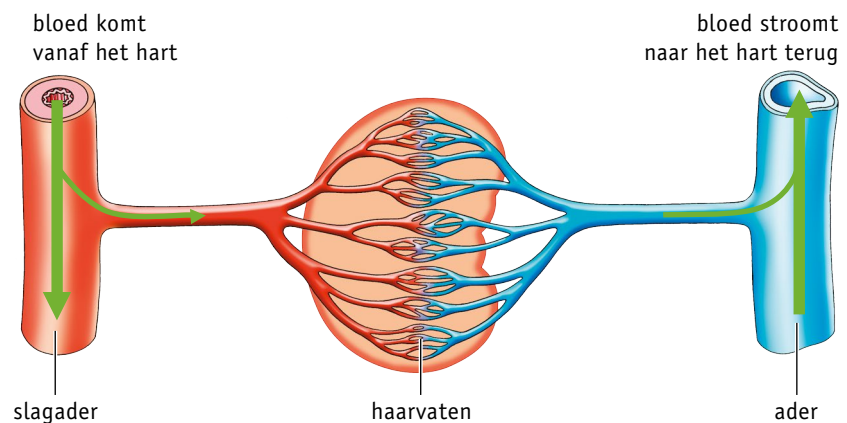


# 3 De bloedvaten

Een auto kan gebruikmaken van verschillende soorten wegen. Er zijn grote snelwegen waar het verkeer snel kan rijden. Er zijn ook heel smalle weggetjes waar langzaam moet worden gereden. Het bloedvatenstelsel kun je vergelijken met de verkeerswegen: bloed gaat in verschillende typen bloedvaten door je lichaam. Sommige bloedvaten zijn heel dik en stevig, en andere zijn juist heel dun.

In afbeelding 19 zie je de verschillende bloedvaten. Er zijn slagaders, haarvaten en aders. Door de **slagaders** stroomt bloed vanuit het hart naar alle organen toe. **Haarvaten** zijn de kleinste en dunste bloedvaten in de organen. Door **aders** stroomt het bloed vanuit alle organen weer terug naar het hart.

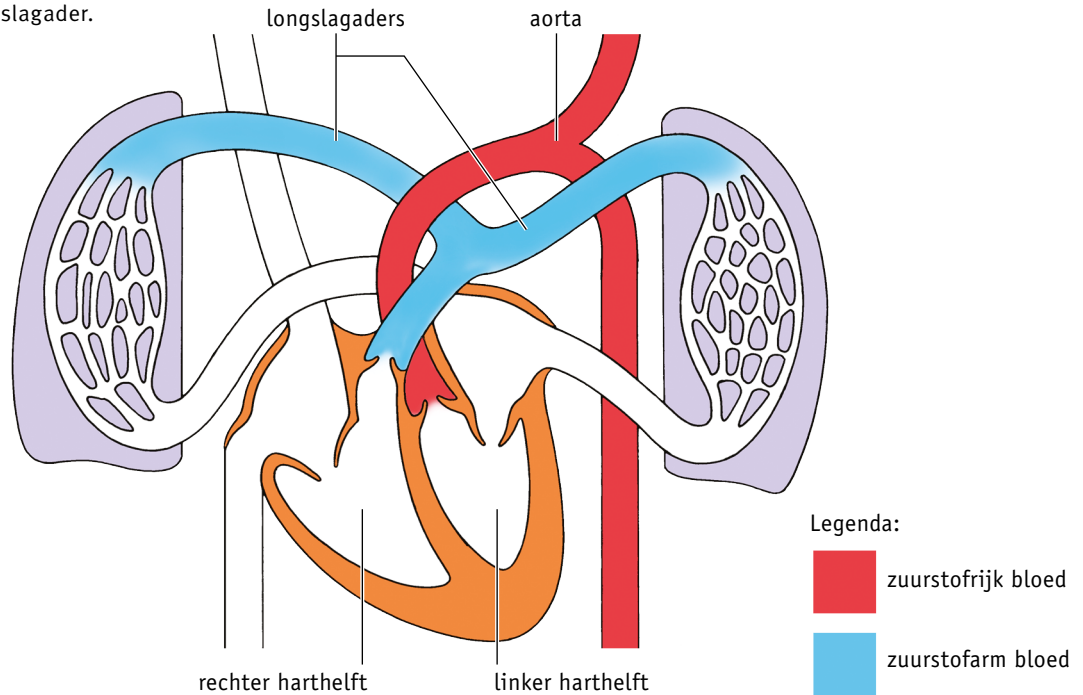
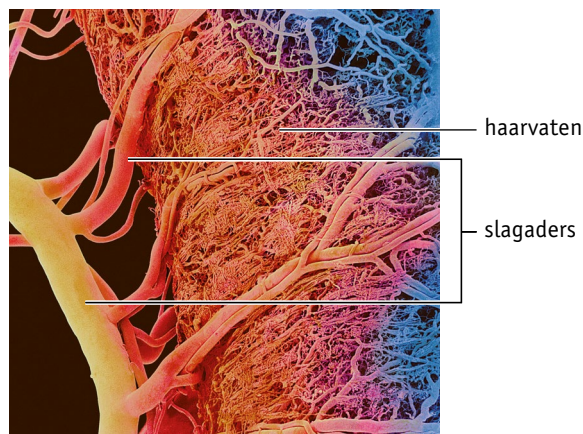
► **Afb. 19** Verschillende typen bloedvaten.



## SLAGADERS

Slagaders zijn stevige bloedvaten. Aan het hart zitten twee slagaders vast. Door de **longslagader** pompt de rechterhelft van het hart bloed naar de longen. Door de **aorta** pompt de linkerhelft van het hart bloed naar de rest van het lichaam. De aorta is de grootste slagader in het lichaam.

In afbeelding 20 zie je dat de longslagader zich in twee takken splitst. De ene tak gaat naar de rechterlong. De andere tak gaat naar de linkerlong. Ook de aorta splitst zich in allemaal zijtakken. De aftakkingen splitsen zich steeds verder in kleinere slagaders. Uiteindelijk vertakken slagaders zich in haarvaten. Dat zie je in afbeelding 21.

► **Afb. 20** Aorta en longslagader.► **Afb. 21** Slagaders vertakken zich in haarvaten.

De wand van een slagader is dik, elastisch en gespierd. De spieren in de wand helpen mee bij het verder pompen van het bloed. Omdat de wanden een beetje moeten uitzetten als er bloed langs stroomt, zijn ze ook elastisch. De kracht waarmee het bloed tegen de wand van de bloedvaten drukt, noem je **bloeddruk**. In de slagaders is de bloeddruk hoog.

Op sommige plaatsen kun je het pompen van het hart voelen. Bijvoorbeeld in je pols. Dit heet de polsslag. Ook in je hals en liezen kun je de hartslag voelen. Maar de meeste slagaders liggen diep in het lichaam. Hierdoor zijn ze goed beschermd. Het bloed in bijna alle slagaders bevat veel zuurstof en voedingsstoffen. Alleen de longslagaders bevatten weinig zuurstof en veel koolstofdioxide. Alle cellen in het lichaam hebben zuurstof en voedingsstoffen nodig voor de verbranding.

## opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet de grootste slagader in het lichaam?

*Aorta.*

- 2 Aan welke harthelft zit de longslagader vast?

*Aan de rechter harthelft.*

- 3 Waarom is het belangrijk dat slagaders beschermd in het lichaam liggen?

*In een slagader is de bloeddruk hoog. Als een slagader beschadigd raakt, verlies je snel veel bloed.*

- 4 Bijna alle slagaders bevatten veel zuurstof.

Welke slagader is hierop een uitzondering? Leg je antwoord uit.

*De longslagader, want de longslagader komt vanuit de rechterhelft van het hart en gaat naar de longen toe om zuurstof op te nemen.*

### HAARVATEN

In de organen vertakken slagaders zich steeds verder. Ze worden steeds dunner en kleiner. Deze dunne bloedvaten in de organen heten **haarvaten**.

Haarvaten hebben een heel dunne wand. Hierdoor kunnen stoffen gemakkelijk het bloed in en uit. Water met opgeloste stoffen gaat de haarvaten uit. De opgeloste stoffen zijn bijvoorbeeld zuurstof en voedingsstoffen. De cellen van de organen kunnen deze stoffen nu opnemen. Afvalstoffen uit de cellen, zoals koolstofdioxide, gaan naar het water dat om de cellen heen ligt. De haarvaten nemen dit water met afvalstoffen op. Hierdoor komen de afvalstoffen in het bloed. In de haarvaten stroomt het bloed langzaam en is de bloeddruk laag. Witte bloedcellen kunnen in en uit de haarvaten gaan.

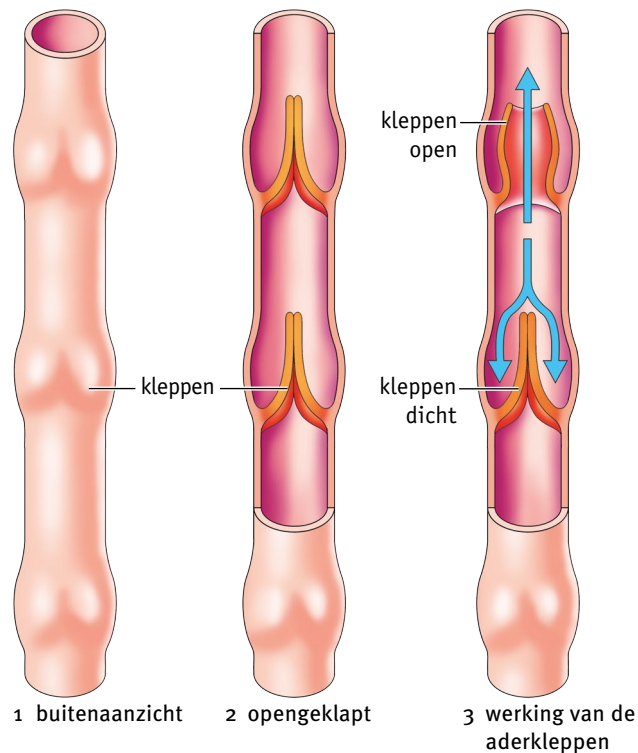
### ADERS

In de organen komen de haarvaten ook weer bij elkaar. De bloedvaten worden dan weer groter en heten **aders**. Het bloed in de aders stroomt naar het hart toe. In dit bloed zitten afvalstoffen van de cellen. Het bevat bijna geen zuurstof en voedingsstoffen meer.

In de aders wordt geen bloed gepompt. Je kunt de hartslag in aders dus niet voelen. De bloeddruk in aders is laag. De meeste aders liggen niet diep in het lichaam. Op sommige plekken kun je ze zien, zoals op je armen en benen.

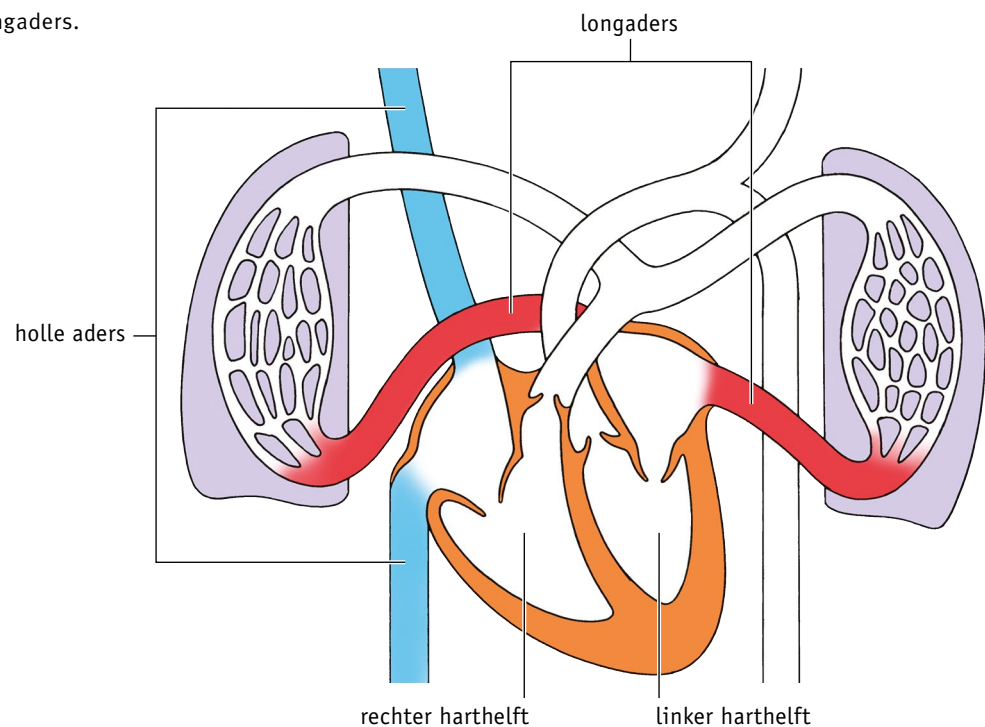
Aders hebben geen gespierde wanden. Omdat bloed vanuit het hele lichaam terug moet naar het hart, zitten er in de wanden van aders **kleppen**. De kleppen zorgen ervoor dat het bloed alleen naar het hart kan stromen. In afbeelding 22 kun je dat zien. Slagaders hebben geen kleppen.

► **Afb. 22** De werking van kleppen in aders.



In afbeelding 23 zie je hoe de aders aan het hart vastzitten. De aders van de longen komen bij elkaar in de **longaders**. Door de longaders stroomt zuurstofrijk bloed uit de longen terug naar de linkerhelft van het hart. De aders van de rest van het lichaam komen bij elkaar in de **holle aders**. Door de holle aders stroomt bloed vanuit de rest van het lichaam naar de rechterhelft van het hart.

► **Afb. 23** Holle aders en longaders.



Legenda:



**opdracht 16**

Beantwoord de volgende vragen.

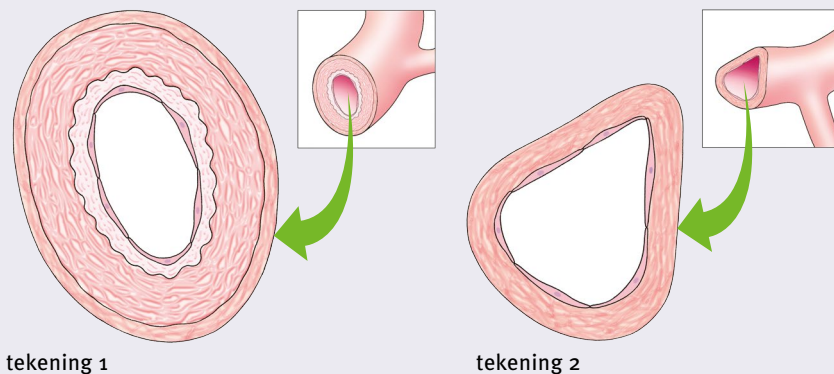
- 1 Hoe heten de kleinste en dunste bloedvaten in het lichaam?

*Haarvaten.*

- 2 In afbeelding 24 zie je een longader en een longslagader. De vergroting is hetzelfde. Welke tekening geeft de longader weer? Leg je antwoord uit.

Tekening *2*, want *de wanden van dit bloedvat zijn dunner.*

▼ Afb. 24



- 3 Welke functie hebben de kleppen in de aders?

*De kleppen zorgen ervoor dat het bloed alleen naar het hart toe kan stromen.*

**opdracht 17**

Beantwoord de volgende vragen.

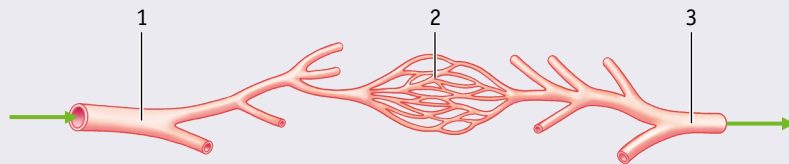
ROW is de afkorting van een erfelijke ziekte. Normaal stroomt bloed uit de slagaders door haarvaten de aders in. Bij ROW kunnen op verschillende plaatsen in het lichaam directe verbindingen ontstaan tussen slagaders en aders, zonder haarvaten (zie afbeelding 25).

In afbeelding 25 geven pijlen de stroomrichting van het bloed aan. Drie plaatsen zijn aangegeven met cijfers: 1, 2 en 3. In afbeelding 26 zijn drie soorten bloedvaten weergegeven: P, Q en R.

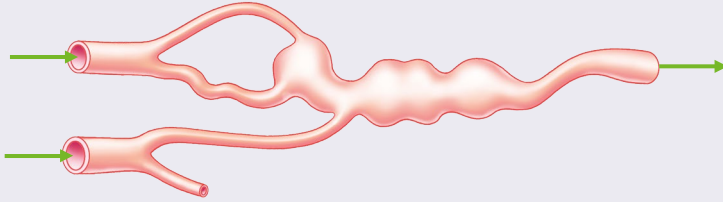
- 1 Op welke plaats bevinden zich de drie bloedvaten? Zet de letters P, Q en R op de juiste plaats in het schema.

Plaats	Letter bloedvat
1	<i>P</i>
2	<i>R</i>
3	<i>Q</i>

▼ Afb. 25

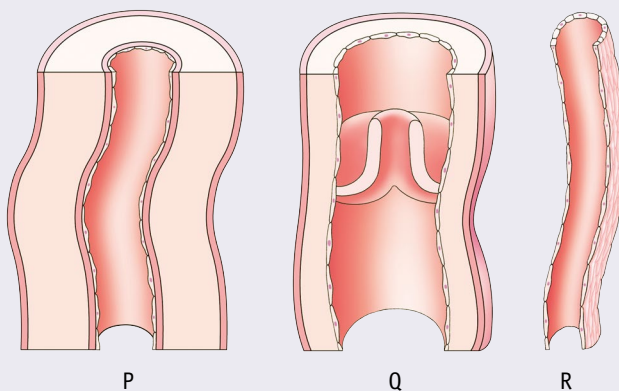


1 normale situatie



2 afwijking veroorzaakt door ROW

▼ Afb. 26



- 2 ROW veroorzaakt afwijkingen in de bloedvaten. Die afwijkingen kunnen overal in het lichaam voorkomen. Een patiënt met veel van deze afwijkingen in de longen is snel vermoeid. Leg uit waardoor zo'n patiënt snel vermoeid is.

*Er gaat bij deze patiënt minder bloed door de longhaartvaten. In de longhaartvaten wordt zuurstof opgenomen. De patiënt kan dan dus minder zuurstof opnemen. Er vindt minder verbranding plaats. Daardoor komt minder energie vrij en is de patiënt snel moe.*



**opdracht 18**

Hieronder zie je een schema.

1 Vul het schema in. Gebruik daarbij:

- bij 1: *van de organen naar het hart toe – van het hart naar de organen toe*;
- bij 2: *hoog – laag*;
- bij 3: *dik en stevig – dun en niet zo stevig*;
- bij 4: *niet te voelen – wel te voelen*;
- bij 5: *diep in het lichaam – minder diep in het lichaam*;
- bij 6: *aanwezig – niet aanwezig*;
- bij 7: *hoog – laag*;
- bij 8: *hoog – laag*;
- bij 9: *hoog – laag*.

	Slagaders	Aders
1 Het bloed stroomt	<i>van het hart naar de organen toe</i>	<i>van de organen naar het hart toe</i>
2 De bloeddruk is	<i>hoog</i>	<i>laag</i>
3 De wand is	<i>dik en stevig</i>	<i>dun en niet zo stevig</i>
4 De hartslag is	<i>wel te voelen</i>	<i>niet te voelen</i>
5 Ze liggen meestal	<i>diep in het lichaam</i>	<i>minder diep in het lichaam</i>
6 Kleppen zijn	<i>niet aanwezig</i>	<i>aanwezig</i>
7 Zuurstofgehalte is meestal	<i>hoog</i>	<i>laag</i>
8 De hoeveelheid voedingsstoffen is	<i>hoog</i>	<i>laag</i>
9 Koolstofdioxide-gehalte is meestal	<i>laag</i>	<i>hoog</i>

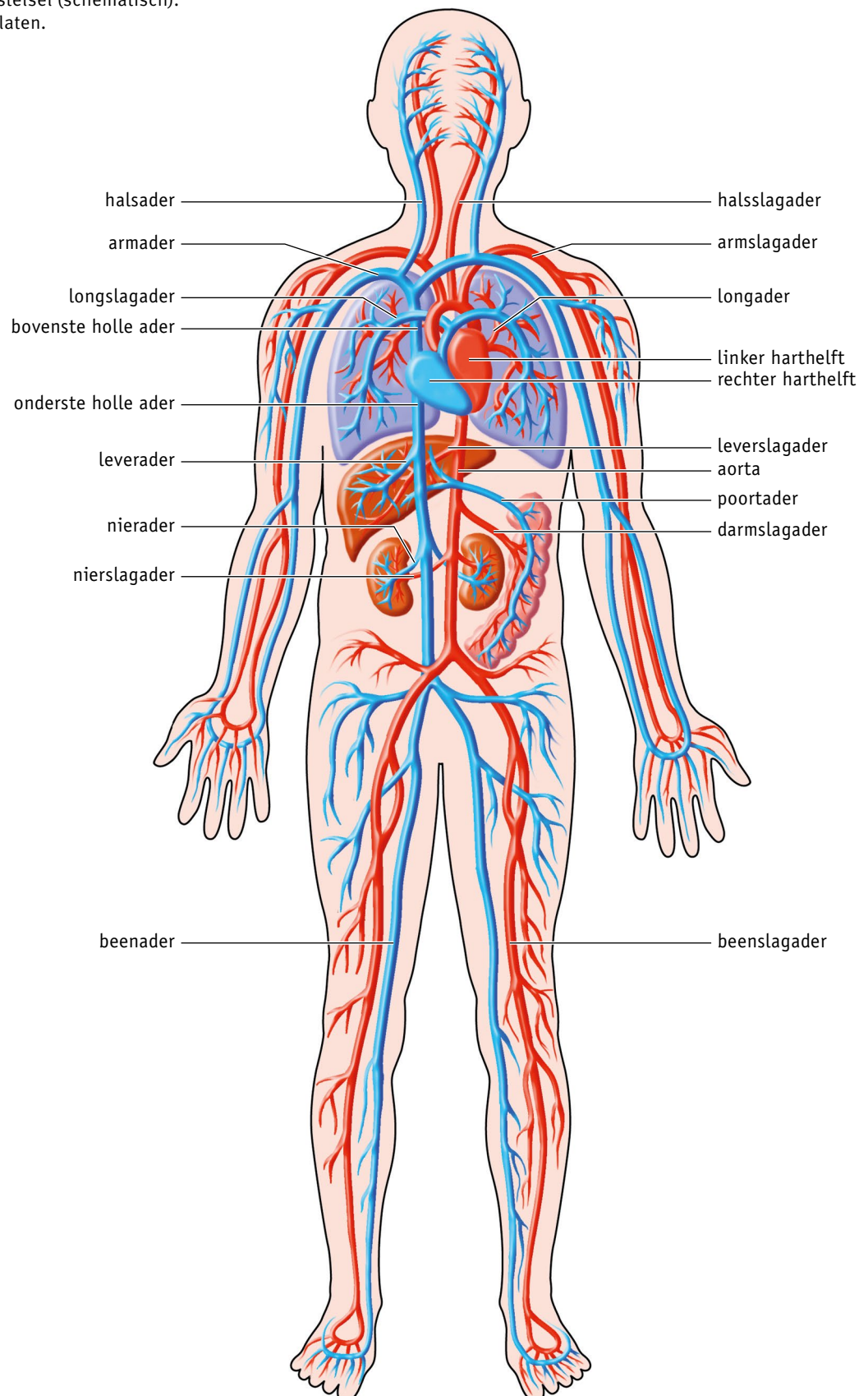
**NAMEN VAN DE BLOEDVATEN**

Bloedvaten hebben vaak de naam van een orgaan. Slagaders hebben vaak de naam van het orgaan waar ze naartoe stromen. Door de nierslagader stroomt bloed naar de nieren. Door de beenslagader stroomt bloed naar de benen.

Haarvaten hebben dezelfde naam als het orgaan waar ze in zitten. De haarvaten in de longen heten longhaarvaten. De haarvaten in de lever heten leverhaarvaten.

Aders hebben vaak de naam van het orgaan waar ze vandaan komen. Door de nierader stroomt bloed van de nieren terug naar het hart. Door de beenader stroomt bloed vanuit de benen naar het hart. In afbeelding 27 zie je een aantal belangrijke bloedvaten.

► **Afb. 27** Het bloedvatenstelsel (schematisch). De haarvaten zijn weggelaten.





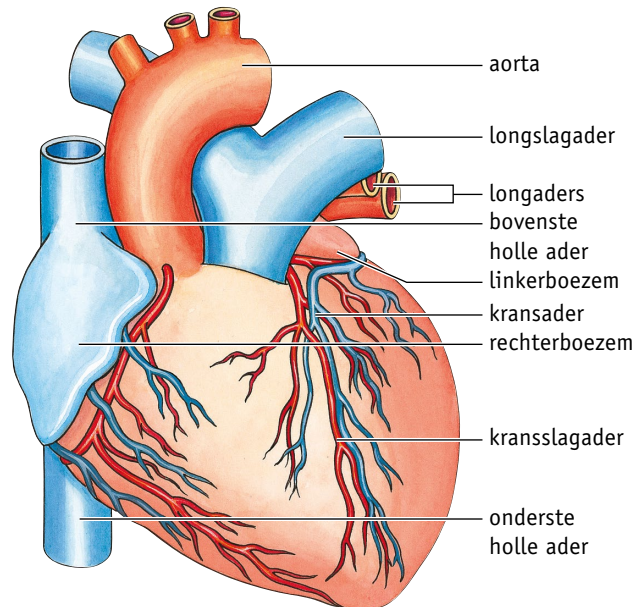
### AORTA, KRANS(SLAG)ADERS EN HOLLE ADERS

Niet alle aders en slagaders krijgen de naam van een orgaan. Aders vanuit hoofd en armen komen uit in de **bovenste holle ader**. Aders vanuit de romp en benen komen uit in de **onderste holle ader**.

De holle aders komen beide uit in de rechterhelft van het hart (zie afbeelding 28). Een andere uitzondering is de aorta. Omdat deze in de linkerhelft van het hart begint en zich meteen vertakt, heeft deze slagader niet de naam van een orgaan.

De slagaders die het hart zelf voorzien van zuurstof en voedingsstoffen, heten **kransslagaders**. Dit zijn de eerste aftakkingen van de aorta. Daarna vertakken de kransslagaders zich steeds verder tot hele dunne haarvaten door het hele hart. De aders die afvalstoffen afvoeren vanuit de hartspier naar de rechterhelft van het hart, heten **kransaders**. Kransaders komen uit in de rechterhelft van het hart (rechterboezem).

► **Afb. 28** Het hart met aorta, krans(slagaders) en holle aders.



#### opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet de ader die bloed vanuit de lever afvoert naar het hart?

*De leverader.*

- 2 In welke richting stroomt bloed in de armslagader: naar de hand of naar het hart?

*Naar de hand.*

- 3 Hoe heet de ader die bloed vanuit hoofd en hals naar het hart terugvoert?

*Bovenste holle ader.*

- 4 Door welke bloedvaten wordt de hartspier zelf van zuurstof voorzien?

*Door de kransslagaders.*

- 5 Zijn kransslagaders onderdeel van de grote of van de kleine bloedsomloop?

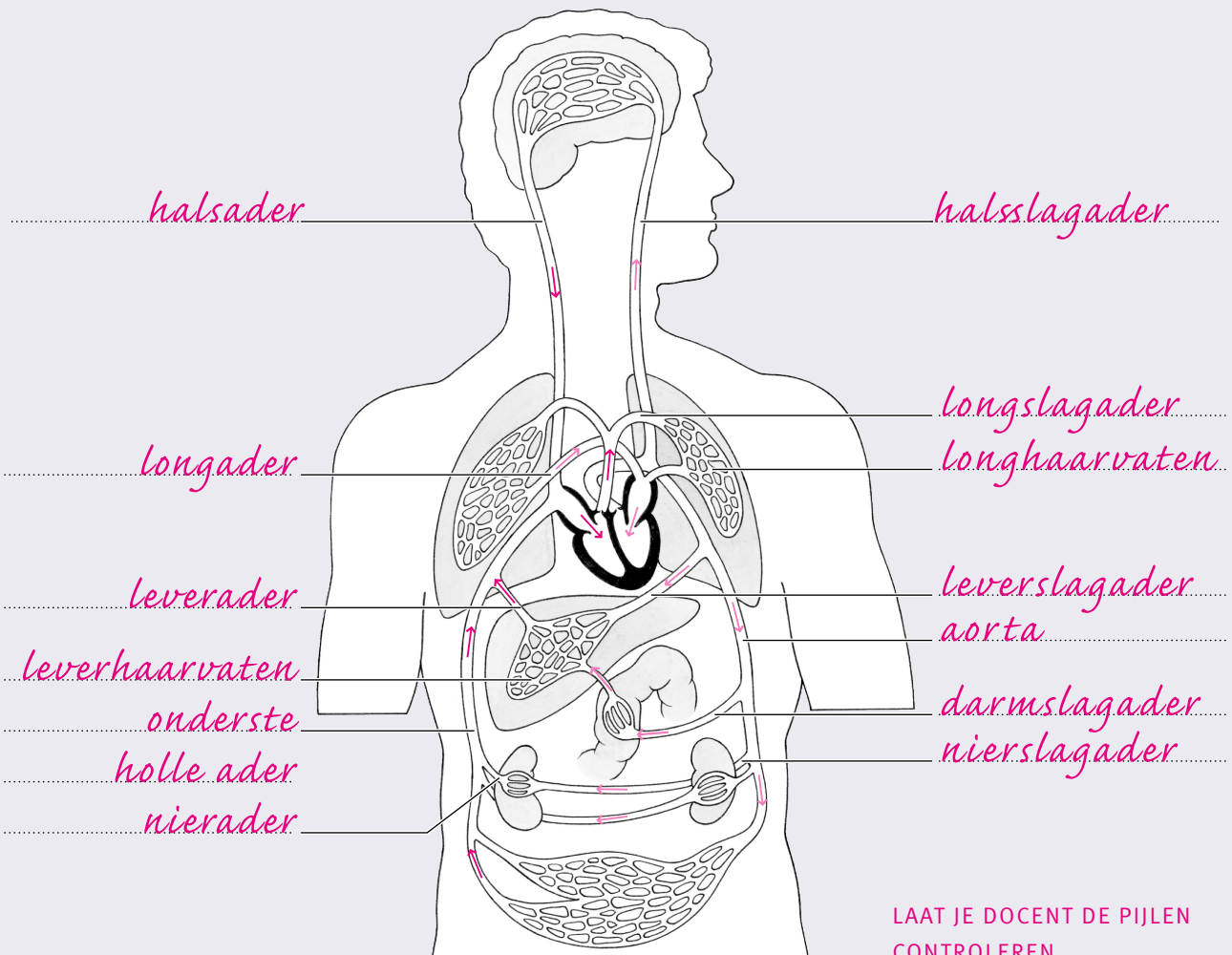
*Van de grote bloedsomloop.*

## opdracht 20

In afbeelding 29 zie je een schematische tekening van een deel van het bloedvatstelsel.

- Schrijf de namen bij de aangegeven delen. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 30.
- Geef met pijltjes de stroomrichting van het bloed aan.
  - Gebruik rood voor zuurstofrijk bloed.
  - Gebruik blauw voor zuurstofarm bloed.

▼ Afb. 29



▼ Afb. 30



## opdracht 21

Lees de context 'Een hele steun' in afbeelding 31. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Hoe heten de aders waar mevrouw Vissers vooral last van heeft?

*Beenaders.*

- 2 De aders in het onderbeen komen samen in één ader.  
Hoe heet deze ader?

*De onderste holle ader.*

- 3 Vocht tussen de cellen van weefsels komt terug in het bloed door de bloedvaten.  
Door welke bloedvaten gaat het vocht terug in het bloed?

*Door de haarvaten.*

- 4 Bloed vanuit de benen wordt met behulp van spierbewegingen in de richting van het hart geduwd.  
Welke aanpassing hebben aders nog meer om ervoor te zorgen dat het bloed de juiste kant op stroomt?

*De aders hebben kleppen.*

▼ Afb. 31

## Een hele steun

Mevrouw Vissers zit er al helemaal klaar voor. Over een paar minuten komt Marjan, haar thuishulp. De meeste dingen kan mevrouw Vissers nog heel goed zelf, maar ze heeft hulp nodig bij het aantrekken van haar steunkousen. Door de steunkousen heeft ze veel minder last van opgezwollen benen. Mevrouw Vissers is al jaren slecht ter been. Doordat ze weinig loopt, blijft er te veel bloed en vocht in haar benen zitten.

Marjan legt uit hoe steunkousen werken: 'Bloed vanuit de benen gaat door de aders terug richting het hart. Het bloed wordt vooral door de spierbewegingen van het been omhooggeduwd. Bij minder beweging blijft er meer vocht in het been zitten. Dan krijg je last van dikke, opgezwollen benen. De steunkousen geven druk op de aders. Hierdoor wordt het bloed beter omhoog vervoerd.'



## opdracht 22

## plus

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de haarvaten gaat zuurstof van het bloed naar de cellen. Koolstofdioxide gaat van de cellen naar het bloed in de haarvaten.

Gaat het in de longhaarvaten op dezelfde manier? Leg je antwoord uit.

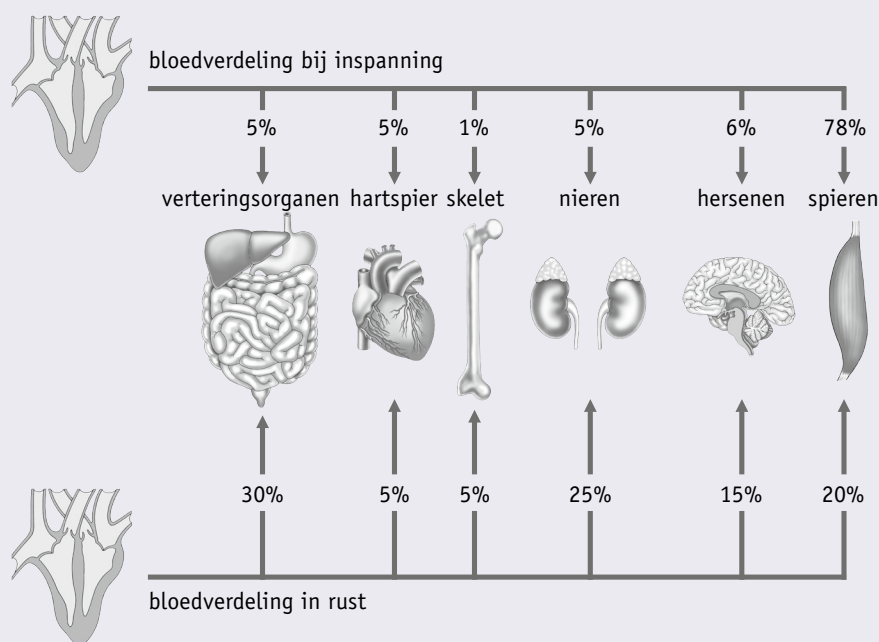
*Nee, in de longhaarvaten gaat zuurstof van lucht in de longen naar het bloed in de longhaarvaten. Koolstofdioxide gaat van het bloed in de longhaarvaten naar de lucht in de longen.*

- 2 De hoeveelheid bloed die naar verschillende organen toe stroomt, is bij rust anders dan bij inspanning (zie afbeelding 32).

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

*Bij de spieren. Het percentage stijgt van 20% naar 78%.  
De toename is  $78 - 20 = 58\%$ .*

## ▼ Afb. 32



- 3 Bloed vanuit de darmen verzamelt zich in de poortader. Deze ader zit vol voedingsstoffen en gaat eerst naar de lever. In de lever wordt het bloed gezuiverd. Daarna gaat het bloed door de leverader naar de holle ader. De lever heeft dus twee aanvoerende bloedvaten: de poortader en de leverslagader. In deze bloedvaten is de samenstelling van het bloed verschillend.

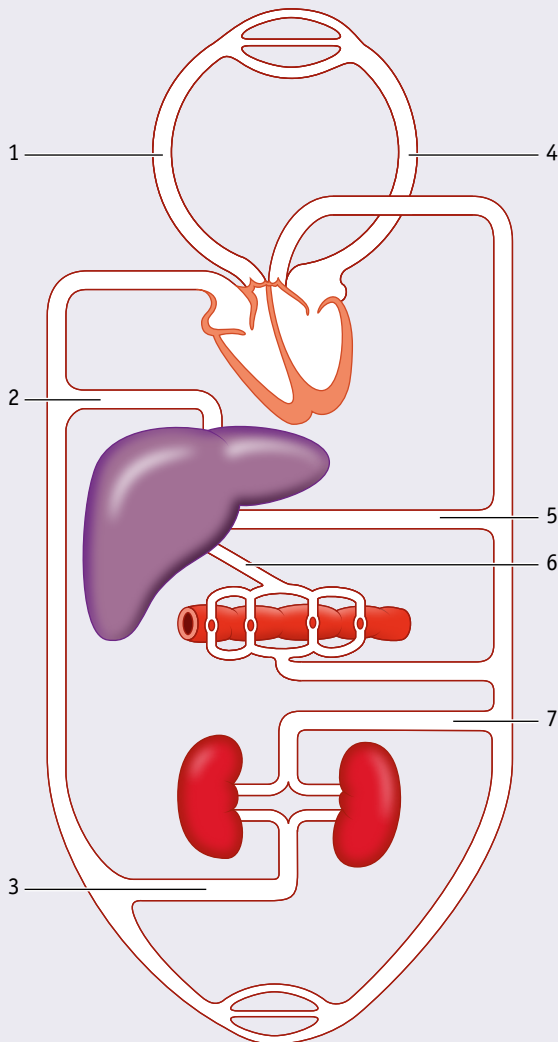
Vul de tabel in. Gebruik daarbij: veel afvalstoffen – veel zuurstof – weinig afvalstoffen – weinig zuurstof.

Leverslagader	Poortader
<i>veel zuurstof</i>	<i>weinig zuurstof</i>
<i>weinig afvalstoffen</i>	<i>veel afvalstoffen</i>

- 4 In afbeelding 33 is een deel van het bloedvatstelsel van de mens schematisch weergegeven. De bloeddruk in de bloedvaten 1, 2, 5 en 7 wordt met elkaar vergeleken. In welk van deze bloedvaten is de bloeddruk het laagst?

*In bloedvat 2.*

▼ Afb. 33



**om te onthouden**

- **In je lichaam zitten drie typen bloedvaten: slagaders, haarvaten en aders.**
- **Bloeddruk: de kracht waarmee het bloed tegen de wand van de bloedvaten drukt.**
- **Slagaders.**
  - Slagaders voeren het bloed van het hart weg.
  - De bloeddruk in slagaders is hoog.
  - De wanden van slagaders zijn dik en stevig.
  - In de slagaders zitten geen kleppen.
  - In de slagaders voel je de hartslag.
  - Slagaders liggen meestal diep in het lichaam.
- **Haarvaten: de kleinste bloedvaten in je lichaam.**
  - Haarvaten hebben een heel dunne wand.
  - Door de wand gaat water met zuurstof en voedingsstoffen (zoals glucose) van het bloed naar de cellen.
  - Door de wand kan ook water met afvalstoffen (zoals koolstofdioxide) terug naar het bloed.
  - De bloeddruk in de haarvaten is laag.
  - Witte bloedcellen kunnen door de wanden van haarvaten heen.
- **Aders.**
  - Aders voeren het bloed vanuit de organen terug naar het hart.
  - De bloeddruk in de aders is laag.
  - De wanden van aders zijn dunner dan die van slagaders.
  - In de aders zitten kleppen die ervoor zorgen dat het bloed niet terugstroomt naar de organen.
  - In de aders voel je geen hartslag.
  - Aders liggen minder diep in het lichaam dan slagaders.
- **Bijna alle slagaders bevatten meer voedingsstoffen (zoals glucose) dan de aders.**
- **De slagaders bevatten meestal meer zuurstof dan de aders.**
  - Bij de longslagader en de longader is dat niet zo.
  - In de longslagaders zit zuurstofarm bloed.
  - In de longaders zit zuurstofrijk bloed.
- **De slagaders bevatten meestal minder afvalstoffen (zoals koolstofdioxide) dan de aders.**
  - Bij de longslagader en de longader is dat niet zo.
  - In de longslagaders zit veel koolstofdioxide.
  - In de longaders zit weinig koolstofdioxide.
- **Bloedvaten hebben vaak de naam van een orgaan. Bijvoorbeeld:**
  - Longslagaders: de slagaders die naar de longen gaan.
  - Longhaarvaten: de haarvaten in de longen.
  - Longaders: de aders die van de longen afkomen.
- **De aorta, de twee holle aders en de krans(slag)aders hebben niet de naam van een orgaan.**
- **Aorta: de grootste slagader in je lichaam.**
  - De aorta begint bij de linkerhelft van je hart.
  - De aorta vertakt zich in andere slagaders.
- **Holle aders: de grootste aders in je lichaam.**
  - Er zijn twee holle aders: de bovenste holle ader en de onderste holle ader.
  - De meeste aders die van de organen afkomen, monden uit in de holle aders.
  - De holle aders komen uit in de rechterhelft van het hart.
- **Krans(slag)aders: bloedvaten van het hart.**
  - Kransslagaders vervoeren zuurstofrijk bloed met voedingsstoffen naar het hart zelf.
  - Kransslagaders zijn een aftakking van de aorta.
  - Kransaders vervoeren zuurstofarm bloed met weinig voedingsstoffen terug naar het hart.
  - Kransaders monden uit in de rechterhelft van het hart.



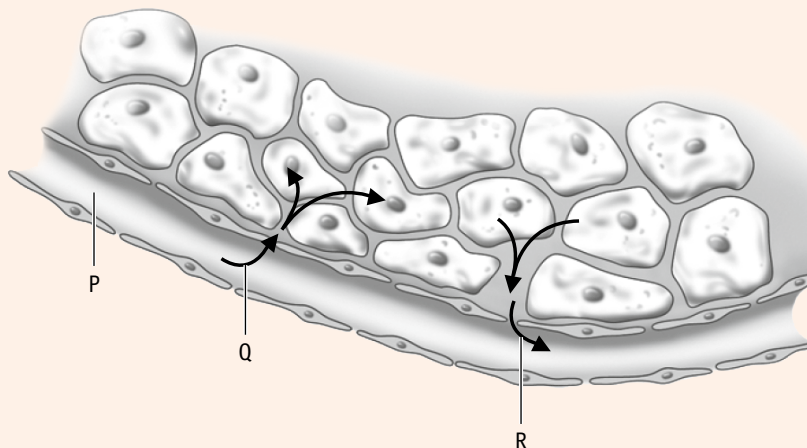
## opdracht 23

## test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- |  | Ja                                  | Nee                                 |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Zijn haarvaten onderdeel van het bloedvatstelsel?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2 Hebben slagaders dunne wanden?   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Is de bloeddruk in de aders hoog?  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 Monden de kransaders uit in de rechterhelft van het hart?                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 5 Kunnen witte bloedcellen door de slagaders uit het bloed?                                  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 Bevatten de haarvaten die uitmonden in de nierader zuurstofarm bloed?                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 7 Gaat bloed vanuit de leverslagader direct naar de leverader?                               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Hoort de aorta bij de grote bloedsomloop?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 9 Hoort de longader bij de kleine bloedsomloop?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| In afbeelding 34 zie je een stukje weefsel met een bloedvat.<br>De letter P is het bloedvat. |                                     |                                     |
| 10 Is dit bloedvat een ader?   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

▼ Afb. 34



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 Het bloed in een kransader wordt vergeleken met het bloed in een kransslagader. Er wordt gekeken naar het glucosegehalte en de stroomrichting van het bloed. In welk bloedvat bevindt zich bloed met het hoogste glucosegehalte? En in welke richting stroomt dit bloed?
- |                                       | Hoogste glucosegehalte | Stroomrichting        |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> A            | in een kransader       | naar de hartspier toe |
| <input type="checkbox"/> B            | in een kransader       | van de hartspier weg  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C | in een kransslagader   | naar de hartspier toe |
| <input type="checkbox"/> D            | in een kransslagader   | van de hartspier weg  |
- 12 Wat is een verschil tussen een longslagader en de overige slagaders?
- ☐ A Een longslagader heeft een dunne wand.
  - ☐ B Een longslagader heeft kleppen.
  - ☒ C Een longslagader heeft veel koolstofdioxide in het bloed.
  - ☐ D Een longslagader heeft veel zuurstof in het bloed.

**Beantwoord de volgende vragen.**

- 13** Sommige mensen hebben last van hartritmestoornissen. Hierdoor pompt het hart te weinig bloed in de slagaders. Dit kan leiden tot duizeligheid en zelfs tot bewusteloosheid. Hieronder staan zeven gebeurtenissen die tot duizeligheid of flauwvallen kunnen leiden.

Zet de gebeurtenissen in de juiste volgorde. Schrijf alleen de nummers op. De eerste gebeurtenis is al gegeven.

- 1 De rechter harthelft trekt onregelmatig samen.
- 2 Er kan in de longhaartvaten niet voldoende zuurstof worden opgenomen.
- 3 Er komt te weinig bloed in de longslagader.
- 4 Er komt te weinig zuurstofrijk bloed in de haartvaten van de hersenen.
- 5 Er komt te weinig zuurstofrijk bloed in de aorta.
- 6 Er komt te weinig zuurstofrijk bloed in de linker harthelft.
- 7 Iemand wordt duizelig en kan flauwvallen.

De juiste volgorde is: 1 – 3 – 2 – 6 – 5 – 4 – 7.

- 14** Als het warm is, kunnen de bloedvaten op je hand dikker worden. Ze zijn dan duidelijk zichtbaar. Zitten er kleppen in deze bloedvaten? Leg je antwoord uit.

Ja, want het zijn aders. Aders hebben kleppen.

Kijk je antwoorden van opdracht 23 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.