

# 1 Bloed

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

1 Waaruit bestaat bloed?

*Mit bloedplasma, (rode en witte) bloedcellen en bloedplaatjes.*

2 In afbeelding 1 is schematisch een reageerbuis met bloed getekend. Het bloed heeft enkele dagen gestaan. Twee delen zijn aangegeven met 1 en 2. Welke bestanddelen bevat deel 2?

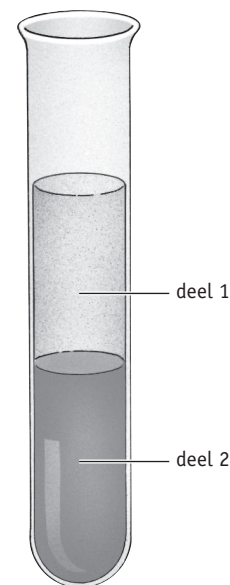
*De (rode en witte) bloedcellen en bloedplaatjes.*

3 Een onderzoeker heeft een reageerbuis met 80 mL bloed. Via een bepaalde techniek scheidt zij het bloedplasma van de vaste bestanddelen. Ze doet het bloedplasma in een aparte reageerbuis.

Hoeveel mL bloedplasma heeft ze dan ongeveer? Geef bij je antwoord een berekening.

*44 mL bloedplasma (berekening:  $0,55 \times 80 \text{ mL} = 44 \text{ mL}$ ).*

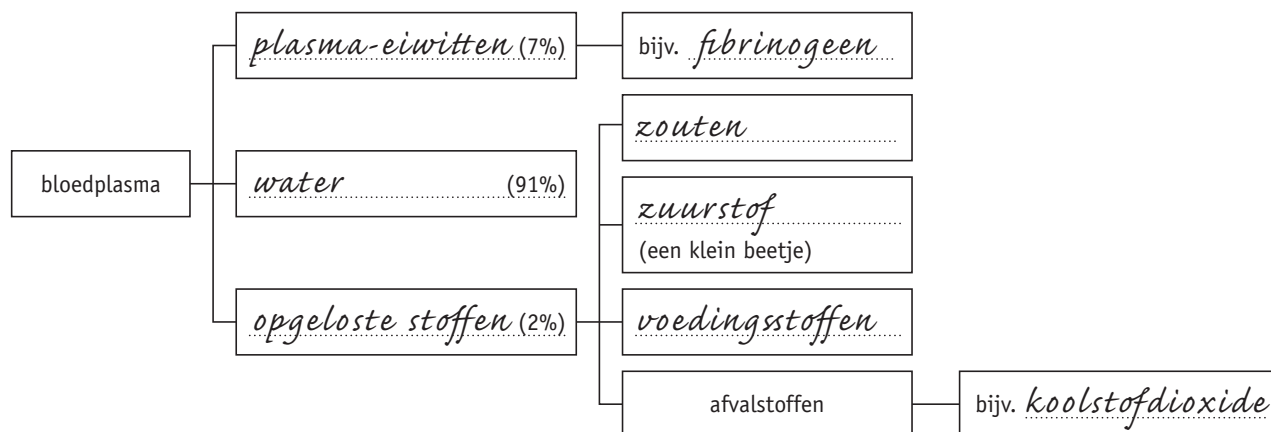
▼ Afb. 1



## opdracht 2

In afbeelding 2 staan stoffen die in het bloedplasma voorkomen. Noteer de stoffen in het schema.

▼ Afb. 2



## opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen over afbeelding 3.

- 1 Had Sophie uit afbeelding 6 van je handboek bloedarmoede? Leg je antwoord uit.

*Ja, want Sophie had een tekort aan hemoglobine.*

- 2 Leg uit waarom zowel een ijzertekort als een beschadiging van het rode beenmerg de oorzaak van de gezondheidsproblemen van Sophie kon zijn.

*Voor de aanmaak van hemoglobine heeft het rode beenmerg ijzer nodig. Als het rode beenmerg te weinig ijzer krijgt of beschadigd is, kan het niet voldoende hemoglobine maken. Dan ontstaat er bloedarmoede.*

- 3 Welke stof zat waarschijnlijk in de pilletjes van Sophie? Leg je antwoord uit aan de hand van het bloedonderzoek.

*IJzer, want uit het bloedonderzoek bleek dat Sophie een tekort aan ijzer had.*

▼ Afb. 3

## Bloedarmoede (anemie)

Men spreekt van bloedarmoede als het aantal rode bloedcellen in het bloed te laag is. Ook kan het gehalte aan hemoglobine te laag zijn. In beide gevallen krijgen de cellen van het lichaam minder zuurstof aangevoerd. Als je bloedarmoede hebt, voel je je zwak en vermoeid, heb je vaak hoofdpijn en ben je kortademig.

Bloedarmoede kan worden veroorzaakt door beschadiging van het rode beenmerg, vitaminegebrek of te weinig ijzerzouten in het voedsel. Rode bloedcellen worden gevormd in het rode beenmerg. Voor de aanmaak van hemoglobine heeft het rode beenmerg ijzer nodig. Een arts kan dan staalpillen voorschrijven. Staalpillen bevatten ijzer.

## opdracht 4

Vul het schema in.

- Kies bij 1 uit: *ja* – *nee*.
- Kies bij 2 uit: *bloedstolling* – *ziekteverwekkers (bacteriën) bestrijden* – *zuurstoftransport*.
- Kies bij 3 uit: *7000* – *300 000* – *5 000 000*.

	Rode bloedcellen	Witte bloedcellen	Bloedplaatjes
1 Hebben ze een celkern?	<i>nee</i>	<i>ja</i>	<i>nee</i>
2 Wat is hun functie?	<i>zuurstoftransport</i>	<i>ziekteverwekkers (bacteriën) bestrijden</i>	<i>bloedstolling</i>
3 Hoeveel zitten er gemiddeld in 1 kubieke millimeter bloed?	<i>5 000 000</i>	<i>7000</i>	<i>300 000</i>

## opdracht 5

De huisarts van Sophie voert een bloedonderzoek uit naar diabetes (zie afbeelding 6 van je handboek). In het schema hierna staan de eerste twee stappen van dit onderzoek.

- 1 Noteer de ontbrekende stappen in het schema.

Onderzoek	Oorzaak van flauwvallen
<b>Probleemstelling</b>	Waardoor valt deze patiënt steeds flauw?
<b>Hypothese</b>	<i>Deze patiënt heeft diabetes.</i>
<b>Experiment</b>	<i>Diabetestest uitvoeren: bloed afnemen met een vingerprikje en de bloedglucosespiegel testen.</i>
<b>Resultaten</b>	<i>Diabetestest toont geen diabetes aan.</i>
<b>Conclusie</b>	<i>Deze patiënt heeft geen diabetes.</i>

- 2 Wat is de conclusie van het tweede bloedonderzoek dat de huisarts laat uitvoeren in het ziekenhuis?

*Sophie heeft een te laag gehalte aan hemoglobine en ijzer in haar bloed.*

## opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe komt het dat witte bloedcellen hun functie ook buiten de bloedvaten kunnen vervullen?

*Witte bloedcellen kunnen van vorm veranderen. Hierdoor kunnen ze door kleine openingen in de wand van de kleinste bloedvaten heen.*

- 2 In een ontstoken wond kan etter (pus) ontstaan.  
Waaruit bestaat etter?

*Mit gedode bacteriën en dode witte bloedcellen.*

- 3 Bij iemand met een blauw oog, zoals in afbeelding 4, zijn bloedvaatjes beschadigd. Het bloed gaat dan stollen.

Welke twee bestanddelen van bloed spelen een rol bij de bloedstolling?

*Bloedplaatjes en bloedplasma (fibrinogeen).*

- 4 Een blauw oog verandert van kleur doordat een bepaalde kleurstof wordt afgebroken.  
Hoe heet deze kleurstof?

*Hemoglobine (rode bloedcellen bevatten hemoglobine).*

## ▼ Afb. 4

## Een blauw oog

Een blauw oog is meestal het gevolg van een harde stoot tegen de oogkas. Door de stoot worden bloedvaatjes beschadigd, waardoor er bloed tussen de weefselcellen komt. Er ontstaat een blauwe plek. Dit bloed gaat dan stollen, zodat verder inwendig bloedverlies wordt voorkomen. Door afbraak van een stof uit de rode bloedcellen wordt een blauw oog later geel en groen. Om dik worden van het oog te voorkomen en de pijn te verminderen, kan ijs of een koude, natte doek op het oog worden gelegd.



5 Wat is er aan de hand bij iemand die trombose heeft?

*Er is dan een (gestolde) bloedprop binnen een bloedvat ontstaan. De bloedprop kan het bloedvat afsluiten.*

6 In 1 kubieke millimeter bloed zitten gemiddeld 5 000 000 rode bloedcellen. Volwassenen hebben 5 à 6 liter (L) bloed.

Michel is een volwassen man met 5 L bloed.

Bereken hoeveel rode bloedcellen Michel heeft. Om je te helpen: 1 L is 1 dm<sup>3</sup>; 1 dm<sup>3</sup> is 1000 cm<sup>3</sup>.

*Michel heeft 25.000 miljard (25 biljoen) rode bloedcellen.*

*Berekening: 5 L bloed = 5.000.000 mm<sup>3</sup> bloed; 5.000.000 mm<sup>3</sup>*

*bloed × 5.000.000 rode bloedcellen = 25.000.000.000.000 rode bloedcellen.*

## opdracht 7 practicum

### BLOEDCELLEN

#### BENODIGDHEDEN

- een klaargemaakt preparaat van bloed
- een microscoop
- tekenmateriaal

#### WERKWIJZE

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. Zoek een gedeelte van het preparaat op, waarin je zowel rode als witte bloedcellen ziet.
- Bekijk het preparaat vervolgens bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van een rode bloedcel en van een witte bloedcel. Zet onder de tekeningen: *rode bloedcel* – *witte bloedcel*. Geef in de witte bloedcel aan: *celkern*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

# 2 De bloedsomloop

## opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom noemen we de bloedsomloop van de mens een 'dubbele bloedsomloop'?

*Omdat het bloed per omloop twee keer door het hart stroomt.*

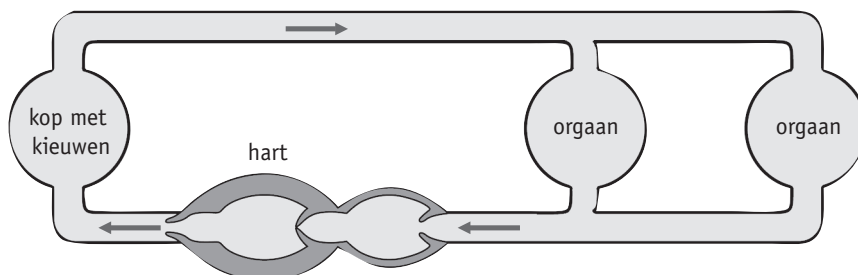
- 2 In afbeelding 5 is de bloedsomloop van een witte haai schematisch getekend. Heeft een witte haai ook een dubbele bloedsomloop? Leg je antwoord uit.

*Nee, want per omloop komt het bloed slechts één keer door het hart.*

▼ **Afb. 5** Bloedsomloop van een witte haai (schematisch).



1 witte haai



2 bloedsomloop (schematisch)

- 3 Wat gebeurt er met zuurstof en koolstofdioxide in de kleine bloedsomloop van de mens?

*Zuurstof wordt opgenomen in het bloed en koolstofdioxide wordt afgegeven aan de lucht (in de longen).*

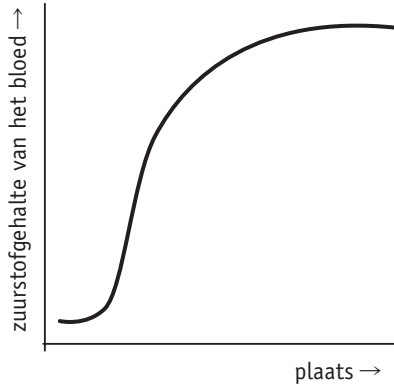
- 4 Wat gebeurt er met zuurstof en koolstofdioxide in de grote bloedsomloop van de mens?

*Zuurstof wordt afgegeven aan de cellen en koolstofdioxide wordt opgenomen in het bloed.*

- 5 In het diagram van afbeelding 6 is het gehalte van zuurstof in het bloed in een bloedsomloop weergegeven. Geeft dit diagram de verandering weer van het zuurstofgehalte van het bloed in de grote bloedsomloop of in de kleine bloedsomloop? Leg je antwoord uit.

*In de kleine bloedsomloop, want in de kleine bloedsomloop wordt zuurstof opgenomen in het bloed.*

▼ Afb. 6



### opdracht 9

In afbeelding 7 lees je dat hartruis kan worden veroorzaakt doordat het bloed harder door het lichaam moet stromen.

Leg uit dat Sophie uit afbeelding 6 van je handboek daardoor een verhoogde kans heeft op hartruis.

*Bij Sophie is bloedarmoede aangetoond. Haar bloed moet harder stromen om voldoende zuurstof naar haar cellen te brengen. Het harder stromen van het bloed veroorzaakt hartruis.*

▼ Afb. 7

## Hartruis

Het aantal kinderen in Nederland met hartruis is erg groot. Een hartruis is een geluid dat ontstaat als de bloedsomloop wordt verstoord. Er ontstaan wervelingen die een arts waarneemt als hartruis. Vaak gaat het om een onschuldige geruis, maar het kan ook een gevolg zijn van een hartafwijking en kan dan minder onschuldig zijn. Hartruis kan ook worden veroorzaakt doordat het bloed harder door het lichaam moet stromen.



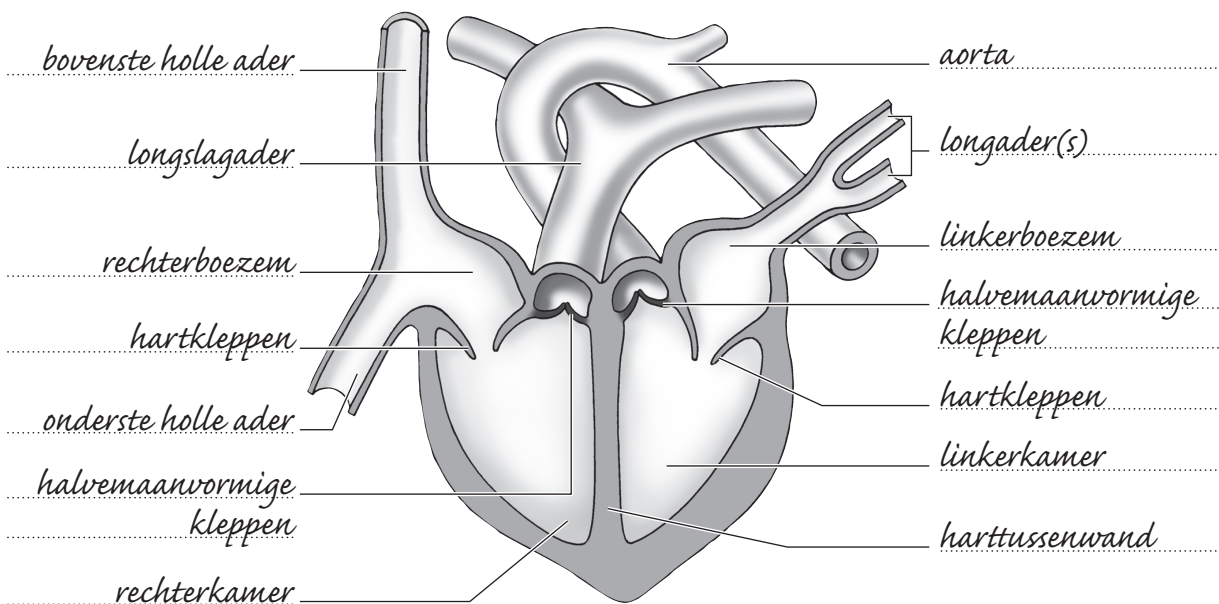
# 3 Het hart

## opdracht 10

In afbeelding 8 zie je een schematische tekening van een lengtedoorsnede van het hart.

- Noteer de namen van de aangegeven delen.
- Geef met pijlen aan in welke richting het bloed door het hart en door de bloedvaten stroomt.
- Kleur alle delen die zuurstofrijk bloed bevatten *rood* en alle delen die zuurstofarm bloed bevatten *blauw*.

### ▼ Afb. 8



LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

## opdracht 11

Vul het schema in. Gebruik daarbij de woorden van afbeelding 9.

	Kleine bloedsomloop	Grote bloedsomloop
Volgorde	1 rechterkamer	1 <i>linkerkamer</i>
	2 <i>longslagaders</i>	2 <i>aorta</i>
	3 <i>longen</i>	3 <i>organen</i>
	4 <i>longaders</i>	4 <i>holle aders</i>
	5 <i>linkerboezem</i>	5 <i>rechterboezem</i>

### ▼ Afb. 9



## opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen.

Niet alle delen van het hart hebben een even dikke spierwand.

- 1 Welk deel van het hart heeft de meest gespierde wand? Leg je antwoord uit.

*De linkerkamer, want de linkerkamer pompt het bloed door het hele lichaam.  
De rechterkamer pompt het bloed alleen naar de longen.*

- 2 Is er verschil tussen de hoeveelheden bloed die de rechter- en de linkerkamer wegpompt? Leg je antwoord uit.

*Nee, want al het bloed dat de rechterkamer wegpompt, komt korte tijd later  
(via de linkerboezem) in de linkerkamer terecht.*

- 3 De hoeveelheid bloed die door verschillende organen in het lichaam stroomt, is niet gelijk. Door welke organen stroomt per minuut de grootste hoeveelheid bloed? Leg je antwoord uit.

*Door de longen, want het bloed dat door de rechterkamer wordt weggepompt,  
gaat alleen naar de longen. De linkerkamer pompt dezelfde hoeveelheid bloed  
weg, maar dit bloed wordt verdeeld over alle andere organen van het lichaam.*

- 4 Door welke bloedvaten stroomt bloed dat rijk is aan zuurstof en voedingsstoffen naar de hartspier?

*Door de kransslagaders.*

- 5 Door welke bloedvaten stroomt bloed dat rijk is aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen weg uit de hartspier?

*Door de kransaders.*

- 6 Behoren de kransslagaders en de kransaders tot de kleine bloedsomloop of tot de grote bloedsomloop?

*Tot de grote bloedsomloop.*

## opdracht 13

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Afbeelding 10 is een deel van een artikel over de voetballers Evander Sno en Nwankwo Kanu. Je kunt duizelig worden door zuurstofgebrek in de hersenen. Leg uit dat Evander Sno duizelig werd door een hartritmestoornis.

*Door de hartritmestoornis werd er minder bloed in zijn lichaam rondgepompt.  
Er kwam minder zuurstof in zijn hersenen, waardoor hij duizelig werd.*

- 2 Hoe heten de kleppen die bij Kanu niet goed werkten?

*De halvemaaanvormige kleppen.*

- 3 Waardoor raakte de linkerkamer van het hart van Kanu te vol?

*Doordat bloed vanuit de aorta terugstroomde in de linkerkamer.*

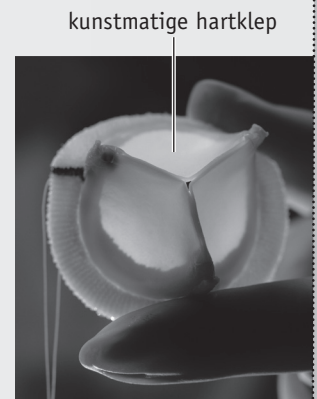


## ▼ Afb. 10

## Profvoetballers met hartproblemen

De 25-jarige Evander Sno speelt sinds een hartstilstand in 2010 met een defibrillator, een apparaatje dat een hartritmestoornis kan herstellen. Door de hartritmestoornis werd er minder bloed rondgepompt in zijn lichaam.

Een andere profvoetballer met hartproblemen is Nwankwo Christian Kanu, een Nigeriaanse profvoetballer. Bij een medische keuring bleek dat de kleppen in Kanu's aorta lekten. De linkerkamer van het hart raakte daardoor te vol, waardoor de functie van het hart en het leven van Kanu ernstig werden bedreigd. Kanu kreeg tijdens een hartoperatie kunstmatige kleppen waarna hij weer op topniveau kon voetballen.


**HB** DE WERKING VAN HET HART BLZ. 111

**opdracht 14**

Vul de ontbrekende woorden in het schema in. Kies uit: *boezems – dicht – druk – holle aders en longaders – kamers – longslagader en aorta – open*. Enkele woorden moet je meer dan één keer gebruiken.

Samentrekken van de boezems	1 De ..... <i>boezems</i> ..... trekken zich samen. Hierdoor stroomt het bloed van de ..... <i>boezems</i> ..... in de ..... <i>kamers</i> .....
	2 De hartkleppen zijn dan ..... <i>open</i> .....
	3 De halvemaanvormige kleppen zijn dan ..... <i>dicht</i> .....
Samentrekken van de kamers	4 Direct daarna trekken de ..... <i>kamers</i> ..... zich samen.
	5 De hartkleppen gaan dan ..... <i>dicht</i> .....
	6 De ..... <i>druk</i> ..... in de kamers stijgt.
	7 De halvemaanvormige kleppen gaan dan ..... <i>open</i> .....
	8 Het bloed wordt in de ..... <i>longslagader en aorta</i> ..... gepompt.
Hartpauze	9 Hierna volgt de hartpauze. Uit de ..... <i>holle aders en longaders</i> ..... stroomt het bloed in de ..... <i>boezems</i> ..... en gedeeltelijk al in de ..... <i>kamers</i> .....
	10 De hartkleppen zijn dan ..... <i>open</i> .....
	11 De halvemaanvormige kleppen zijn dan ..... <i>dicht</i> .....

**opdracht 15**

Beantwoord de volgende vragen.

Bij veel hartoperaties moet het hart worden stilgelegd. De functies van het hart en de longen worden dan overgenomen door een zogenoemde hart-longmachine. In afbeelding 11 is de werking van zo'n machine schematisch weergegeven.

- 1 Welk nummer in afbeelding 11 geeft het deel van de machine aan dat de functie van de linkerkamer overneemt?

*Nummer 6* .....

- 2 Welk nummer geeft het deel aan dat de functie van de longen overneemt?

*Nummer 4.*

- 3 Tijdens een operatie is een patiënt aangesloten op een hart-longmachine. Stroomt het bloed dan door de kleine bloedsomloop van deze patiënt? En stroomt het bloed dan door de grote bloedsomloop?

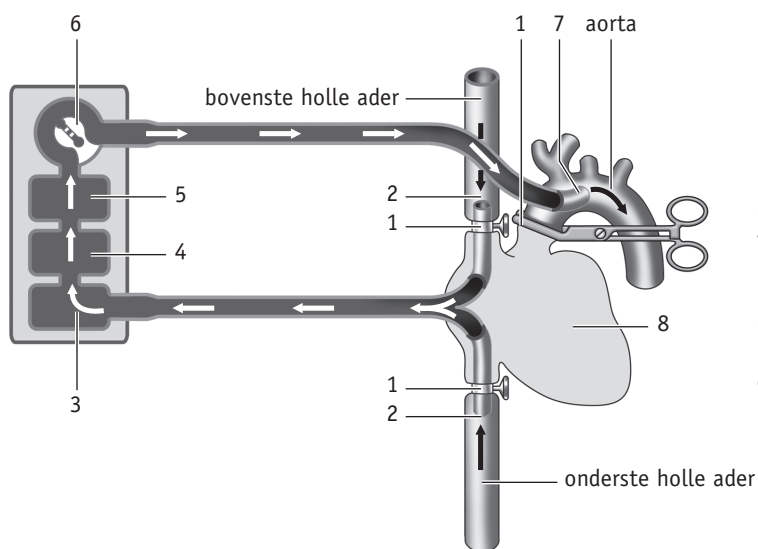
*Alleen door de grote bloedsomloop. (Het bloed stroomt niet door de longen.)*

- 4 Bij een volwassene pompt het hart per slag ongeveer 70 mL bloed weg. De hartslag van volwassenen is gemiddeld 70. Uit deze gegevens kun je berekenen hoeveel bloed een hart per minuut gemiddeld wegpompt.

Bereken hoeveel liter (1 L = 1000 mL) bloed de pomp van een hart-longmachine in de aorta moet pompen om een vergelijkbaar resultaat te krijgen.

*$70 \times 70 \text{ mL} = 4900 \text{ mL} = 4,9 \text{ L}$*

▼ **Afb. 11** Hart-longmachine (schematisch).



Legenda:

- 1 De holle aders en de aorta worden afgeklemd, zodat er geen bloed meer door het hart stroomt.
- 2 Het bloed uit de holle aders wordt opgevangen en naar de hart-longmachine gevoerd.
- 3 Reservoir waarin het bloed wordt opgevangen.
- 4 Deel van de hart-longmachine waar zuurstof in het bloed wordt gebracht.
- 5 Warmtewisselaar om het bloed te koelen.
- 6 Pomp die het bloed naar de aorta pompt.
- 7 Invoer van bloed in de aorta.
- 8 Hart dat is stilgelegd.

**opdracht 16**

Het aantal hartslagen per minuut noem je de hartslagfrequentie (HF). De HF is een belangrijke maat als je meer over je conditie wilt weten. Als je conditie beter wordt, treden in de loop van de tijd de volgende veranderingen op:

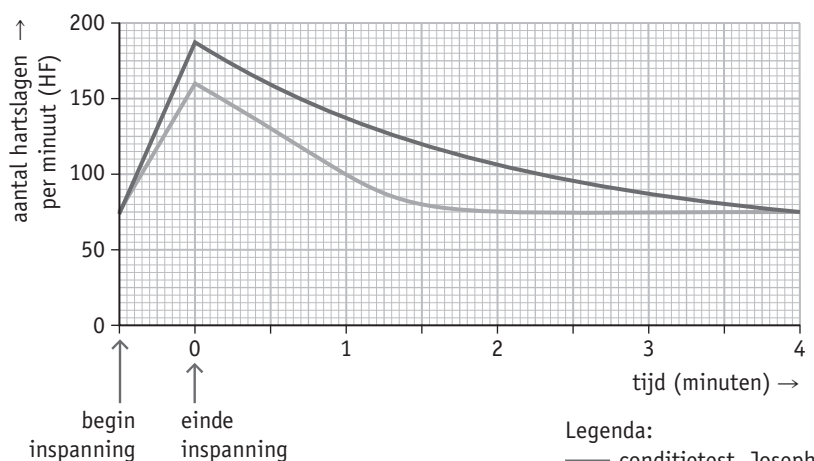
- Je HF in rust wordt lager.
- Je HF wordt tijdens inspanning minder hoog.
- Na afloop van een inspanning daalt je HF sneller.

Cecilio en Joseph spelen al jaren honkbal.

Wie van beide honkballers heeft de beste conditie? Noem twee gegevens uit de grafiek van afbeelding 12 waaruit dat blijkt.

- *De HF is bij Cecilio tijdens de inspanning minder hoog dan bij Joseph.*
- *De HF van Cecilio daalt sneller na de inspanning dan die van Joseph.*

▼ **Afb. 12** Cecilio en Joseph.



Legenda:

- conditietest Joseph
- conditietest Cecilio

**keuzeopdracht 17**

Beantwoord de volgende vragen.

Joran is geboren met een hartafwijking. Hij heeft een opening in de tussenwand van het hart (zie afbeelding 13). Als de hartkamers zich samentrekken, stroomt er bloed door de opening. Dat bloed stroomt in de richting van de pijl.

- 1 Is de hoeveelheid bloed die in de aorta stroomt door Jorans hartafwijking groter of kleiner dan normaal? Of heeft de opening in de harttussenwand daar geen invloed op? Leg je antwoord uit.

*De hoeveelheid bloed (in de aorta) is kleiner, want het bloed uit de linkerkamer stroomt niet alleen de aorta in, maar ook gedeeltelijk de rechterkamer in.*

- 2 Is hierdoor de zuurstofvoorziening van de organen in het lichaam geringer of maakt dat geen verschil?

*Geringer.*

Michelle is geboren met 'tetralogie van Fallot'. In afbeelding 14 staat een schematische tekening van het hart van Michelle, vlak na de geboorte. Vergelijk het hart van Michelle met een gezond hart en beantwoord de volgende vragen.

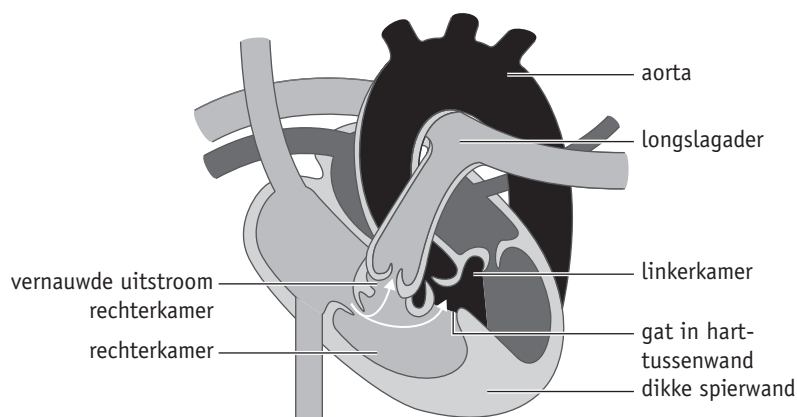
- 3 Wat het verschil in dikte van de wanden, vergeleken met een normaal hart?

*De wand van de rechterkamer is dikker dan die van de linkerkamer. Bij een normaal hart is de wand van de linkerkamer dikker.*

- 4 De grote lichaamslagader (aorta) staat bij tetralogie van Fallot scheef boven de wand tussen de hartkamers. De aorta is dus aangesloten op de linkerkamer én de rechterkamer. Leg uit waarom het hart van Michelle minder goed werkt dan een gezond hart.

*Door de scheef gegroeide aorta komt er ook zuurstofarm bloed in de aorta. Er gaat daardoor te weinig zuurstof naar de organen.*

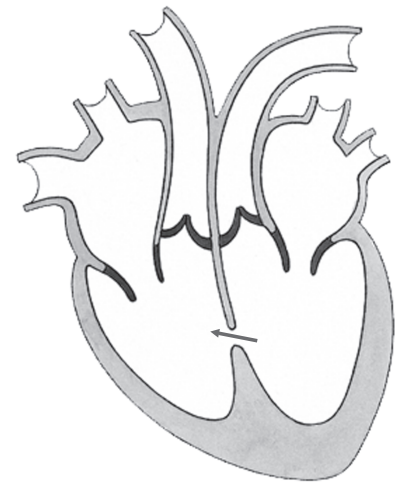
- ▼ **Afb. 14** Een hart van een pasgeboren kind met tetralogie van Fallot.



Legenda:

- zuurstofrijk bloed
- mengsel van zuurstofrijk en zuurstofarm bloed
- zuurstofarm bloed

▼ **Afb. 13**



# 4 De bloedvaten

## opdracht 18

Vul het schema in.

- Kies bij 1 uit: *van de organen weg naar het hart toe* – *van het hart weg naar de organen toe*.
- Kies bij 2 uit: *hoog* – *laag*.
- Kies bij 3 uit: *dun en weinig elastisch* – *dik, stevig en elastisch*.
- Kies bij 4 uit: *kloppend* – *niet kloppend, regelmatig*.
- Kies bij 5 uit: *dieper in het lichaam* – *minder diep in het lichaam*.
- Kies bij 6 uit: *aanwezig, vooral in de armen en benen* – *niet aanwezig (behalve de halvemaanvormige kleppen)*.

	Slagaders	Aders
1 Het bloed stroomt	<i>van het hart weg naar de organen toe</i>	<i>van de organen weg naar het hart toe</i>
2 De bloeddruk is	<i>hoog</i>	<i>laag</i>
3 De wand is	<i>dik, stevig en elastisch</i>	<i>dun en weinig elastisch</i>
4 De bloedstroom is	<i>kloppend</i>	<i>niet kloppend, regelmatig</i>
5 Ze liggen meestal	<i>dieper in het lichaam</i>	<i>minder diep in het lichaam</i>
6 Kleppen zijn	<i>niet aanwezig (behalve de halvemaanvormige kleppen)</i>	<i>aanwezig, vooral in de armen en benen</i>

## opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor wordt de bloeddruk veroorzaakt?

*Doordat de hartkamers het bloed met kracht wegpompen.*

- 2 De bloeddruk in de aorta is hoger dan de bloeddruk in de longslagader. De linkerkamer pompt het bloed met grotere kracht weg dan de rechterkamer. Leg uit waarmee dit samenhangt.

*Het bloed dat via de aorta wordt weggepompt, moet over een grotere afstand worden vervoerd dan het bloed dat via de longslagader wordt weggepompt.*

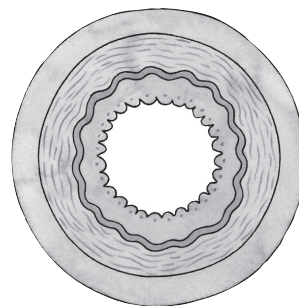
*Daarvoor is een hogere bloeddruk nodig.*

- 3 In afbeelding 15 zijn een doorsnede van een ader en van een slagader schematisch getekend.

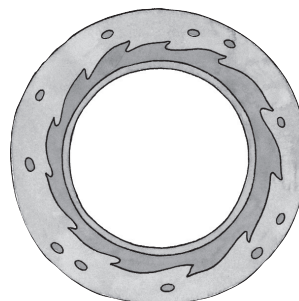
In welke figuur is een slagader getekend? Leg je antwoord uit.

*In figuur 1. Een slagader heeft (in vergelijking met een ader) een dikkere wand.*

▼ Afb. 15



1



2

- 4 In afbeelding 16 lees je over een slagaderlijke bloeding. Waardoor is een slagaderlijke bloeding gevaarlijker dan een bloeding uit een ader?

*Doordat uit een slagader het bloed snel en met grote kracht naar buiten stroomt.*

▼ Afb. 16

## Slagaderlijke bloeding na mishandeling

BREDA – In de nacht van donderdag op vrijdag kreeg de politie de melding van een vechtpartij. Ter plaatse bleek een man te zijn neergestoken. De man had daarbij een slagaderlijke bloeding opgelopen in de hals. Een getuige verleende eerste hulp en door de wond dicht te duwen, kon de bloeding voorlopig worden gestelpt. Het slachtoffer werd door de ambulance voor behandeling naar het ziekenhuis gebracht.



In afbeelding 17 is een stukje weefsel met een bloedvat schematisch getekend.

- 5 P geeft een bloedvat aan. Welk type bloedvat is P? Leg uit waaraan je dat kunt zien.

*Een haarvat. De wand van bloedvat P is slechts één cellaag dik.*

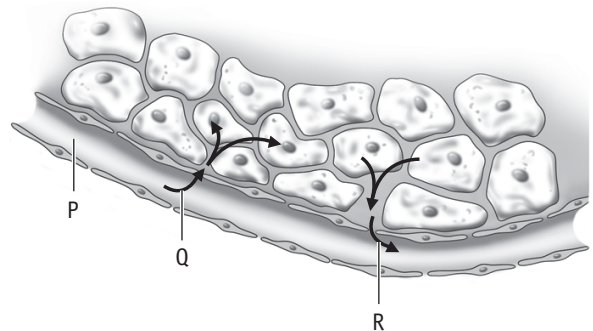
- 6 Welke stoffen bevat het vocht bij pijl Q? Leg je antwoord uit.

*Zuurstof en voedingsstoffen. Dit vocht stroomt van het bloed naar de cellen toe.*

- 7 Welke stoffen bevat het vocht bij pijl R? Leg je antwoord uit.

*Koolstofdioxide en andere afvalstoffen. Dit vocht stroomt vanuit de cellen terug naar het bloed.*

▼ Afb. 17 Weefsel met een bloedvat (schematisch).



In afbeelding 18 is een bepaald type bloedvat schematisch getekend.

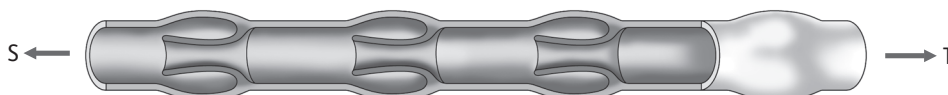
- 8 Is dit bloedvat een ader, een haarvat of een slagader? Leg je antwoord uit.

*Een ader, want er zijn aderkleppen te zien.*

- 9 In welke richting kan het bloed door dit bloedvat stromen: in de richting van pijl S, in de richting van pijl T of in beide richtingen? Leg je antwoord uit.

*In de richting van pijl S. De aderkleppen laten het bloed in slechts één richting door. Als het bloed terugstroomt, sluiten de aderkleppen.*

▼ Afb. 18 Bloedvat (schematisch).



## opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- Volg de instructies van afbeelding 19 op.  
Zijn de getekende bloedvaten anders of slagaders? Leg je antwoord uit.  
*Aders*, want *de bloedvaten liggen minder diep.*
- Stroomt het bloed in de bloedvaten van links naar rechts of van rechts naar links?  
*Van rechts naar links.*
- Op plaats P, Q en R in afbeelding 19.3 bevinden zich kleppen.  
Welke van deze kleppen zal in deze situatie het bloed tegenhouden? Leg je antwoord uit.  
*Plaats P, want het bloed stroomt tot P weer terug, maar niet verder.*

## ▼ Afb. 19

## Bloedstroom in je hand

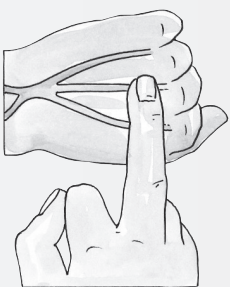
Op de volgende manier kun je bij jezelf zien hoe het bloed stroomt.

Tekening 1: Bal je linkerhand tot een vuist. Op de rug van je hand zie je bloedvaten. Druk een van die bloedvaten met je rechtermiddelvinger dicht.

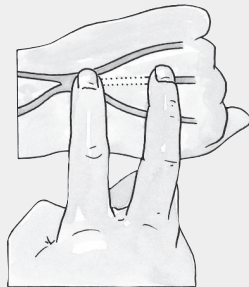
Tekening 2: Strijk met de wijsvinger van je rechterhand het bloed in het dichtgedrukte bloedvat weg in de richting van je pols.

Tekening 3: Als je het bloedvat met je middelvinger dicht blijft drukken, stroomt er geen nieuw bloed in dit bloedvat, omdat de kleppen het bloed verhinderen terug te stromen.

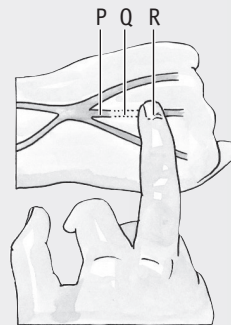
Tekening 4: Als je niet meer op het bloedvat drukt, stroomt het bloedvat weer vol.



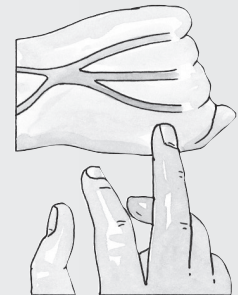
tekening 1



tekening 2



tekening 3



tekening 4

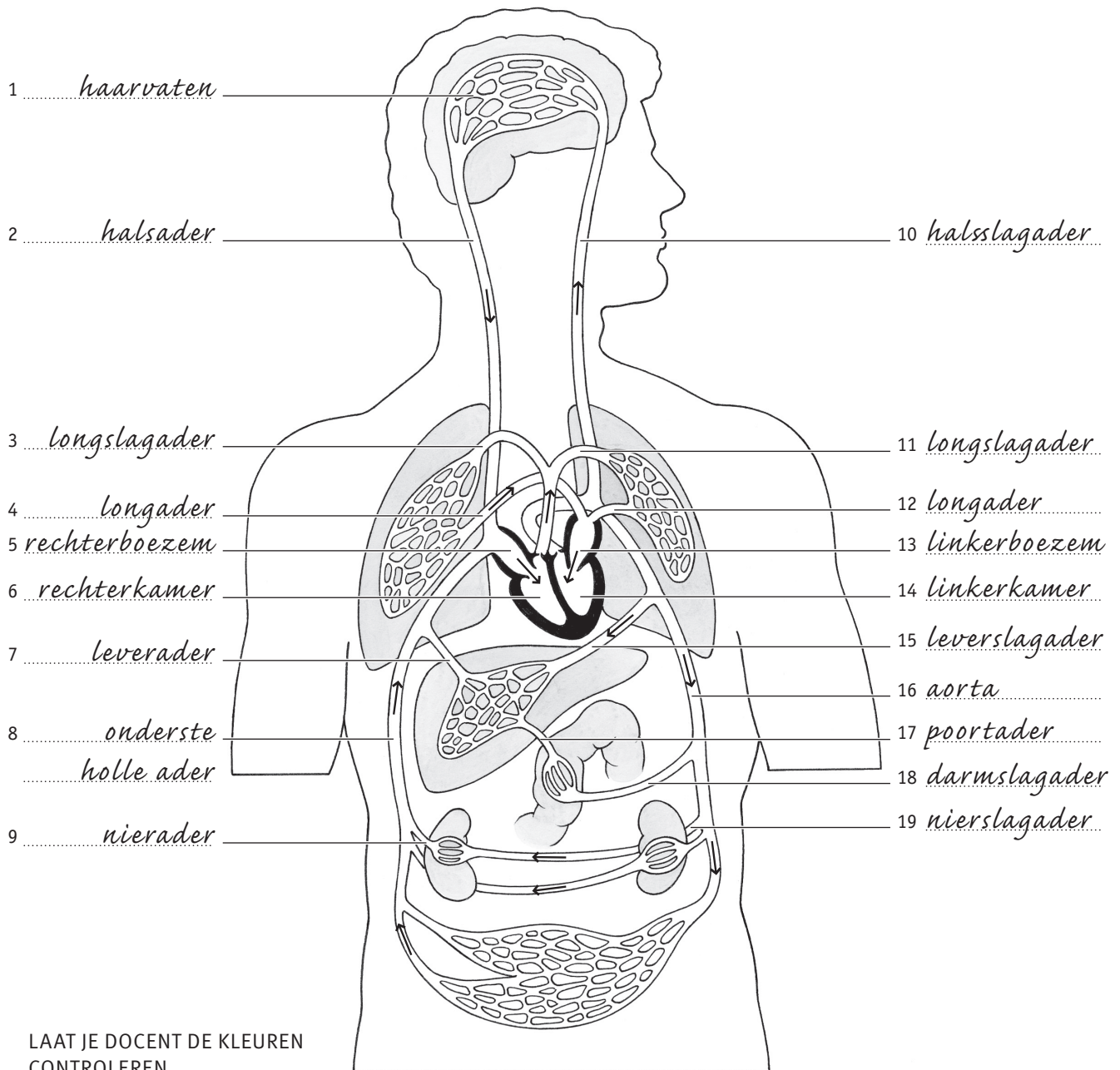
**HB** HET BLOEDVATENSTELSEL BLZ. 112

## opdracht 21

In afbeelding 20 is het bloedvatstelsel schematisch getekend. De bloedvaten in armen en benen zijn weggelaten.

- Noteer de namen van de aangegeven delen.
- Geef met een pijltje in ieder bloedvat de stroomrichting van het bloed aan. In de aorta is dit voorgedaan.
- Kleur alle delen die zuurstofrijk bloed bevatten *rood*. Kleur alle delen die zuurstofarm bloed bevatten *blauw*. In de haarvaten vindt een overgang plaats van zuurstofrijk bloed naar zuurstofarm bloed.

## ▼ Afb. 20



## opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De meeste slagaders bevatten zuurstofrijk bloed.  
Welke slagaders bevatten zuurstofarm bloed? Leg je antwoord uit.

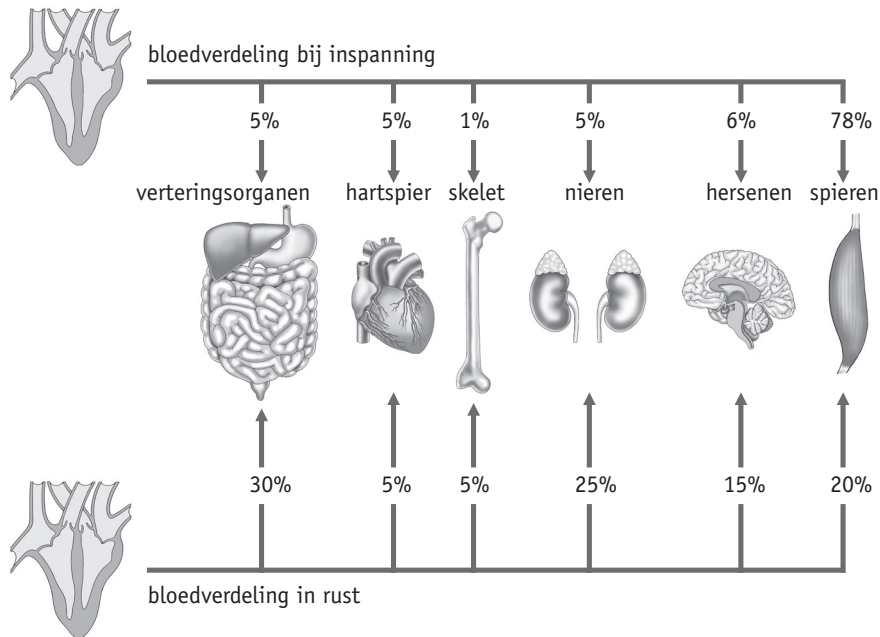
*De longslagaders. Deze slagaders vervoeren zuurstofarm bloed naar de longen.*

- 2 De meeste aders bevatten zuurstofarm bloed.  
Welke aders bevatten zuurstofrijk bloed? Leg je antwoord uit.

*De longaders. In deze aders stroomt bloed van je longen terug naar je hart.*

De hoeveelheid bloed die naar verschillende organen toe stroomt, is bij rust anders dan bij inspanning (zie afbeelding 21).

▼ Afb. 21



- 3 Bij welke organen neemt bij inspanning de bloedtoevoer in percentage het meest toe? Geef bij je antwoord een berekening.

*Bij de spieren. Het percentage stijgt van 20% naar 78%: toename 58%.*

- 4 Bij welke organen neemt bij inspanning de bloedtoevoer in percentage het meest af? Geef bij je antwoord een berekening.

*Bij de verteringsorganen. Het percentage daalt van 30% naar 5%: afname 25%.  
(Bij geen van de andere organen daalt het percentage meer dan 25%.)*

- 5 Door welke twee bloedvaten stroomt bloed naar de lever?

*Door de leverslagader en de poortader.*

- 6 Het bloed in de poortader is in vergelijking met het bloed in de leverslagader zuurstofarm. Leg uit waardoor dit komt.

*Het bloed in de poortader komt uit het darmkanaal. In het darmkanaal is zuurstof verbruikt voor verbranding.*

- 7 De samenstelling van het bloed in de poortader kan sterk wisselen. Op een bepaald moment kan dit bloed veel meer voedingsstoffen bevatten. Leg uit waarmee dit samenhangt.

*Dit hangt samen met de opname van voedingsstoffen uit de dunne darm.*

Een witte bloedcel gaat via de kortste weg van een haarvat in het linkerbeen naar een haarvat in het rechterbeen (zie afbeelding 22).

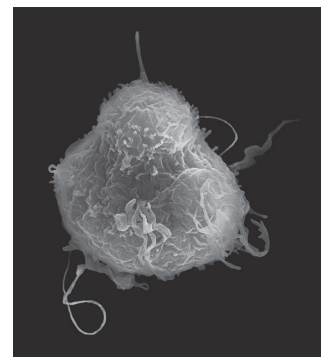
- 8 Hoe vaak komt deze witte bloedcel onderweg door het hart?

*Twee keer.*

- 9 Door welke bloedvaten en hartdelen gaat deze bloedcel achtereenvolgens?

*Linkerbeenader – onderste holle ader – rechterboezem – rechterkamer – longslagader – longhaarvaten – longader – linkerboezem – linkerkamer – aorta – rechterbeenslagader.*

▼ Afb. 22 Een witte bloedcel.





## opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 23 is de bloedsomloop van een kikker schematisch getekend.

- 1 Uit welke delen bestaat het hart van een kikker?

*Mit twee boezems en één kamer.*

Bij een kikker vindt ademhaling plaats met de longen en de huid. Het bloed dat in deze organen zuurstofrijk is geworden, stroomt terug naar het hart (zie afbeelding 23).

- 2 In welke hartdelen komt dit zuurstofrijke bloed het eerst terecht?

– Vanuit de longen komt het zuurstofrijke bloed het eerst terecht in *de linkerboezem.*

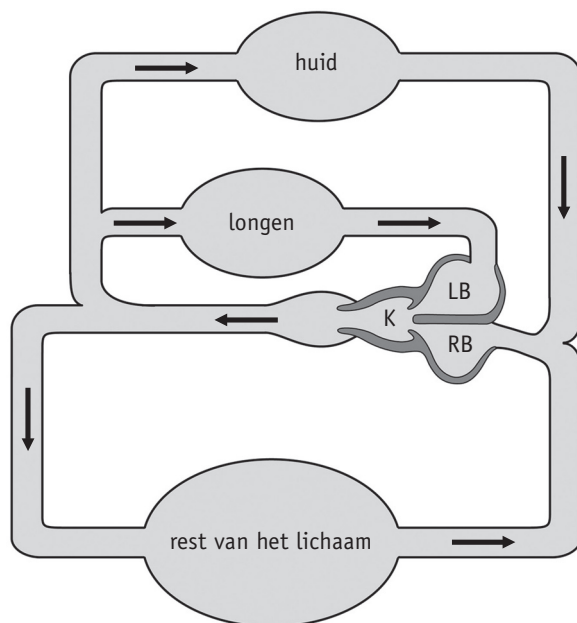
– Vanuit de huid komt het zuurstofrijke bloed het eerst terecht in *de rechterboezem.*

- 3 Bij de mens bevat de rechterboezem zuurstofarm bloed.

Bevat het bloed in de rechterboezem van een kikker meer of minder zuurstof dan het bloed in de rechterboezem van een mens? Leg je antwoord uit.

*Meer zuurstof, want bij een kikker wordt het zuurstofarme bloed dat van de organen afkomstig is, eerst gemengd met zuurstofrijk bloed dat van de huid afkomstig is. Daarna stroomt het gemengde bloed de rechterboezem in.*

▼ **Afb. 23** Bloedsomloop van een kikker (schematisch).



# 5 Hart- en vaatziekten

## opdracht 24

In afbeelding 28 van je handboek zijn de doodsoorzaken in 2011 in Nederland in aantallen overleden mensen weergegeven.

- Noteer deze gegevens in de tabel.
- Bereken het percentage voor elke doodsoorzaak. Rond dit percentage (op de gebruikelijke manier) af naar een heel getal.
- Maak van de percentages een cirkeldiagram (zie afbeelding 24). Zet de doodsoorzaken in (of bij) de vakken van het cirkeldiagram.

Beantwoord de volgende vraag.

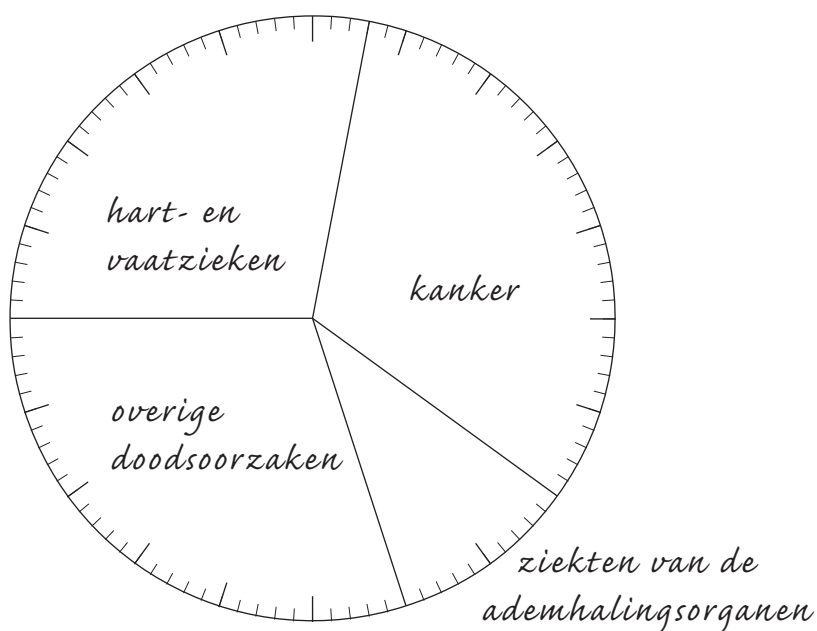
- 1 In 2005 stierf 32% aan hart- en vaatziekten.

Leg de daling in 2011 naar 28% uit aan de hand van informatie uit afbeelding 28 van je handboek.

*Door meer mensen met een hoog risico op hart- en vaatziekten vroegtijdig op te sporen en de behandeling van hart- en vaatziekten te verbeteren. Mensen zijn ook gezonder gaan leven.*

Doodsoorzaken in Nederland	Aantal personen (2011)	Percentage
Hart- en vaatziekten	38 132	28%
Kanker	44 038	32%
Ziekten van ademhalingsorganen	13 500	10%
Overige doodsoorzaken	40 231	30%
Totaal	135 901	100%

▼ Afb. 24



## opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe kun je erachter komen dat je een hoge bloeddruk hebt?

*Door met een bloeddrukmeter je bloeddruk te laten bepalen.*

- 2 Wat kan er gebeuren als het cholesterolgehalte van het bloed erg hoog is?

*Dan kan er (langzaam) steeds meer cholesterol worden afgezet tegen de binnenkant van bloedvaten. De bloedvaten worden steeds nauwer en kunnen verstopt raken.*

- 3 Bij slagaderverkalking wordt ook kalk afgezet in de laag tegen de binnenkant van bloedvaten. Welk gevolg heeft dit voor bloedvaten?

*De bloedvaten worden hierdoor stijver en minder elastisch.*

- 4 Leg uit dat het nuttigen van plantensterolen de kans op een hartinfarct kan verminderen (zie afbeelding 25).

*Door het nuttigen van plantensterolen wordt het cholesterolgehalte van het bloed lager. Er is dan minder kans op slagaderverkalking waardoor er ook minder kans is op een hartinfarct.*

- 5 Wat is het doel van een dotterbehandeling met stent?

*Een dichtgeslibd bloedvat openhouden.*

- 6 Bereikt het slangetje bij een dotterbehandeling de kransslagader via de aorta of via de onderste holle ader? Leg je antwoord uit.

*Via de aorta, want de kransslagaders zijn aftakkingen van de aorta.*

- 7 In welk geval zijn de bloedvaten van het hart er het slechtst aan toe: in het geval van een dotterbehandeling of in het geval van een bypassoperatie? Leg je antwoord uit.

*In het geval van een bypassoperatie, want dan worden de bloedvaten vervangen en bij een dotterbehandeling kunnen de bloedvaten van het hart nog gerepareerd worden.*

## ▼ Afb. 25

## Plantensterolen

Becel pro-activ bevat plantensterolen. Het is aangetoond dat plantensterolen het cholesterolgehalte van het bloed kunnen verlagen. De inname van 1,5 tot 2,4 g plantensterolen per dag kan het cholesterolgehalte met 7 tot 10% verlagen na twee à drie weken.



In afbeelding 26 is in een diagram de gemiddelde kans op een hartinfarct in relatie tot roken weergegeven.

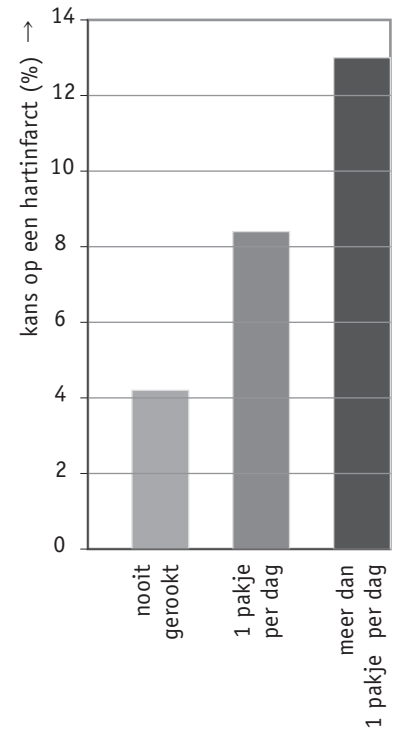
- 8 Hoe groot is de kans gemiddeld dat iemand die nooit heeft gerookt een hartinfarct krijgt?

*Gemiddeld ongeveer 4%.*

- 9 Iemand rookt een pakje sigaretten per dag. Hoeveel keer zo groot is de kans op een hartinfarct, in vergelijking met iemand die niet rookt?

*Ongeveer twee keer zo groot.*

▼ Afb. 26



### keuzeopdracht 26

In 2011 is er in 37 Nederlandse ziekenhuizen een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van aspirines (pijnstillers) na een hartinfarct. Vul de ontbrekende hypothese en de conclusie in het schema van afbeelding 27 in.

▼ Afb. 27

ONDERZOEK		DE INVLOED VAN ASPIRINES OP EEN HERSENFARCT	
<b>Inleiding</b>	Aspirines bevorderen het herstel na een hartinfarct. Werkt dat ook bij een herseninfarct?		
<b>Hypothese</b>	<i>Aspirines bevorderen het herstel na een herseninfarct.</i>		
<b>Experiment</b>	Er wordt onderzocht of patiënten beter herstellen van een herseninfarct als zij ook aspirine slikken. Aan dit onderzoek deden 642 patiënten mee. Hiervan kregen 320 patiënten alleen het standaardmedicijn en 322 patiënten kregen daarnaast ook aspirine. Na drie maanden is het percentage mensen dat goed was hersteld gemeten.		
			
<b>Resultaten</b>		Standaardmedicijn	Standaardmedicijn + aspirine
	Aantal proefpersonen	320	322
	Aantal goed hersteld	183	174
<b>Conclusie</b>	<i>Het gebruik van aspirines bevordert het herstel na een herseninfarct niet.</i>		

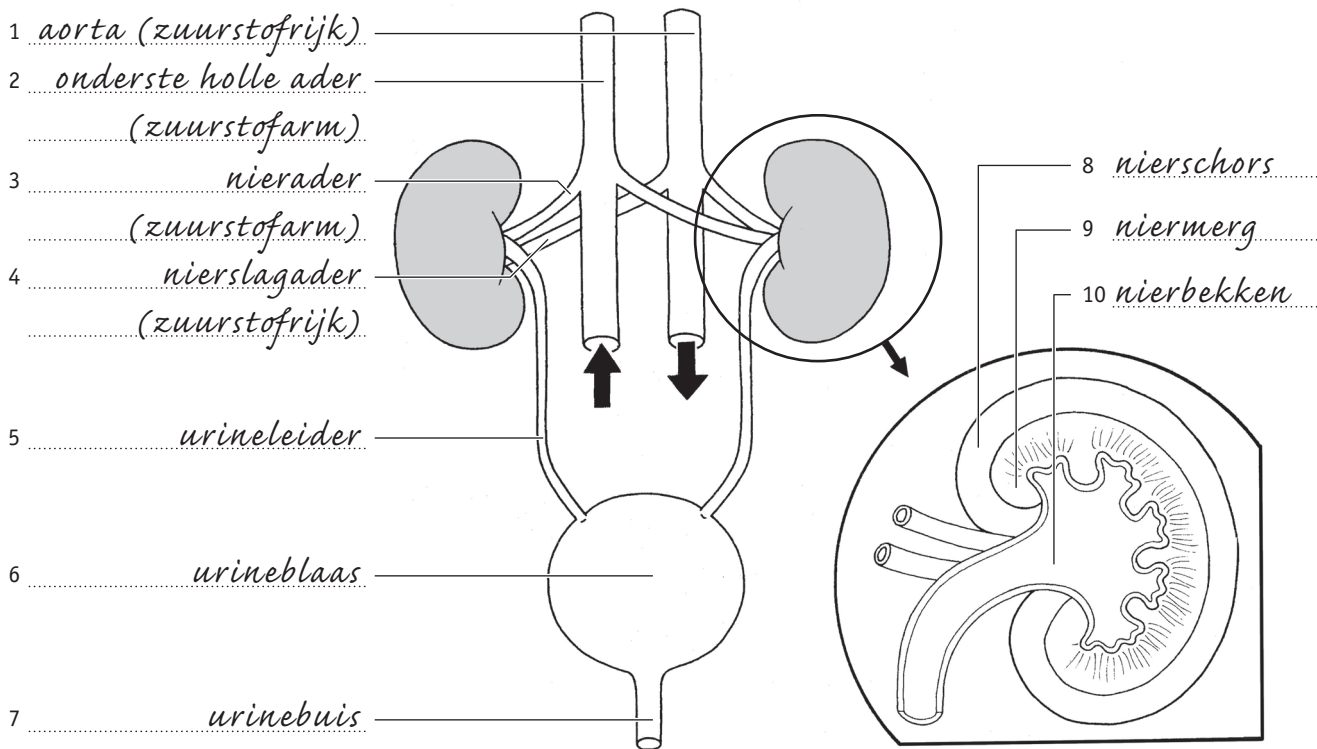
# 6 Uitscheiding

## opdracht 27

In afbeelding 28 zijn de nieren en de urinewegen schematisch getekend.

- Noteer de namen van de aangegeven delen.
- Kleur de nierschors *bruin* en het niermerg *oranje*.
- Kleur de bloedvaten die zuurstofrijk bloed bevatten *rood* en de bloedvaten die zuurstofarm bloed bevatten *blauw*.
- Kleur de delen die urine bevatten *geel*.

### ▼ Afb. 28



LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

## opdracht 28

Vul het schema in. Gebruik de woorden van afbeelding 29.

Functies	Delen
1 Urine vormen	<i>nierschors en niermerg</i>
2 Urine verzamelen	<i>nierbekkens</i>
3 De urine afvoeren naar de urineblaas	<i>urineleiders</i>
4 De urine tijdelijk opslaan	<i>urineblaas</i>
5 De urine afvoeren naar buiten het lichaam	<i>urinebuis</i>

### ▼ Afb. 29



## opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

- De nierslagaders zijn aftakkingen van de aorta.  
Takken de nierslagaders boven of beneden het middenrif af van de aorta? Leg je antwoord uit.  
*Beneden het middenrif. De nieren liggen in de buikholte. (De nierslagaders gaan niet door het middenrif.)*
- Afbeelding 30 is een stuk tekst van een medische site op internet.  
Wat kan het gevolg zijn als een urineleider afknikt?  
*Urine kan dan niet (of minder goed) worden afgevoerd uit de nier (uit het nierbekken).*
- Uit welke stoffen bestaat urine?  
*Mit afvalstoffen, overtollig water, overtollige zouten en schadelijke stoffen.*
- Als je veel hebt gedronken, produceren de nieren dan veel of weinig urine? Leg je antwoord uit.  
*Veel urine, want de nieren verwijderen overtollig water uit het bloed.*
- De kleur van urine kan variëren van heel licht naar donker.  
Is de kleur van urine licht of donker als je veel hebt gedronken? Leg je antwoord uit.  
*Licht, want de urine bevat dan veel water. (Water maakt de kleur lichter.)*
- Bij een nierbekkenontsteking is de wand van een nierbekken ontstoken. Dit kan worden veroorzaakt door bacteriën die via de urinewegen van buiten het lichaam zijn gekomen.  
Door welke delen zijn deze bacteriën achtereenvolgens gekomen?  
*Urinebuis – urineblaas – urineleider – nierbekken.*

## ▼ Afb. 30

## Wandelende nieren

De nieren liggen ingebed in vetweefsel en worden op hun plaats gehouden door bindweefsel. Bij sommige mensen worden de nieren niet zo goed op hun plaats gehouden. We spreken dan van wandelende nieren. Dat gebeurt vooral bij sterke vermagering. Het

vetweefsel rondom de nieren wordt dan afgebroken, waardoor de nieren meer ruimte krijgen. De nieren kunnen dan van plaats veranderen. Het gevolg kan zijn dat van een of beide nieren de urineleider lekt. Dit kan leiden tot hevige pijn aanvallen.

## opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 31 en 32.

- Uit het artikel blijkt dat de reuzenkangoeroes goed kunnen overleven in een droog milieu. Soms krijgt een kangoeroe in een natte periode met veel regen de gelegenheid meer te drinken dan in de rest van het jaar.  
Zal de hoeveelheid urine in zo'n natte periode veranderen? Zo ja, hoe?  
*Ja, de hoeveelheid urine zal toenemen.*
  - In afbeelding 32 is de bouw van de uitscheidingsorganen en de voortplantingsorganen van een kangoeroe schematisch getekend. De bouw van de uitscheidingsorganen en voortplantingsorganen wijkt af van de bouw van die organen bij de mens, maar de functie is overeenkomstig.
- 2 Welk van de genummerde delen is de urineblaas?  
*Deel 3.*

- 3 P is een buisvormig orgaan. Hierin bevindt zich een vloeistof. Is deze vloeistof bloed? Leg je antwoord uit.

*Nee, want P is een urineleider. (In een urineleider zit urine, geen bloed.)*

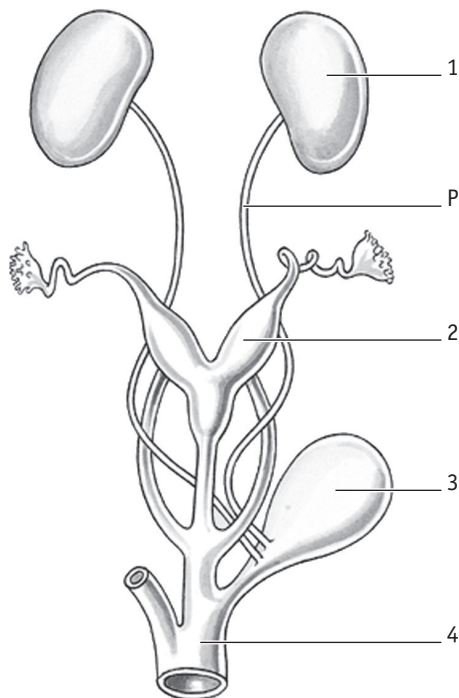
▼ Afb. 31

## Kangoeroes op de hete vlakten

In Australië leven reuzenkangoeroes. Voor deze grote buideldieren zijn de hoge omgevingstemperatuur en een gebrek aan water bedreigingen. Maar ze kunnen hun vochtverlies laag houden, doordat ze met hun urine minder water uitscheiden dan veel andere dieren. Voor het overige werken de nieren op dezelfde manier als bij mensen.



▼ Afb. 32 Uitscheidingsorganen en voortplantingsorganen van een kangoeroe (schematisch).



**HB** BASISSTOF 7 BLZ. 123

# 7 Immuunsysteem

## opdracht 31

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zijn antigenen?

*Lichaamsvreemde stoffen (stoffen die niet in je lichaam thuishoren).*

- 2 Wanneer spreken we van een infectie?

*Als ziekteverwekkers je lichaam binnendringen.*

In afbeelding 33 is de afweerreactie van het lichaam op een ziekteverwekker schematisch getekend.

- 3 Welke letter geeft de ziekteverwekker aan?

*R.*

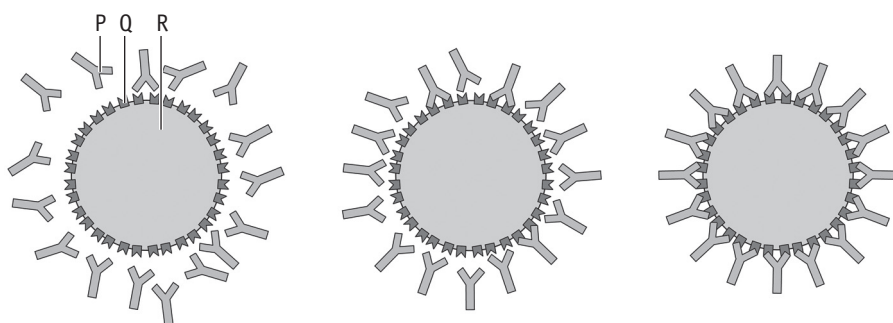
- 4 Welke letter geeft een antigeen aan?

*Q.*

- 5 In welke tekening is de ziekteverwekker het meest schadelijk? Leg je antwoord uit.

*In tekening 1. De ziekteverwekker is hier nog niet bedekt met antistof.*

### ▼ Afb. 33



tekening 1

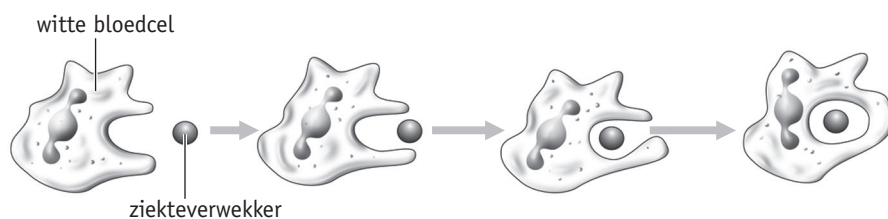
tekening 2

tekening 3

- 6 In afbeelding 34 is weergegeven hoe een witte bloedcel een ziekteverwekker onschadelijk maakt. Ontstaat hierdoor immuniteit voor deze ziekteverwekker? Leg je antwoord uit.

*Nee, want er worden geen antistoffen gemaakt.*

### ▼ Afb. 34



- 7 Wesley heeft waterpokken gehad. In zijn bloed bevindt zich daardoor antistof. Is deze antistof ook werkzaam tegen mazelen (zie afbeelding 35)? Leg je antwoord uit.

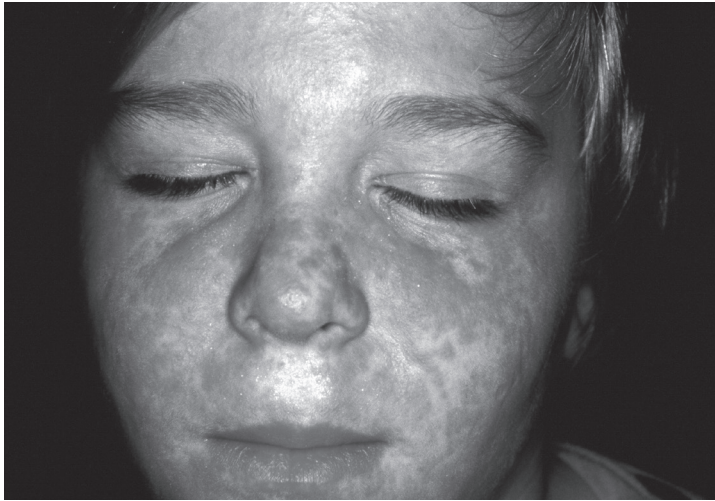
*Nee, want de antistof voor waterpokken kan zich alleen aan het antigeen voor waterpokken hechten. (Het antigeen voor mazelen is anders dan het antigeen voor waterpokken.)*



- 8 Als je voor de eerste keer een bepaalde infectie oploopt, word je meestal ziek, ondanks dat je lichaam antistof maakt.  
Leg uit waardoor dat komt.

*Doordat het een tijdje duurt voordat de witte bloedcellen voldoende antistof hebben gemaakt.*

▼ **Afb. 35** Kind met mazelen.

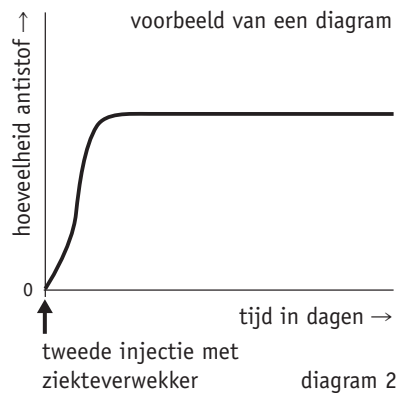
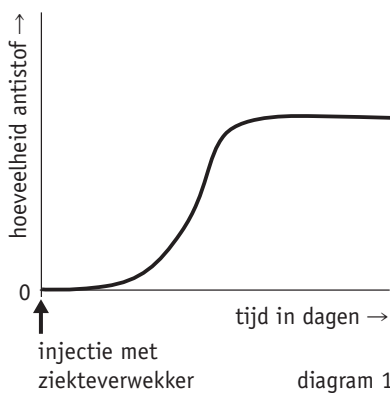


**opdracht 32**

Bij een proefpersoon wordt een bepaalde hoeveelheid van een bepaalde ziekteverwekker ingespoten. Deze persoon maakt antistof tegen deze ziekteverwekker. In diagram 1 van afbeelding 36 is het verband weergegeven tussen de hoeveelheid antistof die na de injectie wordt gevormd en de tijd die nodig is voor de vorming hiervan. De injectie vond plaats op tijdstip 0. Een jaar later wordt deze proefpersoon opnieuw ingespoten met eenzelfde hoeveelheid van dezelfde ziekteverwekker.

Teken in diagram 2 de grafieklijn die nu het verband aangeeft tussen de hoeveelheid antistof die is gevormd en de tijd die nodig is voor de vorming hiervan. De injectie vond plaats op tijdstip 0.

▼ **Afb. 36**



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

**opdracht 33**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer ben je immuun voor een bepaalde ziekte?

*Als je bij een infectie snel antistof kunt maken, zodat je niet ziek wordt.  
(Antistof kan ook nog in je bloed aanwezig zijn.)*

Afbeelding 37 is een artikel uit een tijdschrift.

- 2 Door een grieprik of neusspray ben je (tijdelijk) immuun voor de griepvirussen. Is dit kunstmatige immuniteit of natuurlijke immuniteit?

*Kunstmatige immuniteit, want je krijgt zelf geen griep (je maakt de ziekte niet zelf door).*

- 3 De grieprik en de neusspray bevatten delen van griepvirussen. Deze delen bevatten antigenen. Welk risico bestaat er als er complete griepvirussen in de grieprik en de neusspray zouden zitten?

*Je zou dan echt griep kunnen krijgen.*

Bij een proefpersoon wordt drie keer dezelfde hoeveelheid van een vaccin ingespoten, telkens met een week ertussen. Zes uur na elke injectie wordt de lichaamstemperatuur gemeten. De gemeten temperaturen waren 37,0 °C, 37,8 °C en 38,5 °C. De gemiddelde lichaamstemperatuur van een gezonde persoon is 37,0 °C.

- 4 In welke tijdsvolgorde werden deze temperaturen gemeten?

*38,5 °C – 37,8 °C – 37,0 °C.*

- 5 Verklaar het verschil van de temperatuur na de drie insputingen.

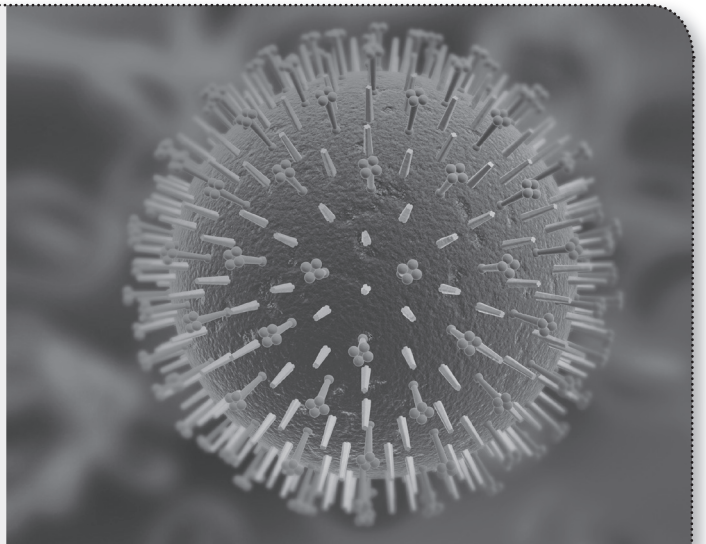
*Door de ziekteverwekker wordt de proefpersoon de eerste keer een beetje ziek (koorts). Het lichaam maakt na de eerste injectie antistoffen, waardoor hij langzamerhand immuun wordt.*

▼ Afb. 37

## Geen grieprik maar neusspray

Griep wordt veroorzaakt door griepvirussen. Om griep te voorkomen, kun je je laten inenten met een grieprik. Veel mensen zien op tegen het krijgen van een grieprik. Onderzoekers hebben een neusspray ontwikkeld tegen griep. De neusspray lijkt nog beter te werken dan de grieprik.

De grieprik en de neusspray bevatten delen van griepvirussen. De delen komen bij het gebruik van de neusspray terecht in het slijmvlies van de neus. Het lichaam maakt vervolgens antistoffen tegen de griepvirussen.



# 8 Alcohol en cannabis

## opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarom alcohol slecht is voor je school- en werkprestaties.

*Je geheugen werkt minder goed, waardoor je minder goed kunt leren. Je slaapt minder goed, waardoor je je minder goed kunt concentreren, zowel in de les als tijdens het huiswerk maken.*

- 2 Hoe merk je dat alcohol giftig is, als je er te veel van drinkt?

*Je kunt een kater krijgen, overgeven en zelfs bewusteloos of in coma raken en doodgaan.*

- 3 Door welk effect van alcohol kan je ademhaling stoppen als je veel te veel alcohol drinkt?

*Alcohol verdooft de zintuigen, waardoor de ademhalingspiëren geen seintjes (impulsen) meer krijgen om te bewegen.*

## opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Met een bloedalcoholgehalte van meer dan 0,5‰ (en 0,2‰ bij onervaren bestuurders) mag je niet deelnemen aan het verkeer als bestuurder van een voertuig.

Geef vier redenen waarom 0,7‰ alcohol in je bloed gevaarlijk is als je deelneemt aan het verkeer. Gebruik daarbij afbeelding 53 van je handboek.

- *Je overschat jezelf.*
- *Je krijgt meer moeite met het beoordelen van situaties.*
- *Je reactiesnelheid neemt af.*
- *De coördinatie van je spieren wordt aangetast.*

Gebruik bij vraag 2 tot en met 4 afbeelding 54 van je handboek.

- 2 Wie behoren vaker tot de regelmatige binge drinkers: mannen of vrouwen? Toon dit aan met een berekening.

*Mannen, want van de 3558 binge drinkers is 2505 man. Dat is*  
 $2505 / 3558 \times 100\% = 70\%$

- 3 Trek een conclusie uit dit onderzoek. Onderzoek met een berekening of binge drinking de kans op het krijgen van een herseninfarct verhoogt.

*Ja, want in de groep binge drinkers krijgt  $122 / 3558 \times 100\% = 3,4\%$  een herseninfarct. Van de groep niet binge drinkers krijgt  $57 / 12\ 407 \times 100\% = 0,46\%$  een herseninfarct, een veel lager percentage.*

- 4 Als binge drinking geen invloed zou hebben op het krijgen van een herseninfarct, hoeveel mensen met een herseninfarct verwacht je dan in de binge drinking groep? Toon je antwoord aan met een berekening.

*$57 / 12\ 407 \times 3558 = 16,35$ , dus ongeveer 16 herseninfarcten.*

**opdracht 36**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarom cannabis slecht is voor school- en werkprestaties.

*Het gebruik van cannabis heeft negatieve invloed op de concentratie, het reactievermogen en het kortetermijngeheugen.*

- 2 Leg aan de hand van de effecten van cannabis uit waarom mensen met hartproblemen geen cannabis moeten gebruiken.

*Cannabis versnelt de hartslag en verlaagt de bloeddruk. Dat kan voor hartpatiënten die al problemen met hun hart hebben en daar vaak medicijnen voor gebruiken, heel gevaarlijk zijn.*

- 3 Bij het eten van cannabis treden de effecten later op dan bij het roken. Verklaar dit verschil.

*De cannabis gaat eerst via je slokdarm, maag en darmen naar je bloed. Bij het roken wordt het direct via je longen opgenomen in het bloed. Dat gaat sneller.*

- 4 Abdellah zegt dat je door veel cannabis te gebruiken allerlei dingen kunt gaan zien die er niet zijn en dat je zomaar bang kunt worden dat je achtervolgd wordt, terwijl er helemaal niets aan de hand is. Klopt dat? Leg je antwoord uit.

*Ja, want cannabis is bewustzijnsveranderend en verhoogt de kans op een psychische stoornis, zoals depressie, angstklachten, achterdochtig worden of schizofrenie.*

**keuzeopdracht 37**

In afbeelding 38 staat een tekst over iemand die problemen heeft met cannabis.

Maak met een groepje van maximaal vier leerlingen een digitale presentatie (bijvoorbeeld met PowerPoint of Prezi) over cannabisgebruik. Gebruik daarbij je handboek, afbeelding 38 en informatie van internet.

In de digitale presentatie worden in ieder geval de volgende aspecten behandeld:

- redenen waarom iemand cannabis gebruikt;
- de problemen van cannabisgebruik;
- wat iemand kan doen om de cannabisproblemen op te lossen.

LAAT JE DOCENT DE PRESENTATIE CONTROLEREN.

▼ **Afb. 38**

## Erwin (17) blowt al twee jaar

‘Als ik ’s avonds thuiskom, dan vervel ik me erg. Blowen (cannabis roken) helpt mij die verveling tegen te gaan. Ik voel me dan ook minder verdrietig. Mijn ouders blijven maar zeuren. Ze maken zich zorgen. Ik zie mijn familie en vrienden steeds minder. Ik heb mijn oude vriendengroep ingeruild voor nieuwe vrienden die ook graag blowen. Wiet roken kost mij veel geld. Sinds ik dagelijks blow, kan ik me steeds slechter concentreren en kom ik tot niets meer. Ik voel me vaker lusteloos en somber. Op school gaat het slecht. Ik kom ook vaak te laat.’

Naar: [www.cannabisdebaas.nl](http://www.cannabisdebaas.nl).



*Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.*

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*

*Je hoort van je docent of je de extra basisstof moet maken.*

- Als je de extra basisstof moet maken, ga je verder op bladzijde 129 van je handboek.*
- Als je de extra basisstof niet hoeft te maken, bestudeer je de samenvatting op bladzijde 133 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.*

# 9 Weefselvloeistof en lymfe

## opdracht 38

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor wordt er in de haarvaten van de grote bloedsomloop vocht naar buiten geperst?

*Door de bloeddruk.*

- 2 Drie lichaamssappen zijn bloedplasma, weefselvloeistof en lymfe.

Geef van elke vloeistof aan waar deze zich bevindt. Kies uit: *in bloedvaten – in lymfevaten – tussen de cellen.*

*Bloedplasma: in bloedvaten.*

*Lymfe: in lymfevaten.*

*Weefselvloeistof: tussen de cellen.*

- 3 Wat is de functie van weefselvloeistof?

*Zuurstof en voedingsstoffen vanuit de haarvaten naar de cellen toevoeren en koolstofdioxide en andere afvalstoffen van de cellen wegvooien.*

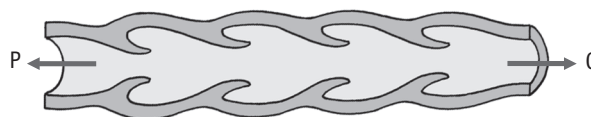
- 4 Door bloed worden zuurstof, voedingsstoffen, koolstofdioxide en andere afvalstoffen vervoerd. Welke van deze stoffen komen ook in lymfe voor?

*Alle vier de stoffen.*

- 5 In afbeelding 39 is een lymfevat schematisch getekend. In welke richting wordt lymfe in dit lymfevat vervoerd? Leg je antwoord uit.

*In richting Q. De kleppen laten de lymfe maar in één richting door.*

▼ **Afb. 39** Lymfevat (schematisch).



- 6 Een zuurstofdeeltje bevindt zich in een haarvat. In welk van de delen a tot en met e komt het zuurstofdeeltje achtereenvolgens terecht? Noteer de volgorde van de letters.

- a ader onder het sleutelbeen
- b borstbuis
- c bovenste holle ader
- d lymfevat
- e vocht tussen de cellen

*e – d – b – a – c.*

▼ **Afb. 40** Een tatoeage.



- 7 Wat is de functie van lymfeknopen?

*De lymfe zuiveren van onder andere ziekteverwekkers.*

- 8 Noem enkele plaatsen in je lichaam waar lymfeknopen voorkomen.

*De hals, de oksels en de liezen.*

- 9 Bij iemand met een tatoeage op de rechterarm ontstond na enige jaren een donkere vlek in de rechteroksel (zie afbeelding 40). Leg dat uit.

*Bij een tatoeage wordt inkt in de huid gespoten. Een deel van de inkt komt via weefselvloeistof terecht in de lymfe. De lymfeknopen in de rechteroksel zuiveren de lymfe onder andere van de inkt. In de lymfeknopen wordt de inkt opgeslagen.*

# 10 Bloedgroepen en bloedtransfusie

## opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke twee bloedfactoren bepalen tot welke bloedgroep je behoort?  
*Antigeen A en antigeen B.*
- Jasmine in afbeelding 41 heeft bloedgroep A.  
Welke bloedfactor bevindt zich op haar rode bloedcellen?  
*Antigeen A.*
- Welke antistof komt in haar bloedplasma voor?  
*Antistof B (anti-B).*
- Bij welke bloedgroep bevinden zich op de rode bloedcellen geen antigenen?  
*Bij bloedgroep O.*
- Bij welke bloedgroep bevinden zich in het bloedplasma geen antistoffen tegen antigenen?  
*Bij bloedgroep AB.*

▼ Afb. 41 Jasmine.



## opdracht 40

Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 64 van je handboek.

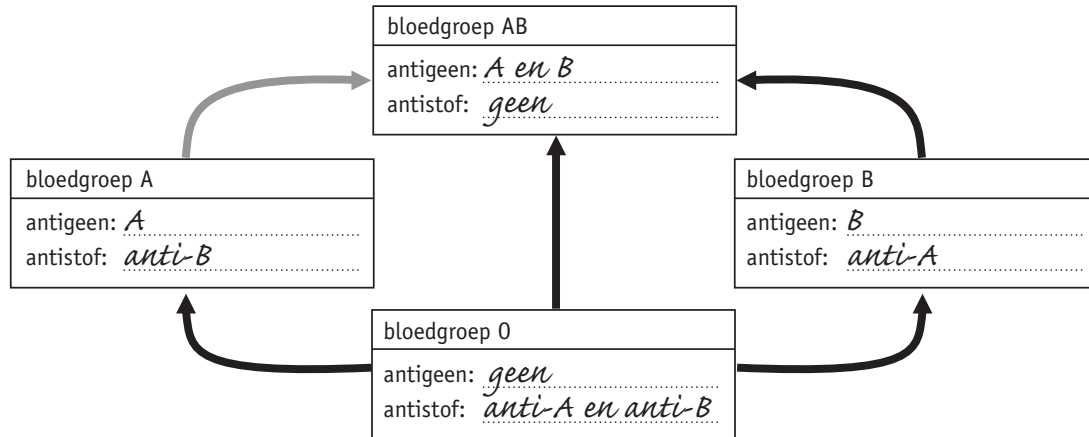
- Van welke bloedgroep(en) kun je bloed toedienen aan een patiënt met bloedgroep B?  
*Van de bloedgroepen B en O.*
- Van welke bloedgroep(en) kun je bloed toedienen aan een patiënt met bloedgroep AB?  
*Van de bloedgroepen A, B, AB en O.*
- Van welke bloedgroep(en) kun je bloed toedienen aan een patiënt met bloedgroep O?  
*Alleen van bloedgroep O.*
- Van welke bloedgroep(en) kun je bloed aan patiënten van alle bloedgroepen geven?  
*Van bloedgroep O.*
- Welke bloedgroep moeten patiënten hebben om bloed van alle bloedgroepen te kunnen ontvangen?  
*Bloedgroep AB.*

## opdracht 41

Afbeelding 42 is een schema van bloedtransfusies.

- Vul bij iedere bloedgroep in welke antigenen er op de rode bloedcellen zitten en welke antistoffen er in het bloedplasma voorkomen.
- Geef met pijlen aan welke bloedtransfusies mogelijk zijn. Dit is voorgedaan voor de transfusie van donorbloed van bloedgroep A naar een ontvanger met bloedgroep AB.

## ▼ Afb. 42



## opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bloedgroep AB noemt men 'algemene ontvanger'.  
Leg uit waarom men dit zo noemt.

*Omdat iemand met bloedgroep AB bloed kan ontvangen van alle bloedgroepen.*

- 2 Hoe komt het dat iemand met bloedgroep AB bloed van alle andere bloedgroepen kan ontvangen?

*Omdat bij deze persoon in het bloedplasma geen antistoffen zitten tegen antigenen.*

- 3 Bloedgroep o noemt men 'algemene donor'.  
Leg uit waarom men dit zo noemt.

*Omdat bloed van bloedgroep O kan worden gegeven aan personen van alle bloedgroepen.*

- 4 Hoe komt het dat bloed van bloedgroep o aan personen van alle bloedgroepen kan worden gegeven?

*Doordat bij deze bloedgroep op de rode bloedcellen geen antigenen zitten.*

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de extra-basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 133 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.



## SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

## doelstelling 1

- 1 Door deel R.
- 2 In deel Q.
- 3 Bestanddeel P, meer rode bloedcellen vervoeren meer zuurstof dan nodig is voor meer verbranding, waardoor meer energie ontstaat.
- 4 Bloedplasma en bloedplaatjes.

## doelstelling 2

- 1 Per omloop stroomt het bloed twee keer door het hart.
- 2 Tot de kleine bloedsomloop.
- 3 Zuurstofarm bloed.
- 4 Laag.
- 5 Zowel door de kleine als de grote bloedsomloop.

## doelstelling 3

	A	B	C	D
1				X
2		X		
3				X
4				X

## doelstelling 4

	A	B	C	D
1			X	
2				X
3			X	
4		X		

## doelstelling 5

- 1 In een ader, want:
  - een ader ligt ondiep;
  - de druk in een slagader is te hoog.
- 2 Haarvaten.
- 3 Alleen richting het hart.
- 4 In de hals liggen de halsslagaders. Als je de halsslagaders dicht duwt, krijgen de hersenen te weinig bloed en te weinig zuurstof waardoor iemand flauw kan vallen.
- 5 Aders, de kleppen zijn waarschijnlijk kapot.
- 6 Een slagader heeft een dikkere wand dan een ader. Of: een slagader heeft meestal geen kleppen.

## doelstelling 6

	A	B	C
1	X		
2	X		
3		X	
4		X	

## doelstelling 7

- 1 Lage bloeddruk.
- 2 Hoge bloeddruk.
- 3 Je hebt dan meer kans op hoge bloeddruk en daardoor slagaderverkalking, wat leidt tot meer kans op een hartinfarct.

- 4 Ja, want een bloedstolsel verstopte een bloedvat in haar hersenen.
- 5 Hersenweefsel achter het bloedstolsel kreeg tijdelijk geen zuurstof en voeding meer en kon daardoor geen seintje (impuls) geven om haar arm te bewegen.

**doelstelling 8**

	A	B	C
1		X	
2		X	
3			X
4	X		

**doelstelling 9**

- 1 Aan antigeen Q.
- 2 Grafieklijn P.
- 3 Dit maakt geen verschil. Beide kinderen hebben geen vaccinatie gekregen tegen waterpokken.
- 4 Alleen antigenen.
- 5 Kunstmatige immuniteit.
- 6 Minstens twee. Ieder type blauwtong heeft weer minstens één ander antigeen.

**doelstelling 10**

- 1 Hersenen: agressie, losser worden, verminderd reactievermogen, verminderde schoolprestaties, hoofdpijn  
Nieren: dorst
- Lever: alcohol wordt afgebroken

- 2 loskomen – aangeschoten – dronken – laveloos – knock-out
- 3 Bij Lucas.
- 4 Zowel op de korte als lange termijn.

**doelstelling 11**

- 1 THC.
- 2 Ja.
- 3 Nee, het roken van cannabis veroorzaakt ook (long)kanker.
- 4 Cannabis verlaagt de bloeddruk.

**extra doelstelling 12**

	A	B	C	D
1		X		
2			X	
3				X

**extra doelstelling 13**

	A	B	C	D
1		X		
2				X
3			X	
4			X	

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingstof.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingstof.

# 1 De bloeddruk meten

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor is de bloeddruk in een slagader sterk wisselend?

*Doordat de hartkamers zich afwisselend samentrekken en ontspannen.*

- 2 Geeft de bovendruk of de onderdruk de druk aan bij het samentrekken van de linkerkamer?

*De bovendruk.*

Een arts verricht een bloeddrukmeting bij een persoon. De arts heeft de manchet om de bovenarm aangebracht en opgepompt (zie afbeelding 43). De arts is nog niet begonnen met de manchet geleidelijk leeg te laten lopen.

- 3 Is er op dit moment bij de arm waaraan de bloeddrukmeting wordt verricht, een polsslag te voelen? Leg je antwoord uit.

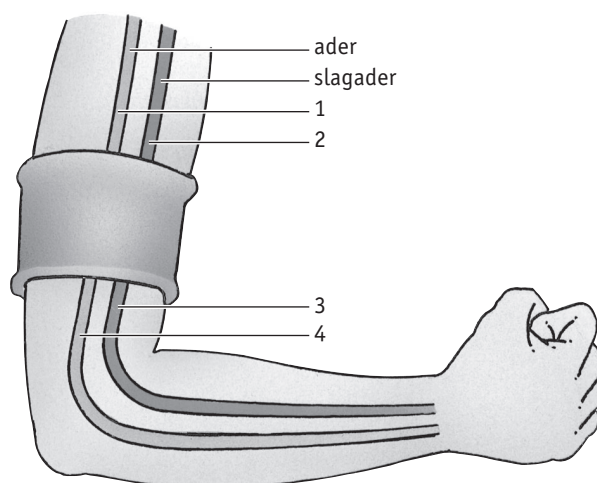
*Nee, want door de manchet wordt de armslagader dichtgedrukt.*

Vervolgens laat de arts de manchet geleidelijk leeglopen.

- 4 Op welk van de aangegeven plaatsen in afbeelding 43 zal hierdoor het eerst de bloeddruk stijgen? Leg je antwoord uit.

*Op plaats 3, want door de hoge bloeddruk bij 2 zal in dit bloedvat het eerst bloed onder de manchet doorstromen.*

▼ Afb. 43



In het diagram van afbeelding 44 is de bloeddruk van Marie-Claire (27 jaar) weergegeven.

- 5 Met welke letter is de onderdruk van Marie-Claire aangegeven: met P of Q?

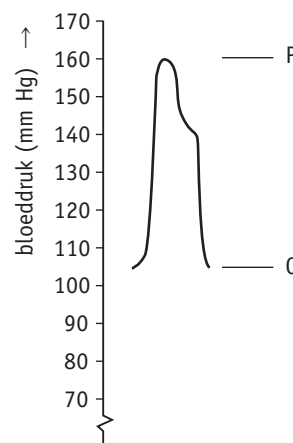
*Met Q.*

- 6 Vergelijk de bovendruk van Marie-Claire met de gemiddelde bovendruk van volwassenen.

Wat kun je dan concluderen? Leg je antwoord uit.

*De bovendruk van Marie-Claire is hoger (160 mm kwikdruk) dan de gemiddelde bovendruk van volwassenen (120 mm kwikdruk).*

▼ Afb. 44



**opdracht 2** practicum**BLOEDDRUKMETING**

Je kunt dit practicum alleen uitvoeren als er op school een bloeddrukmeter aanwezig is.

**BENODIGDHEDEN**

- bloeddrukmeter (zie afbeelding 45)

**WERKWIJZE**

- Neem je bloeddruk op of laat een medeleerling je bloeddruk opnemen (dit is afhankelijk van de bloeddrukmeter). In de handleiding bij de bloeddrukmeter staat beschreven hoe je met die bloeddrukmeter moet werken (zie ook je handboek).

**RESULTAAT**

- Vul je bovendruk en onderdruk in.

Bovendruk: ..... mm Hg.

Onderdruk: ..... mm Hg. LAAT JE DOCENT DE METINGEN CONTROLEREN.

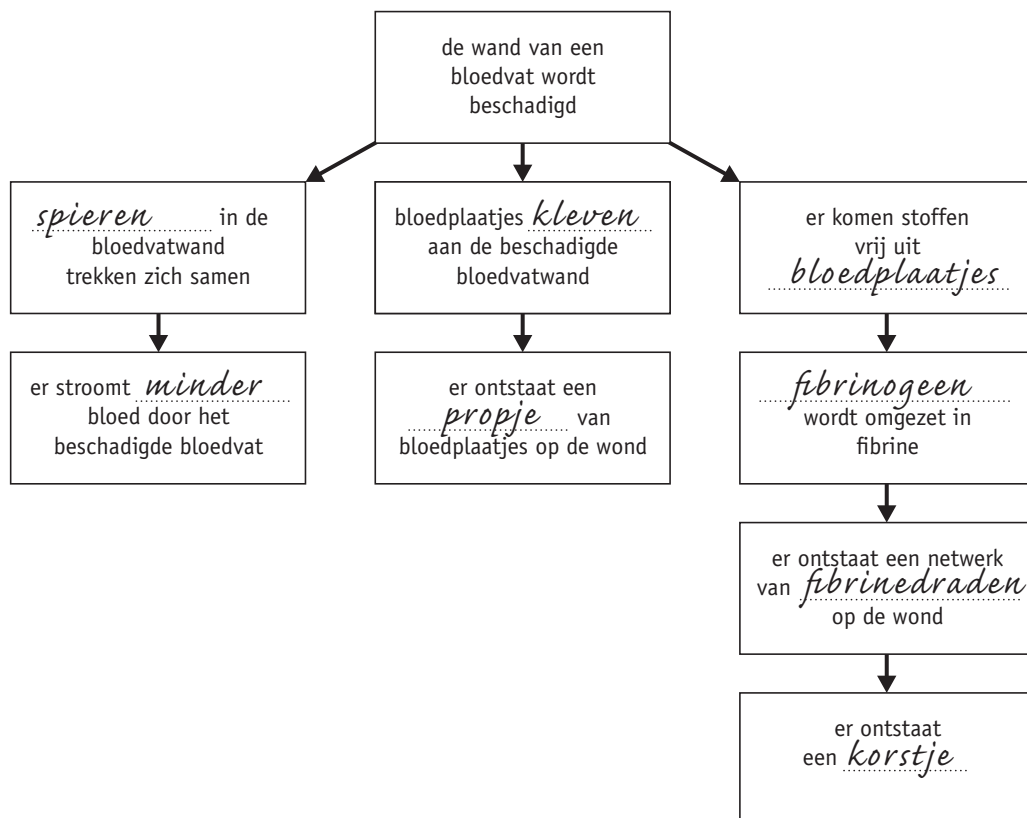
▼ **Afb. 45** Bloeddrukmeters.

# 2 Bloedstolling

## opdracht 1

In afbeelding 46 is de bloedstolling schematisch weergegeven. Noteer de ontbrekende woorden.

▼ Afb. 46 Bloedstolling (schematisch).



**opdracht 2**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat het korstje op een wond?

*Uit een ingedroogd netwerk van fibrinedraden met bloedcellen.*

- 2 Sven moet al vanaf zijn geboorte oppassen dat hij zich niet verwondt. Als hij een wond oploopt, blijft het bloed er uitstromen. Er vormt zich dan geen korstje op de wond. Hoe wordt de ziekte genoemd die Sven heeft?

*Bloederziekte (hemofilie).*

- 3 Een vraag in een proefwerk luidt: 'Wat is er aan de hand bij bloederziekte?' Siem schrijft op dat er bij iemand met bloederziekte vaak trombose optreedt. Geeft Siem een juist antwoord? Leg je antwoord uit.

*Nee, want bij bloederziekte stolt het bloed juist niet goed.*

In afbeelding 47 is een bloedvat schematisch getekend. Door een scherp voorwerp raakt dit bloedvat beschadigd. Er treedt een bloeding op.

▼ Afb. 47

- 4 Op plaats P reageert spierweefsel in de wand op de beschadiging. Wordt het bloedvat hierdoor nauwer of wijder? Leg je antwoord uit.

*Nauwer, want spieren in de wand trekken zich samen.*

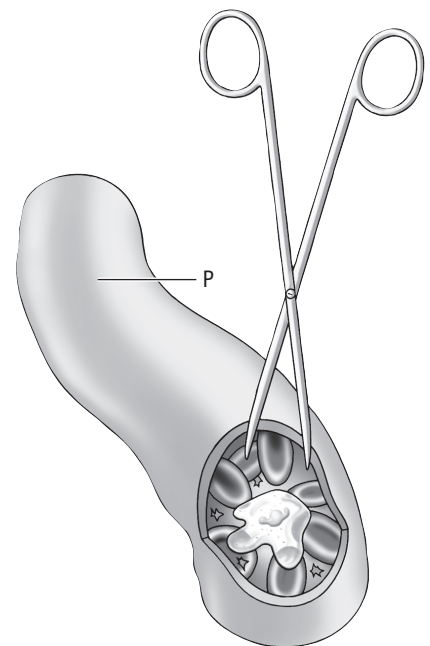
- 5 Een patiënt die bloedverdunners (antistollingsmiddelen) slikt, komt na een paar dagen bij een arts met als klacht dat sinds het gebruik van bloedverdunners veel blauwe plekken zijn ontstaan. Wat moet de arts doen? Moet de arts dan meer of minder bloedverdunners voorschrijven? Leg je antwoord uit.

*De arts moet minder bloedverdunners voorschrijven. Bij kleine beschadigingen van de bloedvaten in het lichaam komt de bloedstolling niet goed op gang en ontstaan blauwe plekken.*

- 6 Muggen zuigen met hun zuigsnuit bloed uit de mens (zie afbeelding 48). Ze prikken een gaatje in de huid. Voordat ze beginnen met zuigen, brengen ze een beetje van hun speeksel in het wondje. Dit speeksel zorgt ervoor dat de bloedplaatjes van de mens hun normale functie niet kunnen uitoefenen.

Welk voordeel heeft de mug van deze werking van zijn speeksel?

*Het bloed in de zuigsnuit stolt niet, waardoor er geen verstopping in de zuigsnuit ontstaat.*



▼ Afb. 48



# 3 Drugs

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noteer vijf middelen die tot de harddrugs worden gerekend. Noteer per middel welk effect het heeft (verdovend, stimulerend of bewustzijnsveranderend).

- Heroïne; verdovend.
- Cocaïne; stimulerend.
- Amfetamine; stimulerend.
- Paddo's; bewustzijnsveranderend.
- Xtc; stimulerend.

- 2 Noteer twee middelen die schadelijk zijn en op grond van hun werking tot de drugs kunnen worden gerekend, maar die voor de wet niet als drugs gelden.

- Alcohol.
- Tabak.

- 3 Wanneer spreken we van geestelijke en wanneer van lichamelijke afhankelijkheid van alcohol?

Geestelijke afhankelijkheid: *als iemand alcohol nodig heeft om zich lekker te voelen of om tot rust te komen.*

Lichamelijke afhankelijkheid: *als het lichaam niet meer goed functioneert zonder alcohol.*

## opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Geef de zin(nen) uit het artikel van afbeelding 49 waaruit blijkt dat deze persoon verslaafd is.

*'Ik voel me zonder drugs helemaal niet goed, zowel trillerig, misselijk als somber. Ik wil het dan ook steeds weer hebben.'*

- 2 Is er in het artikel ook sprake van gewenning? Zo ja, noteer de zin of zinnen waarin dit staat.

*'Ik begon met twee pilletjes en ik nam ze alleen als ik uitging, maar het werd al snel meer, omdat dezelfde hoeveelheid niet meer voldoende werkte.'  
'Ook daarvan had ik steeds meer nodig.'*

▼ Afb. 49

## Drugs

'Ik was 15 toen ik drugs begon te gebruiken. Ik deed alles wat niet mocht, een echte puber dus. Op een muziekfeest nam ik voor het eerst xtc. Ik begon met twee pilletjes en ik nam ze alleen als ik uitging, maar het werd al snel meer, omdat dezelfde hoeveelheid niet meer voldoende werkte. Ik zag de gevaren niet en probeerde ook cannabis en cocaïne. Ook daarvan had

ik steeds meer nodig. Ik voel me zonder drugs helemaal niet goed, zowel trillerig, misselijk als somber. Ik wil het dan ook steeds weer hebben.'



Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.