bestaat uit water en opgeloste stoffen en organellen. Een organel is een onderdeel van een cel met een bepaalde functie.

Voorbeelden van organellen

- Celkern → DNA in celkern regelt alles in de cel
- Ribosomen → Maken de eiwitten
- Endoplasmatisch reticulum → Netwerk voor vervoer van eiwitten
- Mitochondriën → Energiecentrales van een cel. Hierin vindt verbranding plaats

## *Hoe komen spieren aan energie?*

Als je fiets, hebben je beenspieren veel energie nodig. Die energie halen ze uit energierijke voedingsstoffen zoals glucose.

Door verbranding van glucose komt energie vrij om spiercellen te laten samentrekken. Voor die verbranding heb je zuurstof nodig

Om je spieren van glucose en zuurstof te voorzien zijn verschillende orgaanstelsels actief

- Via het verteringsstelsel komt glucose in het bloed
- Via het ademhalingsstelsel komt zuurstof in het bloed.
- Via het bloedvatenstelsel komen glucose en zuurstof bij de spieren.  
Tussen de spiercellen ligt een netwerk van bloedvaatjes. Zo kan elke spiercel glucose en zuurstof opnemen

Bij de verbranding van glucose komt de energie uit glucose vrij. Er ontstaan ook 2 afvalstoffen= Koolstofdioxide en water. De afvalstoffen van de verbranding worden via het bloedvatenstelsel afgevoerd en daarna uitgescheiden.

- Via het ademhalingsstelsel adem je koolstofdioxide uit.
- Via het uitscheidingsstelsel(nieren) wordt een groot deel van water afgevoerd als urine. Je verliest ook water door zweten en uitademen.

De formule van verbranding van glucose kan je zo opschrijven=

Glucose+zuurstof→ energie+koolstofdioxide+water

Die laatste 2 zijn dus de afvalstoffen

## 8.2 je ademt

### *Hoe haal je adem?*

Bij het in en uit ademen maak je je borstholte groter en kleiner. Doordat de longen met een vlies in de borstkas vastzitten worden je longen ook groter en kleiner.

#### Inademen

1. De tussenribspieren en middenrifspieren trekken samen
2. De ribben kantelen omhoog en het middenrif wordt plat
3. De borstholte en je longen worden groter
4. Lucht in longen krijgt meer ruimte→Luchtdruk in longen neemt af
5. Lucht stroomt vanzelf naar binnen→je ademt in

#### Uitademen

1. Tussenribspieren en middenrifspieren ontspannen
2. Ribben zakken door zwaartekracht naar beneden. Middenrif veert terug en wordt bol.
3. De borstholte en je longen worden kleiner
4. Lucht in longen krijgt minder ruimte→Luchtdruk neemt toe
5. De lucht stroomt daardoor naar buiten→Je ademt uit

### *Hoe komt zuurstof in je bloed?*

Lucht komt in je mond of neus naar de keelholte. De wand van de keelholte is verstevigd met kraakbeenringen, daardoor staat hij altijd open.

De luchtpijp splitst zich in 2 vertakkingen= De bronchiën. Deze vertakken zich steeds verder tot kleinere buisjes= De luchtpijptakjes. Aan het eind hiervan zitten de longblaasjes.

In de longblaasjes gebeuren 2 dingen

1. zuurstof gaat vanuit de lucht in de longblaasjes naar het bloed
2. Koolstofdioxide gaat vanuit het bloed naar de lucht in de longblaasjes

Deze uitwisseling van zuurstof en koolstofdioxide heet gaswisseling.

Hoe sneller je ademt, hoe meer zuurstof je bloed krijgt.

Door veel verbranding en veel afvalstoffen moet de gaswisseling snel verlopen. Dat komt door deze kenmerken.

- Je hebt veel longblaasjes
- Dunne wand van de longblaasjes → veel zuurstof en co<sub>2</sub> doorheen
- veel haarvaten langs de longblaasjes
- Lucht wordt steeds ververst

### *Hoe wordt je ademhaling geregeld?*

Je lichaam regelt de ademhaling via koolstofdioxide-zintuigen. Deze meten hoeveel koolstofdioxide in je bloed zit. Ze sturen impulsen naar de hersenen. En je hersenen sturen impulsen naar de tussenribspieren en middenrifspieren.

Als je sport, hebben je spieren meer zuurstof nodig dan als je slaapt = Meer verbranding.

Dit gebeurt er als je sport =

- De zintuigcellen meten veel co<sub>2</sub> in bloed
- Zintuigcellen sturen meer impulsen naar het ademhalingscentrum.
- Ademhalingscentrum stuurt meer impulsen naar tussenribspieren en middenrifspieren
- Je gaat sneller ademen

Ademhaling per minuut = ademfrequentie

De regeling van ademhaling staat in bron 7 blz 92

### *Waarom moet je door je neus ademen?*

Longblaasjes zijn door hun dunne wand heel teer → makkelijk uitdrogen/beschadigen.

Daarom wordt de lucht in de neusholte, luchtpijp en de bronchiën schoongemaakt en vochtig gemaakt.

- Je neusharen houden grote stofdeeltjes tegen
- Slijmcellen aan de binnenkant van neusholte, luchtpijp en bronchiën maken slijm. Het slijm maakt de lucht vochtig en ziekteverwekkers blijven aan het slijm plakken.
- Trilhaartjes in het slijmvlies van de luchtpijp en bronchiën ziepen het slijm met de ziekteverwekkers naar je keelholte. Dan slik je het door of hoest je het uit

Je kunt beter door je neus ademen want de lucht wordt warmer, en je kan vieze/gevaarlijke luchtjes ruiken.

## *Hoeveel lucht adem je in en uit?*

In je longen past 4-7 liter lucht. Dat is het totale luchtvolume. Dit longvolume hangt onder andere af van je leeftijd, bouw en geslacht.

Het ademvolume kun je meten met een spirometer. Dit is hoeveel liter je per minuut in en uit kan ademen. Uit de spirometer komt een spirogram.

Inademen=Een stijgende lijn

Uitademen= Een dalende lijn

Hoe steiler de lijn, hoe krachtiger je uitademt en hoe beter je conditie is.

Je leest een spirogram zo(Bron 10)=

- Als je rustig adem je een ... liter in en uit. Dit ademvolume noem je het rustvolume( $V_{rust}$ )
- De liters lucht die je uit kan ademen noem je de vitale capaciteit( $VC$ )
- Er blijft altijd lucht over. Dit heet het restvolume( $V_{rest}$ )
- Alles samen heet het totale longvolume( $TLC$ )

## 8.3 Je bloed vervoert

### *Hoe vervoert bloed je stoffen?*

Een pasgeboren baby heeft 300-400 ML bloed. Een volwassen mens 5 tot 6 liter. Je bloed stroomt de hele tijd door je hart en bloedvaten.

(BRON 1!)

Je ziet twee buisjes met bloed dat onstolbaar is.

Buis 1= Bloed dat er een dag staat

Buis 2= Vers bloed

In buis 1 zie je het bloedplasma en de bloedcellen apart. In buis 2 niet.

Bloed vervoert zuurstof en voedingsstoffen naar cellen en organen in je lichaam.

Je hebt 2 soorten bloedcellen

- Witte bloedcellen= Bestrijden ziekteverwekkers
- Rode bloedcellen= Vervoeren zuurstof. Zijn rood door de stof hemoglobine. Door veel rode bloedcellen in je bloed is je bloed ook rood.

### *Waardoor stroomt je bloed?*

Je hart pompt het bloed rond in je lichaam. Je hart is een spier die bestaat uit 4 kamers die met bloed gevuld zijn.

1. 2 boezems: Linker en rechter boezem
2. 2 kamers: de linker- en de rechterkamer. Geschieden door de harttussenwand

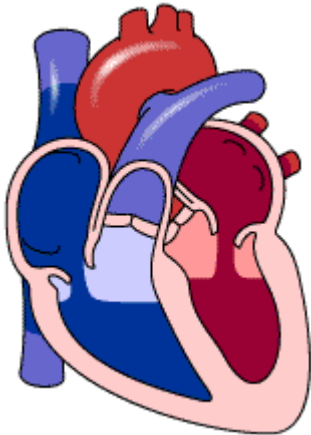
Het bloed gaat zo door je hart=

- Bloed stroomt via longader en de holle ader de boezems in. Longader komt van de longen en de holle ader van alle andere organen
- Daarna stroomt het naar de kamers
- En via de longslagader en aorta stroomt het bloed de kamers uit.

Tussen de boezems en de kamer zitten de hartkleppen, zie zorgen ervoor dat het bloed maar 1 kant op kan stromen. Aan het begin van de longslagader en de aorta zitten slagaderkleppen.

De hartslag bestaat uit 3 stappen(bron 5)

1. Boezems trekken samen
2. Kamers trekken samen
3. Hartpauze



### *Hoe wordt je hartslag geregeld?*

Het samentrekken van de spiervezels in het hart wordt veroorzaakt door impulsen. Dit is hoe het gaat=

1. Impulsen ontstaan in de sinusknop
2. Impulsen gaan over de wanden van de boezems
3. De AV knop vangt de impulsen op en laat ze vertraagd passeren. Hierdoor is er genoeg tijd om de boezems leeg te pompen
4. De impulsen gaan door de harttussenwand tussen de beide kamers, naar het hartpunt
5. Via kamerwanden gaan de impulsen naar boven. De kamers trekken hierdoor van beneden naar boven samen zodat alles in de slagaders geperst wordt.

Als je je inspant, gaat de sinusknop meer impulsen afgeven. De tijd tussen de 2 hartslagen neemt dus af. Je kan de impulsen in je hart meten met een elektrocardiogram(ecg)

## 3.4 Je bloedsomloop

### *Welke soorten bloedvaten heb je?*

Je bloed stroomt door drie verschillende soorten bloedvaten.  
Hieronder zie je ze alle 3 de bloedvaten

#### 1. De slagaders

Kenmerken=

- Voeren bloed naar organen
- Aorta is de grootste slagader(Komt vanuit je hart)
- vertakt naar organen
- eerste vertakking is de kransslagader(voorzien hart van voeding en zuurstof)
- Bloed stroomt snel in kransslagaders

#### 2. Haarvaten

Kenmerken

- Kleinste vertakkingen
- lage bloeddruk→bloed stroomt langzaam
- geeft cellen zuurstof en voedingsstoffen
- Afvalstoffen gaan ook weer de haarvaten in

#### 3. Aders

Kenmerken

- Haarvaten komen bij elkaar in aders
- voeren bloed terug naar hart
- Meestal =Naam orgaan + (kransslag)ader
- Lage bloeddruk
- Bevat veel kleppen



## *Hoe stroomt bloed door je lichaam?*

Je bloed stroomt afwisselend door de kleine en de grote bloedsomloop.

### Kleine bloedsomloop

- Begint in rechterkamer hart → via longslagaders naar longen om zuurstof op te nemen
- Co<sub>2</sub> → zuurstof
- Zuurstofrijk bloed gaat naar de linkerboezem van hart. Hier eindigt de kleine bloedsomloop.

### Grote bloedsomloop

- Begint in de linkerkamer → door aorta → naar een orgaan
- Bloed geeft zuurstof aan cellen en neemt co<sub>2</sub> op
- Via ader stroomt zuurstofarm bloed in een holle ader → rechterboezem hart → kleine bloedsomloop

Bron 5 blz 112 = tekening bloedsomloop

## *Wat is bloeddruk*

Bloed drukt tegen de wanden van bloedvaten. Deze druk heet bloeddruk.

De bloeddruk schommelt tussen hoge en lage druk.

- Bloeddruk is maximaal als de kamers samentrekken en bloed in de slagaders pompen. Dat noem je **bovendruk**
- Tijdens hartpauze is de bloeddruk minimaal: de **onderdruk**

Bij een bloeddrukmeting meten ze je bloeddruk in de armslagader. De band om je arm noem je een manchet.

Hoe gaat een bloeddrukmeting?

1. Arts pompt manchet op (of gaat elektrisch). Manchet gaat steeds strakker zitten. Als arts of apparaat geen hartslag meer hoort, is de slagader dichtgedrukt.
2. Vervolgens gaat er steeds wat lucht uit manchet, tot hij korte/heldere geluiden hoort. Dan leest hij de bovendruk af
3. Terwijl er meer lucht uit de manchet loopt, blijft de arts geluid horen. Op een bepaald moment valt het geluid weg. Bloed kan weer ongehinderd doorstromen. Dan leest de arts de onderdruk af.

### *Krijgt elk orgaan steeds evenveel bloed?*

Je hart slaat in rust ongeveer 70 keer per minuut. Dus per keer pompt je hart 70 ml in je slagaders.

Als je intensief sport kan je hart wel meer dan 200 keer per minuut samentrekken. Dan pompt je hart bijna 3 keer zoveel rond als in rust. Hierdoor kunnen organen genoeg zuurstof krijgen.

Niet alleen de hoeveelheid maar ook de verdeling van het bloed verandert tijdens het sporten.

**Te zien in bron 9 BLZ 118**

Spiere krijgen tijdens sporten een groter deel van het bloed dan in rust. Dan kunnen ze veel zuurstof en voedingsstoffen opnemen.

Je verteringsorganen je nieren krijgen juist minder bloed tijdens het sporten dan je spieren.

Bij rust wordt het weer de standaardverdeling (NIET ALLES GELIJK kijk in bron 9!!).

## 3.5 Rond je cellen

### *Hoe gaan stoffen in en uit je cellen?*

Je lichaam bestaat uit miljarden cellen die allemaal glucose en zuurstof nodig hebben.

De meeste cellen liggen niet tegen een haarvat aan en kunnen dus niet direct vloeistof uit het bloed opnemen.

Die opname gebeurt daarom in 2 stappen.

1. Rode bloedcellen vervoeren zuurstof. In haarvaten laten rode bloedcellen zuurstofdeeltjes los → en komen in bloedplasma. Er zit al opgelost glucose in bloedplasma. Nu zit in bloedplasma glucose en zuurstof.
2. Bloedplasma lekt voortdurend door kleine gaatjes in de haarvatwand naar buiten. De vloeistof heet nu weefselvloeistof. De cellen halen hieruit glucose en zuurstof

Weefselvloeistof is tussenstation tussen bloed en cellen. Hierin wordt niet alleen glucose en zuurstof vervoerd maar ook afvalstoffen.

Weefselvloeistof is kleurloos want bevat geen rode bloedcellen.

## Hoe komt weefselvloeistof weer in je bloed?

Als je geen vocht krijgt als je veel bloedplasma verliest, dan zou je bloed indikken tot een stroperige massa bloedcellen.

Weefselvloeistof komt op 2 manieren terug in je bloedsomloop

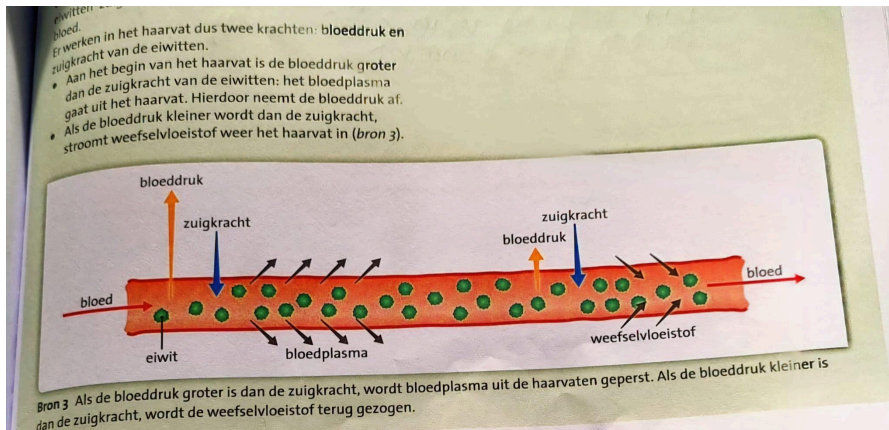
### 1. Via lymfevaten

Lymfevaten zijn kleine kanaaltjes in je weefsels. Deze hebben net als haarvaten kleine gaatjes in de wand. Hier stroomt weefselvloeistof binnen. Als weefselvloeistof in je lymfevaten zit heet het lymfe.

Lymfevaten zijn te vergelijken met aders: Er zitten kleppen in, de wand is slap en de druk is laag. Lymfe stroomt tot dicht bij je sleutelbeen, daar gaat het weer je bloed in.

### 2. Via haarvaten

De andere helft gaat naar het bloed in de haarvaten



Bron 3 BLZ 123.

Zuigkracht en bloeddruk.

## Wat doet je lymfevatenstelsel nog meer?

Het netwerk van lymfevaten vormt samen met de lymfeknopen het lymfevatenstelsel. (BRON 2 BLZ 123).

Naast het terugvoeren van lymfe naar het bloed. Heeft het lymfevatenstelsel nog een andere functie!

Namelijk: Het controleert het lymfe op ziekteverwekkers en ongewenste stoffen. Dat gebeurt in de lymfeklieren ook wel de lymfeknopen. Lymfeklieren bevatten veel witte bloedcellen. Deze bestrijden ziekteverwekkers.

Als witte bloedcellen veel ziekteverwekkers moeten bestrijden. Kan een lymfeklier opzwellen en pijn doen. Bijvoorbeeld: Pijn bij slikken door de lymfeklier in je hals

## NOTITIES/AANTEKENINGEN