

# 7

# Opslag, uitscheiding en bescherming



**BASISSTOF**

- 1 Het inwendig milieu
- 2 De lever
- 3 De nieren en urinewegen
- 4 De huid
- 5 Afweer

**VERRIJKINGSSTOF**

- 206 1 Informatie op waarde schatten: HPV-inenting 246
- 211 2 Standpunt bepalen: organdonatie 249
- 218 3 Bloedtransfusies 251
- 225
- 238 EXAMENTRAINER 254



Een deel van het voedsel dat je eet, gebruikt je lichaam direct. Een ander deel wordt opgeslagen. In je lichaam ontstaan afvalstoffen. Die scheidt je lichaam uit.

In dit thema leer je meer over de opslag en uitscheiding van stoffen. Je leert de functies van de lever en de nieren.

De huid beschermt je lichaam tegen uitdroging en tegen infecties. Ook witte bloedcellen helpen bij de bescherming tegen infecties.

**Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.**

# 1 Het inwendig milieu

Als je je adem een tijdje inhoudt, snak je naar lucht. Je lichaam heeft voortdurend zuurstof nodig. Zuurstof komt door je longen in je bloed. Ook als je eet, neemt je lichaam stoffen op.

## STOFFEN OPNEMEN

Voedingsstoffen komen in je darmen in het bloedplasma van het bloed. In de haartjes komt vocht uit het bloedplasma tussen de cellen terecht. Het bloedplasma en het vocht tussen de cellen noem je het **inwendig milieu**.

De omgeving daaromheen heet het **uitwendig milieu**. De lucht in je longen hoort bij het uitwendig milieu. De inhoud van je darmkanaal hoort ook bij het uitwendig milieu.

## STOFFEN UITSCHEIDEN

In je lichaam vinden allerlei processen plaats. Er worden stoffen gemaakt. Ook worden stoffen afgebroken. Hierbij ontstaan afvalstoffen. De afvalstoffen moeten uit het inwendig milieu.

Afvalstoffen worden uitgescheiden. Bij **uitscheiding** gaan stoffen van het inwendig milieu naar het uitwendig milieu. Koolstofdioxide adem je bijvoorbeeld uit. Andere afvalstoffen plas je uit met de urine. De nieren scheiden urine uit. De lever scheidt gal uit.

## CONSTANT INWENDIG MILIEU

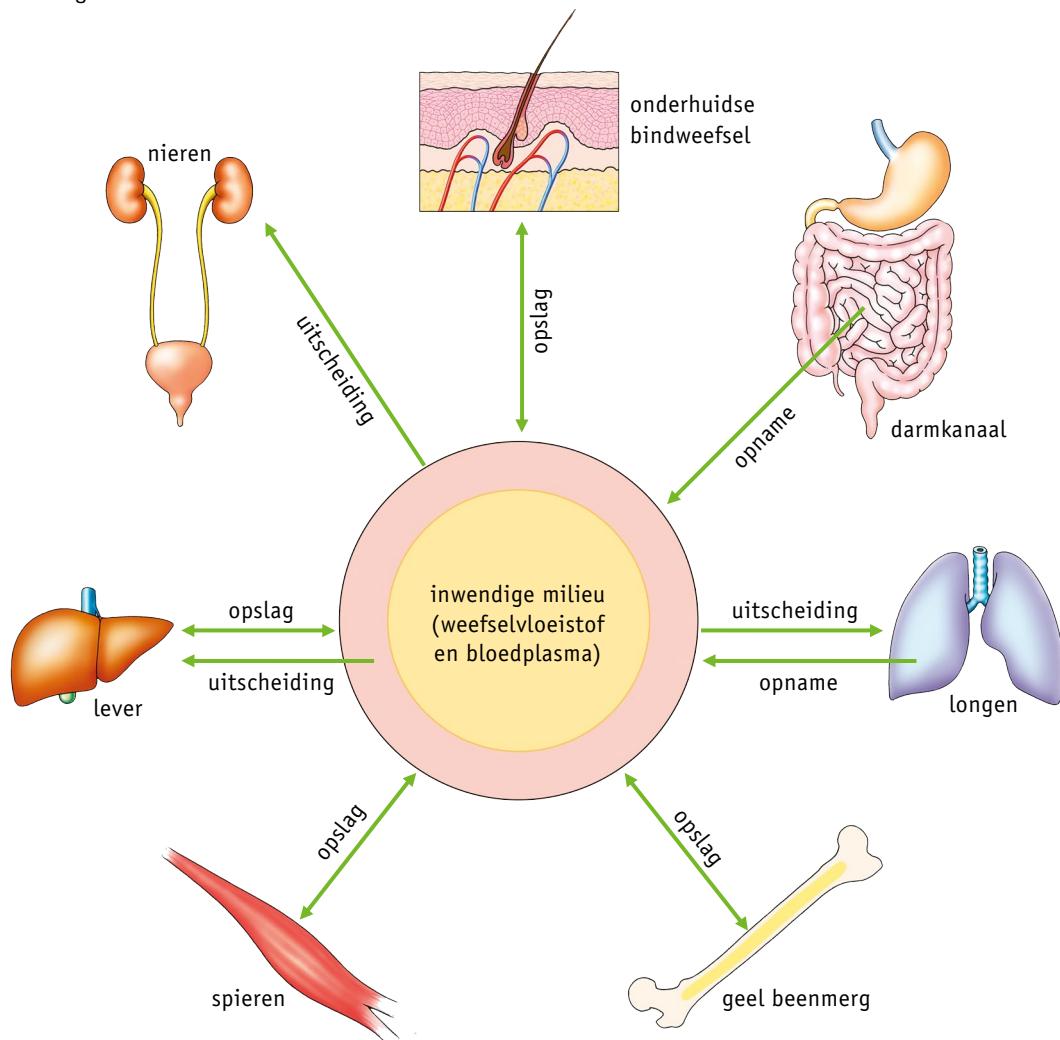
De hoeveelheid verschillende stoffen in je bloed is steeds ongeveer gelijk. Als er te veel van een stof in je bloed zit, kan je lichaam de stof opslaan. Als je bijvoorbeeld vet eet, komt er te veel vet in je bloed. Je lichaam slaat dan vet op onder de huid of in het gele beenmerg van botten. Ook de lever slaat stoffen op.

Na een tijdje kan er weer een tekort zijn aan de opgeslagen stof. Je lichaam neemt de stof dan weer op in het inwendig milieu. Opgeslagen vet in het gele beenmerg kan bijvoorbeeld weer in je bloed terechtkomen.

Kijk naar afbeelding 1. Je ziet daar hoe je lichaam het inwendig milieu constant houdt. Dat gebeurt door stoffen op te nemen, uit te scheiden en op te slaan.

De zintuigcellen en zenuwcellen helpen bij het regelen van een constant inwendig milieu. Ook hormonen doen dat. Hormonen uit de eilandjes van Langerhans in de alvleesklier regelen bijvoorbeeld het glucosegehalte in het bloed.

▼ Afb. 1 Het lichaam houdt het inwendig milieu constant.



### opdracht 1

Hieronder staat van een aantal stoffen waar ze zich bevinden.

Zet een kruisje voor de stoffen die in je inwendig milieu zitten.

- Glucose in het bloedplasma.
- Glucose in een reep chocola.
- Hormonen in je bloed.
- Vitaminen in je dikke darm.
- Zouten in je bloedplasma.
- Zouten in je urine (plas).
- Zuurstof in de lucht in je longen.
- Zuurstof opgelost in je weefselvocht.

**opdracht 2**

Lees de context 'Atletiek' in afbeelding 2. Vul daarna de zinnen in.

Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 3.

Na afloop van de wedstrijd staat Tim te hijgen. Tim moet extra **zuurstof** opnemen met zijn longen. Na de wedstrijd eet Tim een broodje kaas. De **voedingsstoffen** uit dit broodje worden in zijn darmen opgenomen in zijn bloed. Bloed bevat bloedplasma, dat hoort samen met **vocht tussen de cellen** bij het inwendig milieu. De inhoud van zijn darmkanaal behoort tot het **uitwendig milieu**.

Het broodje kaas bevat vet. Het teveel aan vet in het **inwendig milieu** van Tim wordt opgeslagen in het **gele beenmerg** van zijn botten en onder de huid. Na de wedstrijd gaat Tim naar de wc om te plassen. Water en **afvalstoffen** verlaten dan zijn lichaam. Zijn **lever** en zijn nieren scheiden deze stoffen uit. Zijn longen scheiden de afvalstof **koolstofdioxide** uit. Door opname, **opslag** en uitscheiding blijft zijn inwendig milieu constant. Tim drinkt cola die suiker bevat. Het glucosegehalte in het bloed kan daardoor te hoog worden. De **hormonen uit de alvleesklier** regelen dan dat er minder suiker in het bloed komt.

## ▼ Afb. 2

**Atletiek**

Tim zit op atletiek. Hij houdt vooral van hardlopen. Twee keer per week heeft hij conditietraining. Vandaag heeft Tim een hardloopwedstrijd van 5 km. Hij is bijna bij de finish. Nog een eindsprint en dan ... gehaald! Na afloop van de wedstrijd staat Tim uit te hijgen. Hij is zevende geworden! Niet slecht. Tim heeft er honger van gekregen. Hij eet een broodje kaas en drinkt twee grote glazen cola. Van al dat drinken moet Tim naar de wc om te plassen.



## ▼ Afb. 3



**opdracht 3****plus**

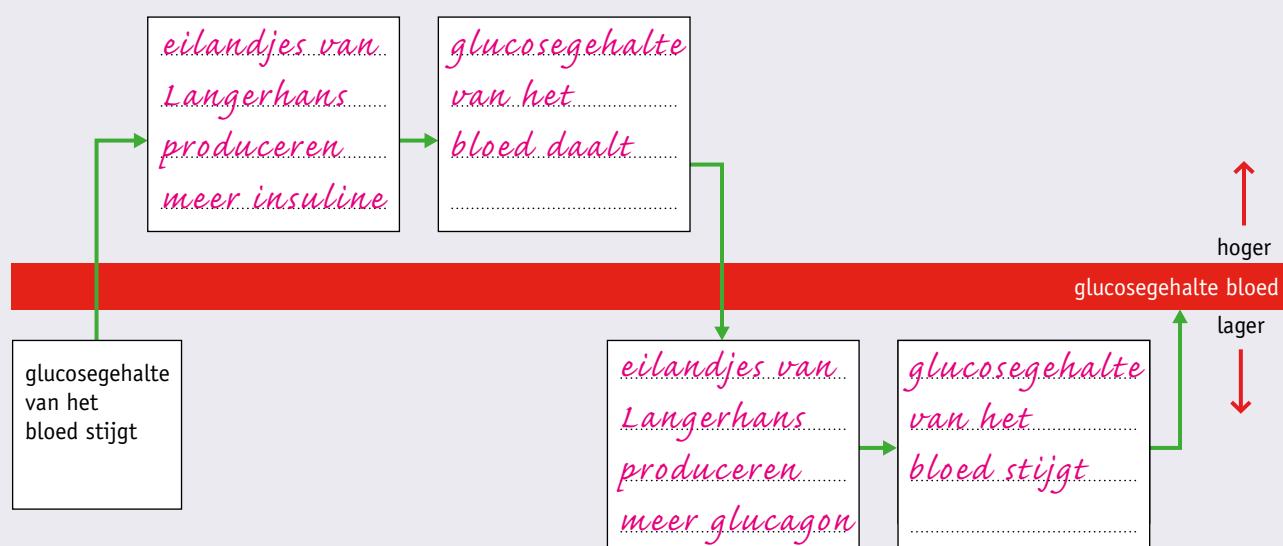
Schrijf de juiste gebeurtenissen in de vakjes van afbeelding 4.

In deel 3 heb je geleerd dat hormonen uit de eilandjes van Langerhans in de alvleesklier het glucosegehalte van het bloed regelen. Deze hormonen heten glucagon en insuline. Insuline verlaagt het glucosegehalte van het bloed. Glucagon verhoogt het glucosegehalte van het bloed.

In afbeelding 4 zie je een schema waarin het glucosegehalte van het bloed constant wordt gehouden. Vul in de vakjes de juiste gebeurtenissen in. Gebruik daarbij:

- eilandjes van Langerhans produceren meer glucagon;
- eilandjes van Langerhans produceren meer insuline;
- glucosegehalte van het bloed daalt;
- glucosegehalte van het bloed stijgt.

▼ Afb. 4

**om te onthouden**

- **Inwendig milieu: het bloedplasma en het vocht tussen de cellen.**
- **Uitwendig milieu: de omgeving daaromheen.**
  - De lucht in je longen hoort bij het uitwendig milieu.
  - De inhoud van je darmkanaal hoort ook bij het uitwendig milieu.
- **Het lichaam neemt stoffen op:**
  - via de longen door zuurstof in te ademen;
  - via de darmen door te eten.
- **Het lichaam scheidt stoffen uit:**
  - via de longen door koolstofdioxide uit te scheiden;
  - via de nieren door urine uit te scheiden;
  - via de lever door gal uit te scheiden.
- **Het lichaam slaat stoffen op.**
  - Vet wordt opgeslagen in het gele beenmerg en onder de huid.
- **Een constant (gelijk) inwendig milieu ontstaat door opname, uitscheiding en opslag van stoffen.**
- **De zintuigcellen en zenuwcellen helpen bij het regelen van een constant inwendig milieu.**
- **Hormonen helpen bij het regelen van een constant inwendig milieu.**
  - Hormonen uit de eilandjes van Langerhans regelen het glucosegehalte in het bloed.

**opdracht 4****test jezelf**

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

- |   | Ja                                  | Nee                                 |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Hoort koolstofdioxide in het bloedplasma bij het inwendig milieu?                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2 Hoort de lucht in je longen bij het inwendig milieu?                                | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Hoort koolstofdioxide in de lucht bij het inwendig milieu?                          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 Gaan er bij uitscheiding stoffen van het inwendig milieu naar het uitwendig milieu? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 5 Is zuurstof opnemen een voorbeeld van uitscheiden?                                  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 Bevat de urine uitgescheiden stoffen?   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 7 Wordt koolstofdioxide door de nieren uitgescheiden?                                 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Bestaat gal uit afvalstoffen?   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 9 Probeer je lichaam het bloedplasma constant te houden?                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 10 Regelen hormonen uit de lever het glucosegehalte van het bloed?                    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 Mick wil geen dikke buik krijgen. Mick moet dan oppassen dat zijn lichaam niet te veel vet opslaat. Waar in het lichaam wordt een teveel aan vet opgeslagen, waardoor Mick een dikke buik krijgt?
- A In de lever.  
 B In de nieren.  
 C In de spieren.  
 D In het gele beenmerg.  
 E Onder de huid.
- 12 Bram en Luca slapen negen uur in een kleine afgesloten kamer zonder ventilatie. Welk proces verloopt bij hen moeizaam na negen uur slapen?
- A Opname van stoffen in het inwendig milieu.  
 B Opslaan van stoffen in bepaalde organen.  
 C Uitscheiding.

Beantwoord de volgende vragen.

- 13 Welke stof kan de lever uitscheiden?

*Gal.*

- 14 Roos eet een reep chocolade. Hierdoor stijgt het glucosegehalte van haar bloed. Na een tijdje is het glucosegehalte in haar bloed weer gedaald. Welk orgaanstelsel regelt dat het glucosegehalte in het bloed van Roos na een tijdje weer daalt?

*Het hormoonstelsel.*

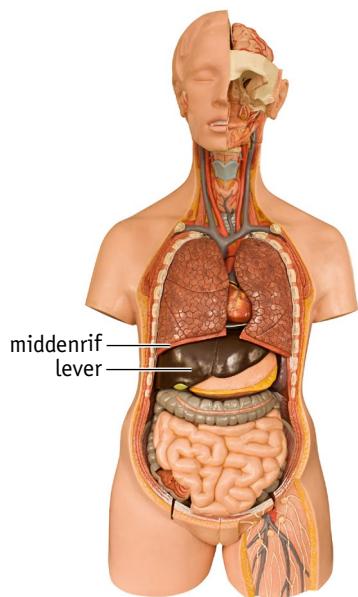
Kijk je antwoorden van opdracht 4 na.

Vul in:

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

# 2 De lever

▼ Afb. 5 Ligging van de lever.



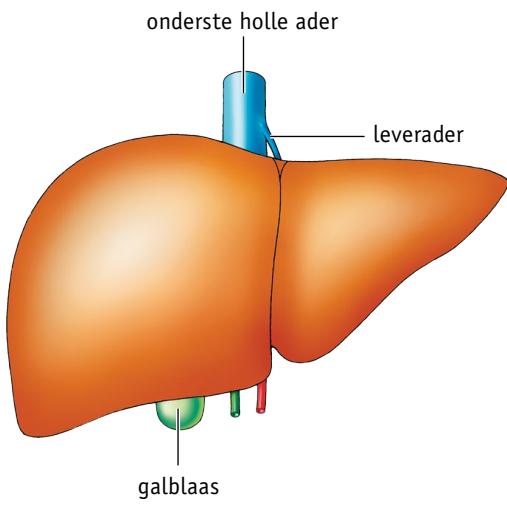
Na de huid is de lever het grootste orgaan. De **lever** ligt rechtsboven in de buikholte. De lever ligt net onder het middenrif. In afbeelding 5 kun je dat zien.

## BOUW VAN DE LEVER

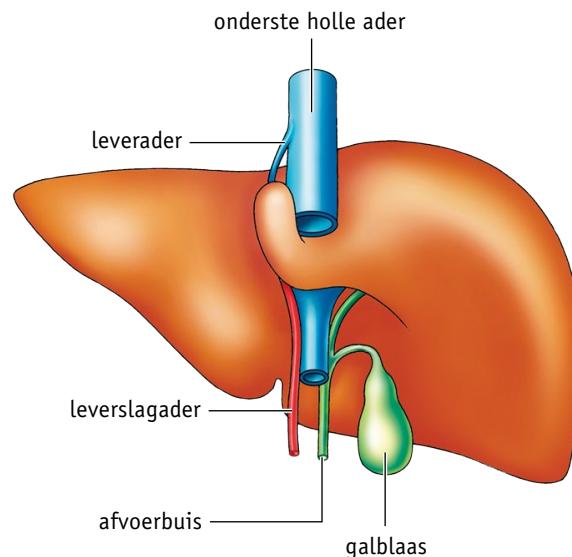
Kijk naar afbeelding 6. Je ziet de lever aan de voorkant en aan de achterkant. Ook zie je bloedvaten en de galblaas. De lever scheidt gal uit. In de **galblaas** wordt gal tijdelijk opgeslagen. Door een afvoerbuis komt gal in de twaalfvingerige darm.

De **leverslagader** brengt zuurstofrijk bloed naar de lever. In het bloedplasma van de leverslagader zitten weinig voedingsstoffen. De poortader voert voedingsstoffen van de darmen naar de lever. Het bloed in de **leverader** is zuurstofarm. Wel zitten er in de leverader meestal veel voedingsstoffen, afkomstig van de darmen, en afvalstoffen. Vanuit de leverader stroomt het bloed door de onderste holleader terug naar het hart.

▼ Afb. 6 Lever met bloedvaten.



1 voorkant



2 achterkant

**opdracht 5**

Hieronder staan omschrijvingen van woorden uit de tekst.

- Vul de woorden in het kruiswoordraadsel in.
- 1 Hierin wordt gal tijdelijk opgeslagen.
  - 2 Door dit bloedvat stroomt zuurstofrijk bloed naar de lever.
  - 3 Hierdoor komt gal in de twaalfvingerige darm terecht.
  - 4 De lever ligt onder dit orgaan.
  - 5 Door dit bloedvat stroomt zuurstofarm bloed weg uit de lever.

## ▼ Afb. 7

1	<i>g</i>	<i>a</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>s</i>
2	<i>l</i>	<i>e</i>	<i>v</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
3	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>o</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>b</i>	<i>u</i>
4	<i>m</i>	<i>i</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>i</i>
5	<i>l</i>	<i>e</i>	<i>v</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>e</i>

- In de gekleurde vakjes staat een orgaan.  
Scheidt dit orgaan gal uit?

*Ja.*

**FUNCTIES VAN DE LEVER**

De lever heeft drie functies (zie afbeelding 8):

- giftige stoffen uit het bloed halen en afbreken;
- afvalstoffen uit het bloed halen en afbreken;
- gal maken.

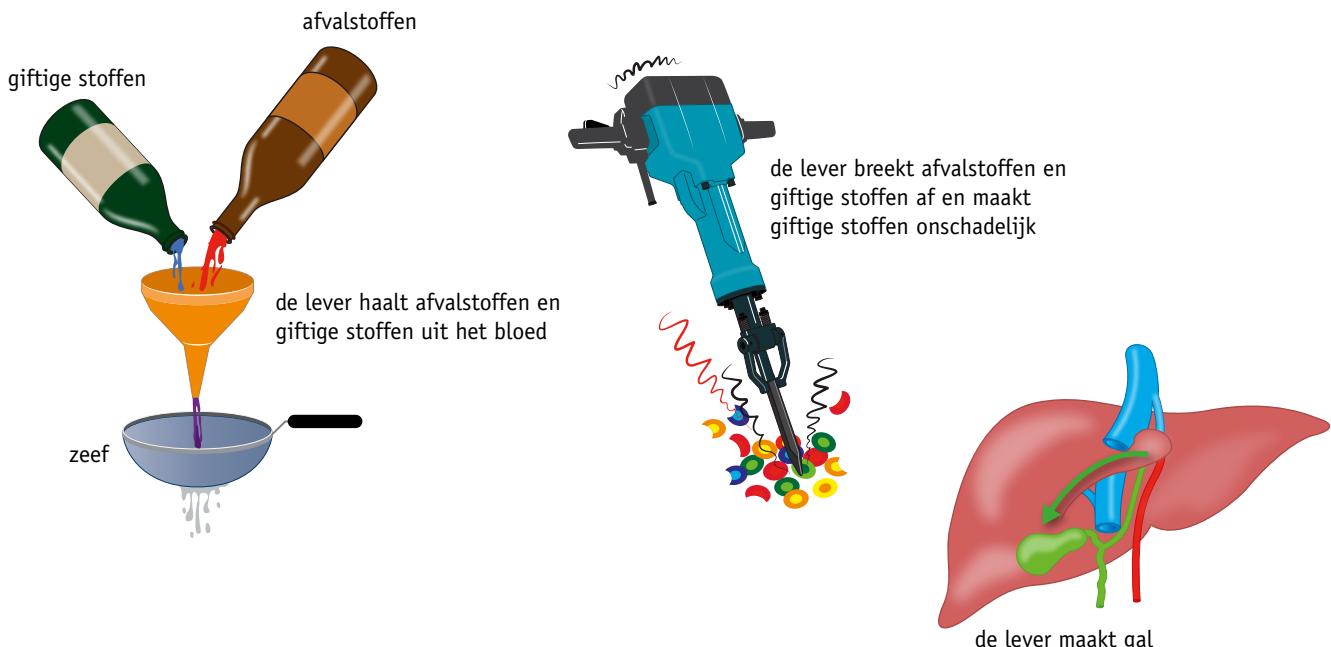
De lever haalt **giftige stoffen** uit het bloed, zoals alcohol, drugs en medicijnen. De lever breekt deze giftige stoffen af en maakt ze onschadelijk. Hierbij ontstaan afvalstoffen. De lever geeft deze afvalstoffen af aan het bloed in de leverader.

De lever haalt **afvalstoffen** uit het bloed en breekt deze afvalstoffen af. Eiwitten bijvoorbeeld kan je lichaam niet opslaan. De eiwitten die over zijn, kan het lichaam niet gebruiken. De overtollige eiwitten zijn afvalstoffen. De lever breekt die overtollige eiwitten af.

Rode bloedcellen leven maar een paar maanden. Slecht werkende rode bloedcellen zijn ook afvalstoffen. De lever breekt die af. Hierbij ontstaan andere afvalstoffen, zoals **galkleurstoffen**. Gal bestaat voor een groot deel uit deze galkleurstoffen. De galkleurstoffen maken de ontlasting bruin.

De lever maakt **gal**. De gal scheidt de lever uit in de galblaas. Als je iets eet, geeft de galblaas gal af. De gal komt dan door een afvoerbuis in de twaalfvingerige darm. Gal verdeelt het vet in de darmen in kleine druppeltjes. Hierdoor worden de vetten beter verteerd.

## ▼ Afb. 8



## opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke twee groepen stoffen breekt de lever af?

*Giftige stoffen en afvalstoffen.*

- 2 Iemand eet veel vet.

Waardoor wordt het vet in kleine druppels verdeeld?

*Door gal.*

- 3 Welk orgaan maakt de stof die vet in kleine druppels verdeelt?

*De lever.*

- 4 Sep heeft cannabis gerookt (geblowd). De werkzame stof in cannabis heet THC. THC komt in het bloed van Sep.

Welk orgaan haalt THC uit het bloed van Sep en breekt de THC af?

*De lever.*

- 5 Bij welk proces ontstaan in de lever galkleurstoffen?

*Bij het afbreken van rode bloedcellen.*

- 6 Welke stoffen geven de ontlasting een bruine kleur?

*Galkleurstoffen.*

- 7 Als bij een patiënt de afvoerbuis van de galblaas verstopt is, kan de ontlasting bleek van kleur zijn in plaats van bruin. Leg uit hoe dat komt.

*De galkleurstoffen geven de ontlasting een bruine kleur.*

*Als de afvoerbuis van de galblaas verstopt is, bevat de ontlasting geen bruine galkleurstoffen. De ontlasting heeft dan een bleke kleur.*

**opdracht 7****Vul de tabel in.**

Hanna drinkt 's avonds tussen tien en elf uur drie glazen alcohol. In de tabel staan vier stoffen die om elf uur 's avonds in de leverslagader en de leverader van Hanna voorkomen. Bij Hanna gaan de normale lichaamsprocessen gewoon door.

Schrijf onder ieder bloedvat of er *veel* of *weinig* van die stof in het bloedvat zit bij Hanna.

	Leverslagader	Leverader
Afvalstoffen	<i>weinig</i>	<i>veel</i>
Giftige stoffen	<i>veel</i>	<i>weinig</i>
Koolstofdioxide	<i>weinig</i>	<i>veel</i>
Zuurstof	<i>veel</i>	<i>weinig</i>

**HEPATITIS**

De lever kan ontstoken raken door een hepatitis-virus. Je hebt dan de ziekte **hepatitis**. Er bestaan verschillende vormen van hepatitis. Besmetting met hepatitis B kan plaatsvinden door bloed, sperma of vocht uit de vagina. De eerste verschijnselen van hepatitis zijn niet zo ernstig. Maar als je hepatitis niet tijdig behandelt met medicijnen, kan leverkanker ontstaan. Ook kunnen dan levercellen afsterven (levercirrose).

**opdracht 8**

Lees de context 'Hepatitis' in afbeelding 9. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Wat zijn de eerste verschijnselen van hepatitis B?

*Vermoeidheid, verminderde eetlust, hoofdpijn en overgeven.*

- 2 Op welke manier wordt hepatitis B overgebracht?

*Door een virus dat kan worden overgebracht met bloed, sperma of vaginaal vocht. De meeste besmetting vindt plaats door onveilige seks (zonder condoom) of doordat druggebruikers elkaar sputten gebruiken.*

- 3 Op de foto's zie je Felix en Lisa. Ze gaan alle twee op vakantie naar een ontwikkelingsland. In ontwikkelingslanden zijn veel meer mensen besmet met hepatitis B dan in Nederland. Wat kan Felix doen om hepatitis B te voorkomen? Geef een advies.

*Vrij veilig door een condoom te gebruiken.*

- 4 Isa wil een piercing laten zetten in een ontwikkelingsland. De naald die daarbij wordt gebruikt, doorboort de huid.

Kun je weten of de piercing-naald net zo goed ontsmet is als in Nederland?

*Nee.*

- 5 Wat kan Isa doen om hepatitis B te voorkomen? Leg uit waarom je dit advies geeft.

Advies aan Isa: *Laat geen piercing zetten of laat je inenten tegen hepatitis B.*

Uitleg: *In ontwikkelingslanden weet je niet hoe goed het materiaal is ontsmet dat gebruikt wordt om een piercing te zetten. In ontwikkelingslanden zijn meer mensen besmet met hepatitis B dan in Nederland. Als besmet materiaal de huid doorboort, kan het hepatitis B-virus in je bloed terechtkomen.*

▼ Afb. 9

## Hepatitis

Er bestaan verschillende vormen van hepatitis. Een vorm is hepatitis B. De eerste verschijnselen van hepatitis B zijn vermoeidheid en verminderde eetlust. Ook hoofdpijn en overgeven komen in het begin voor. Hepatitis B moet je tijdig behandelen. Als dat niet gebeurt, kan hepatitis B soms leiden tot leverkanker of levercirrose. Door levercirrose sterven veel levercellen af. Deze ziekten kunnen dodelijk zijn.

Het hepatitis B-virus kan worden overgebracht met bloed, sperma of vaginaal vocht. De meeste

besmettingen vinden plaats door onveilige seks (zonder condoom). Besmetting kan ook doordat druggebruikers elkaars spuit gebruiken. Hepatitis B kan worden behandeld met medicijnen. Daarnaast moet de patiënt een dieet houden. Inenting tegen hepatitis B is mogelijk om de ziekte te voorkomen. Voor een vakantie van een paar weken in een ontwikkelingsland is inenting meestal niet nodig.



Felix heeft seks tijdens zijn vakantie



Isa wil een piercing laten zetten in haar vakantieland

**om te onthouden**

- **De lever ligt rechtsboven in de buikholte, net onder het middenrif.**
  - Leverslagader: brengt zuurstofrijk bloed naar de lever.
  - Leverader: vervoert bloed van de lever naar de onderste holle ader.
  - Het bloed in de leverader bevat weinig zuurstof en veel voedingsstoffen en afvalstoffen.
- **Functies van de lever:**
  - giftige stoffen uit het bloed halen en afbreken (bijvoorbeeld alcohol, drugs en medicijnen);
  - afvalstoffen uit het bloed halen en afbreken (bijvoorbeeld dode rode bloedcellen);
  - gal maken, de lever scheidt gal uit in de galblaas;
  - gal verdeelt vet in kleine druppeltjes, waardoor vet gemakkelijk wordt verteerd.
- **Galkleurstoffen: afvalstoffen die ontstaan bij de afbraak van rode bloedcellen.**
  - Galkleurstoffen komen in de gal terecht.
  - Galkleurstoffen maken de ontlasting bruin.
- **Galblaas: opslag van gal.**
  - Als je iets eet, geeft de galblaas gal af.
  - Gal gaat door een afvoerbuis naar de twaalfvingerige darm.
- **Hepatitis: ontsteking van de lever door het hepatitisvirus.**
  - Hepatitis B: wordt overgebracht met bloed, sperma of vocht uit de vagina.
  - Verschijnselen: eerst mild, later mogelijk leverkanker of afsterven van veel levercelen (levercirrose).

**opdracht 9****test jezelf**

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

- |  | Ja                                  | Nee                                 |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1</b> Ligt de lever in de borstholt?  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>2</b> Krijgt de lever zuurstofrijk bloed door de leverslagader?                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>3</b> Stroomt door de leverader bloed naar de lever?                                      | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Abel drinkt bier. Alcohol uit het bier komt in het bloed van Abel terecht.                   |                                     |                                     |
| <b>4</b> Bevat de leverslagader van Abel meer alcohol dan de leverader?                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>5</b> Bevat gal afvalstoffen uit de lever?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>6</b> Slaat de lever gal op?  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>7</b> Als de lever niet goed werkt, kun je dan ontlasting krijgen die bleek van kleur is? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>8</b> Kun je hepatitis krijgen door een insectenbeet?                                     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>9</b> Bevat de galblaas uitgescheiden stoffen?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>10</b> Sterven bij levercirrose veel levercelen af?                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

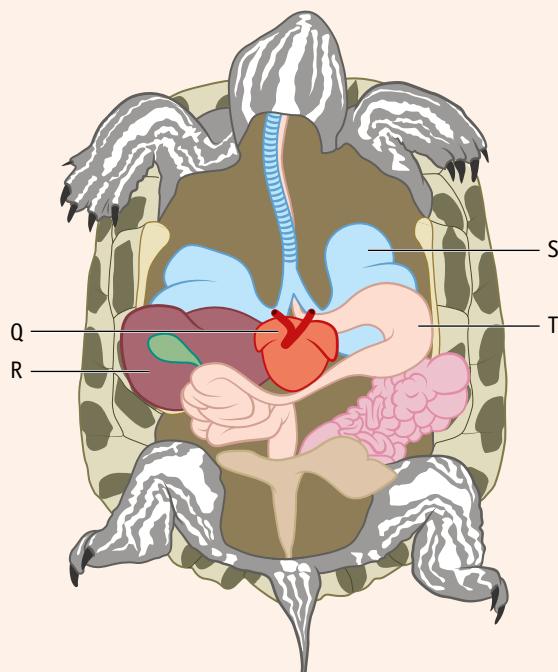
Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Wat kan het gevolg zijn van levercirrose?
- A** De vertering van eiwitten verloopt moeizaam.  
 **B** De vertering van koolhydraten verloopt moeizaam.  
 **C** De vertering van vetten verloopt moeizaam.

- 12** Lonesome George ('Eenzame George') was de laatste reuzenschildpad van het eiland Pinta. Na zijn dood bleek dat hij een leverafwijking had. In afbeelding 10 zie je de organen bij Lonesome George. De ligging van de organen is bij een schildpad ongeveer hetzelfde als bij de mens. Welke letter geeft de lever aan?

- A Letter Q.
- B Letter R.
- C Letter S.
- D Letter T.

▼ Afb. 10



Beantwoord de volgende vragen.

- 13** Kun je met hepatitis B besmet raken door seksueel contact? Leg je antwoord uit.

Ja....., want hepatitis B kan worden overgebracht met bloed, sperma of vocht uit de vagina.....

- 14** Op internet leest Marit dat je een kuur kan kopen om de giftige stoffen uit je lichaam te halen. De huisarts van Marit zegt dat die kuur niet nodig is. Je hebt een orgaan in je lichaam dat giftige stoffen uit je lichaam haalt. Welk orgaan is dat?

De lever.

Kijk je antwoorden van opdracht 9 na.

Vul in:

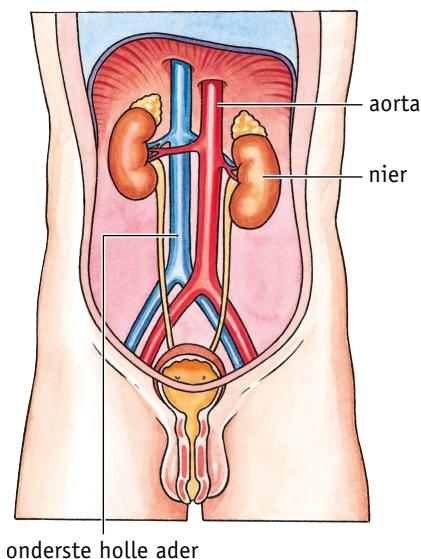
Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 3

## De nieren en urinewegen

Als je nieren niet goed werken, voel je je al snel ziek en ellendig. Dat komt doordat je nieren je bloed steeds schoonmaken. Je hebt twee **nieren**. Ze liggen boven in de buikholte aan de kant van je rug. In afbeelding 11 kun je dit zien.

▼ Afb. 11 Ligging van de nieren.



### BOUW VAN DE NIEREN

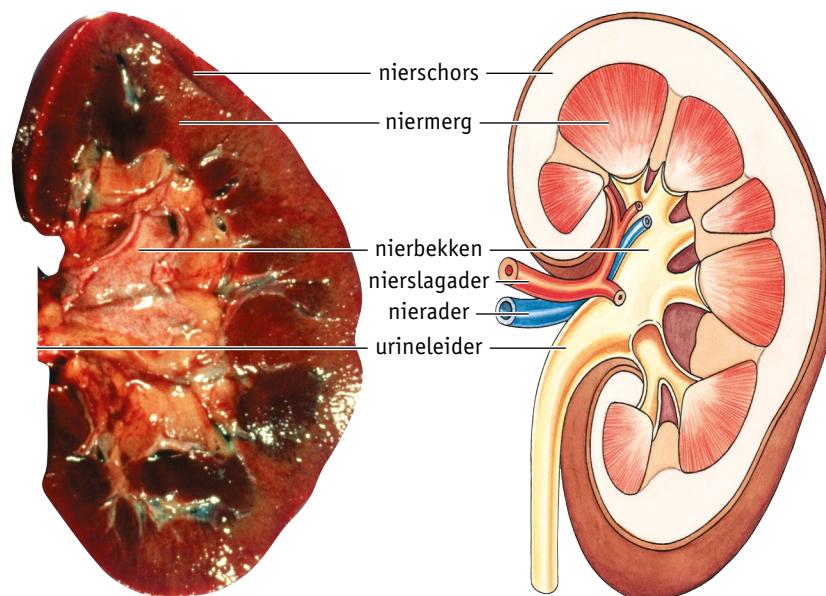
Een nier bestaat uit de **nierschors**, het **niermerg** en het **nierbekken**. Dit kun je zien in afbeelding 12.

Door de **nierslagader** stroomt bloed naar de nieren. Dit bloed komt uit de aorta. Door de **nierader** stroomt bloed vanaf de nieren terug naar de onderste holle ader.

### WERKING VAN DE NIEREN

De nieren halen afvalstoffen uit het bloed, zoals zouten en afgebroken medicijnen. Dat gebeurt in het niermerg en de nierschors. Het niermerg en de nierschors scheiden water met afvalstoffen uit. Het water met de afvalstoffen noem je **urine**. De nierbekkens verzamelen de urine. Door de urinewegen wordt urine uitgeplast.

▼ Afb. 12 Lengtedoorschijnende en doorsnede van een nier.



### URINEWEGEN

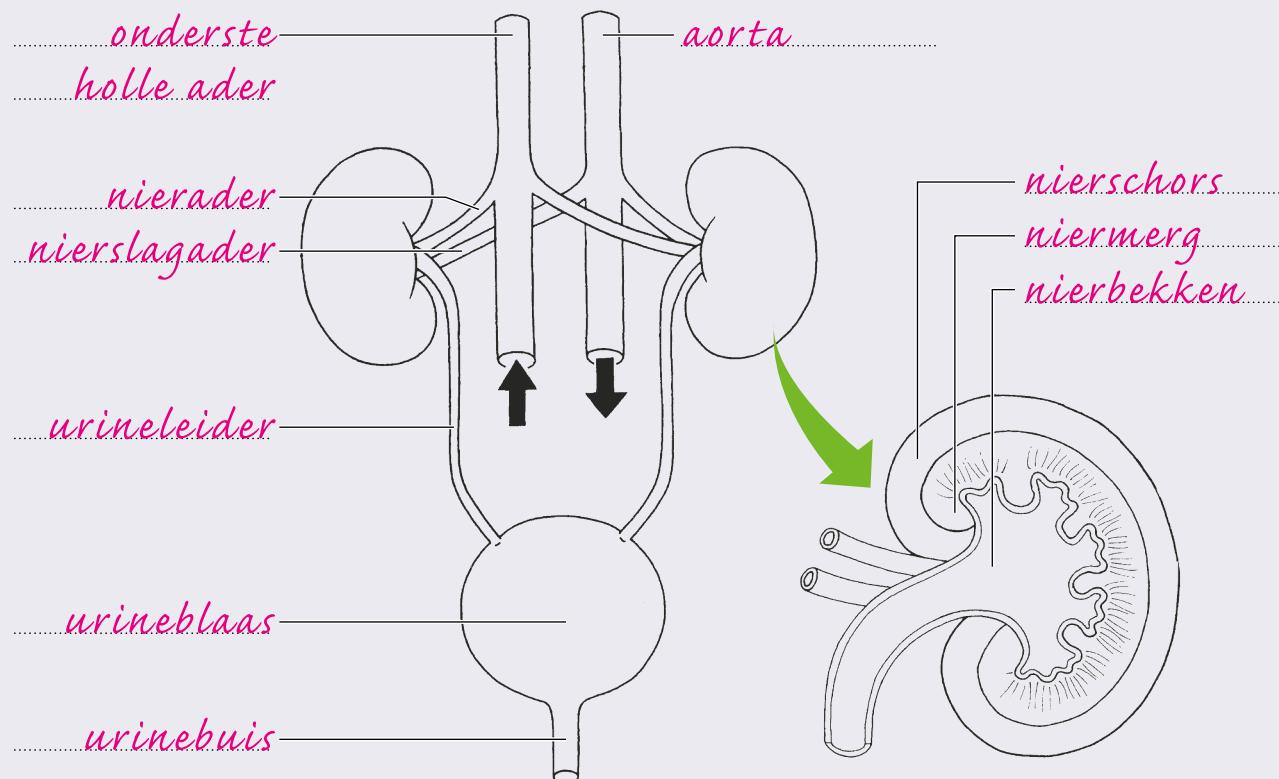
Vanuit de nierbekkens stroomt de urine door de **urineleiders** naar de **urineblaas**. De **urineblaas** slaat de urine tijdelijk op. Als de urineblaas vol is, krijg je het gevoel dat je moet plassen. Als je plast, trekt de urineblaas zich samen. De urine verlaat dan je lichaam door de **urinebuis**. Per dag ontstaat in je nieren ongeveer anderhalve liter urine. Die plas je helemaal uit. De urineleiders, de urineblaas en de urinebuis heteren samen de **urinewegen**.

**opdracht 10**

In afbeelding 13 zie je een schematische tekening van de nieren en de urinewegen.

- Schrijf de namen bij de aangegeven delen. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 14.
- Kleur in de tekening:
  - de nieren bruin;
  - de bloedvaten die zuurstofrijk bloed bevatten rood;
  - de bloedvaten die zuurstofarm bloed bevatten blauw;
  - de delen die urine bevatten geel.

▼ Afb. 13



LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

▼ Afb. 14



**opdracht 11**

Hieronder staan omschrijvingen van begrippen uit de tekst.

- Vul de woorden in het kruiswoordraadsel in.
- 1 Deel dat de urine afvoert naar buiten.
  - 2 Organen die afvalstoffen uit het bloed halen en urine vormen.
  - 3 Delen die de urine afvoeren naar de urineblaas.
  - 4 Deel dat de urine tijdelijk opslaat.
  - 5 Bloedvat dat het gezuiverde bloed afvoert naar de onderste holle ader.

► Afb. 15

1	<i>u</i>	<i>r</i>	<i>i</i>	<i>n</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>u</i>	<i>i</i>	<i>s</i>
2	<i>n</i>	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>e</i>	<i>n</i>			
3	<i>u</i>	<i>r</i>	<i>i</i>	<i>n</i>	<i>e</i>	<i>l</i>	<i>e</i>	<i>i</i>	<i>d</i>
4	<i>u</i>	<i>r</i>	<i>i</i>	<i>n</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
5	<i>n</i>	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	

- In de gekleurde vakjes staat de naam van een vloeistof die de nieren uitscheiden.  
Hoe heet deze vloeistof?

*Urine.*

**opdracht 12**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door welk bloedvat stroomt bloed naar de nieren toe?

*Door de nierslagader.*

- 2 Drie delen van de nier zijn: het nierbekken, het niermerg en de nierschors.  
In welke delen wordt de urine gevormd?

*In het niermerg en de nierschors.*

- 3 En in welk deel wordt de urine verzameld?

*In het nierbekken.*

- 4 Waaruit bestaat urine?

*Urine bestaat uit water met afvalstoffen.*

- 5 Wat merkt je als je urineblaas vol is?

*Je merkt dan dat je moet plassen.*

- 6 Welke organen heten samen de urinewegen?

*De urineleiders, de urineblaas en de urinebuis.*

- 7 De hoeveelheid zuurstof in de nierslagader is hoger dan die in de nierader. Waardoor komt dit?

*Dit komt doordat de nieren zuurstof verbruiken.*

### SAMENSTELLING VAN URINE

De samenstelling van de urine is niet altijd gelijk (zie afbeelding 16). Dit komt doordat er niet altijd dezelfde stoffen in zitten. Als er bijvoorbeeld veel afvalstoffen in je lichaam zitten, scheiden de nieren meer afvalstoffen uit. Hierdoor blijft de hoeveelheid afvalstoffen in je bloed steeds ongeveer hetzelfde. Door de uitscheiding van water en afvalstoffen wordt de samenstelling van het inwendig milieu constant gehouden.

▼ Afb. 16

## Kleur van de urine

De ene keer is je plas lichtgeel en de andere keer donkergroen. Dat komt doordat je nieren steeds een gelijke hoeveelheid gele kleurstof uitscheiden.

Als je veel drinkt, wordt de gele kleurstof verduld met veel water. Je urine is dan lichtgeel. Als je weinig drinkt, wordt de gele kleurstof verduld met weinig water. Je urine is dan donkergroen. In de afbeelding zie je dat je nog meer kunt zien aan de kleur van je urine.

	normaal
	vochttekort, meer drinken
	leverafwijking of ernstig vochttekort
	bieten gegeten of bloed in urine, mogelijk door nier- of blaasafwijking
	altijd schuim op je urine duidt op eiwit in de urine door nierproblemen of een te eiwitrijk dieet

### opdracht 13

Lees de context ‘Kleur van de urine’ in afbeelding 16. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Als je veel hebt gedronken, maken de nieren dan veel of weinig urine?

*Veel urine.*

- 2 Als je veel hebt gedronken, is de urine dan licht of donker van kleur?

*Licht van kleur.*

- 3 Als je al een tijdje dorst hebt, maken de nieren dan veel of weinig urine?

*Weinig urine.*

- 4 Als je al een tijdje dorst hebt, is de urine dan licht of donker van kleur?

*Donker van kleur.*

- 5 Yusuf eet al heel lang veel eieren, vis, kip, kwark en yoghurt. Zijn nieren zijn gezond, maar de urine van Yusuf schuimt vaak.

Leg uit dat dit mogelijk te maken heeft met zijn dieet.

*Yusuf eet al lang erg veel eiwitten. Door een te eiwitrijk dieet kan eiwit in de urine terechtkomen. Daardoor schuimt de urine.*

- 6 Van een gezond iemand worden drie verschillende vloeistoffen afgenoem voor onderzoek. In tabel 1 staan de drie vloeistoffen en enkele verschillen. Welk van de vloeistoffen X, Y en Z is urine?

Vloeistof Z.

▼ Tabel 1

	Vloeistof X	Vloeistof Y	Vloeistof Z
Rode bloedcellen	+	-	-
Witte bloedcellen	+	+	-
Koolhydraten	+	+	-
Afvalstoffen	+	+	+
Water	+	+	+
Zouten	+	+	+

Legenda:

+ = wel aanwezig in de vloeistof

- = niet aanwezig in de vloeistof

### om te onthouden

- **Nierslagader: voert bloed naar de nieren toe.**
  - Het bloed in de nierslagader bevat veel zuurstof en veel afvalstoffen.
- **Nierader: voert bloed van de nieren weg.**
  - Het bloed in de nierader bevat weinig zuurstof en weinig afvalstoffen.
- **Een nier bestaat uit de nierschors, het niermerg en het nierbekken.**
  - De nieren liggen boven in de buikholte, aan de kant van je rug.
  - De nieren scheiden stoffen uit. Zo helpen ze mee het inwendig milieu constant te houden.
- **Functie van de nieren: water en afvalstoffen uit het bloed halen en deze uitscheiden.**
  - Voorbeelden van afvalstoffen zijn zouten.
  - Water en afvalstoffen worden door het niermerg en de nierschors uit het bloed gehaald en uitgescheiden.
  - Bij het uitscheiden van water en afvalstoffen ontstaat urine.
  - Urine wordt verzameld in het nierbekken.
- **Urine: bestaat uit water en afvalstoffen, zoals zouten.**
- **Urinewegen: de urinaleiders, de urineblaas en de urinebuis samen.**
  - Urinaleiders: voeren de urine vanuit de nieren naar de urineblaas.
  - Urineblaas: slaat urine tijdelijk op. Bij het plassen wordt de urineblaas leeggemaakt.
  - Urinebuis: door deze buis verlaat de urine het lichaam.

**opdracht 14 test jezelf**

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

- |  | Ja                                  | Nee                                 |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Liggen de nieren in de buikholte aan de kant van je rug?                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2 Liggen de nieren vlak onder het middenrif?                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 3 Scheiden de nieren zuurstof uit?   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 Halen de nieren afvalstoffen uit je bloed?                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 5 Scheidt het nierbekken afvalstoffen uit?                                 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 Scheiden de nierschors en het niermerg afvalstoffen uit?                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 7 Bevat het bloed in de nierader meer afvalstoffen dan in de nierslagader? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Halen de nierschors en het niermerg een teveel aan zouten uit het bloed? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 9 Ontstaat urine in het niermerg en de nierschors?                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 10 Moet je plassen als er veel urine in de nieren zit?                     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

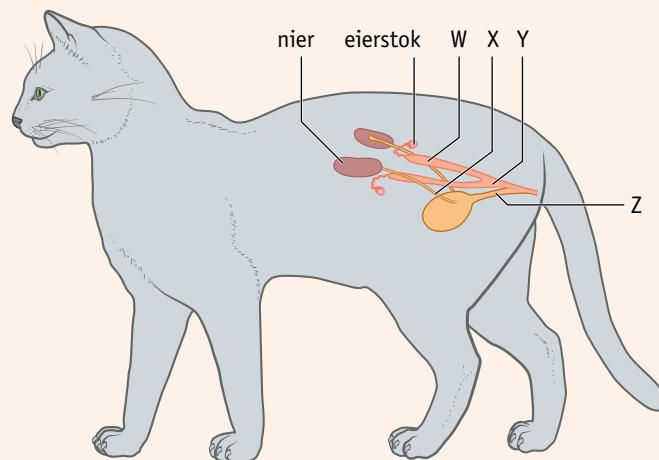
Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 In afbeelding 17 zie je enkele organen bij een kat. Bij katten zijn de organen op ongeveer dezelfde manier gebouwd als bij de mens.

Welke letter geeft de urinaleider aan?

- A De letter W.
- B De letter X.
- C De letter Y.
- D De letter Z

▼ Afb. 17



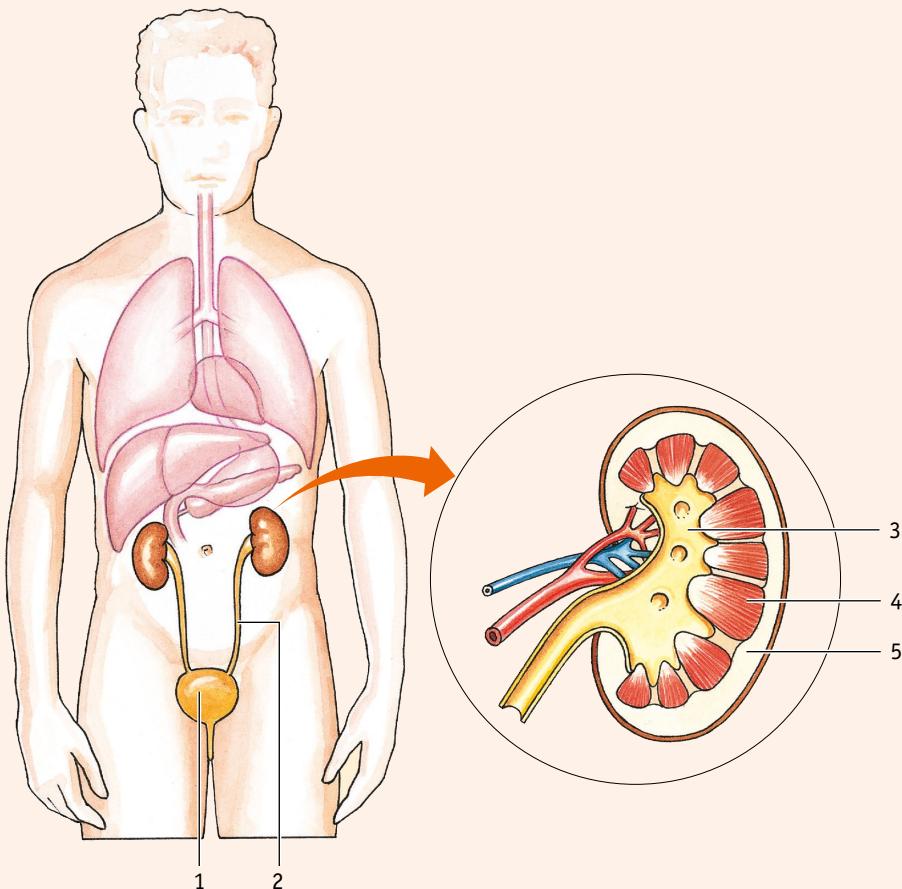
**12** Joas eet rode bieten. Rode bieten bevatten een kleurstof die wordt uitgescheiden als afvalstof.

In afbeelding 18 zijn de nieren en de urinewegen van Joas weergegeven.

In welke delen wordt de kleurstof uit rode bieten uitgescheiden?

- A** In deel 1.
- B** In deel 3 en 4.
- C** In deel 3, 4 en 5.
- D** In deel 4 en 5.

▼ Afb. 18



Beantwoord de volgende vragen.

**13** In welke delen van afbeelding 18 kan de kleurstof uit rode bieten nog meer voorkomen bij Joas?

In de delen 1, 2 en 3.

**14** De urinewegen bestaan uit: urineblaas, urinebus en urineleider.

In welke volgorde stroomt de urine door de urinewegen? Zet de drie delen van de urinewegen in de juiste volgorde. Begin met het deel waar de urine het eerst in terechtkomt vanaf de nieren.

Urineleider – urineblaas – urinebus.

Kijk je antwoorden van opdracht 14 na.

Vul in:

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

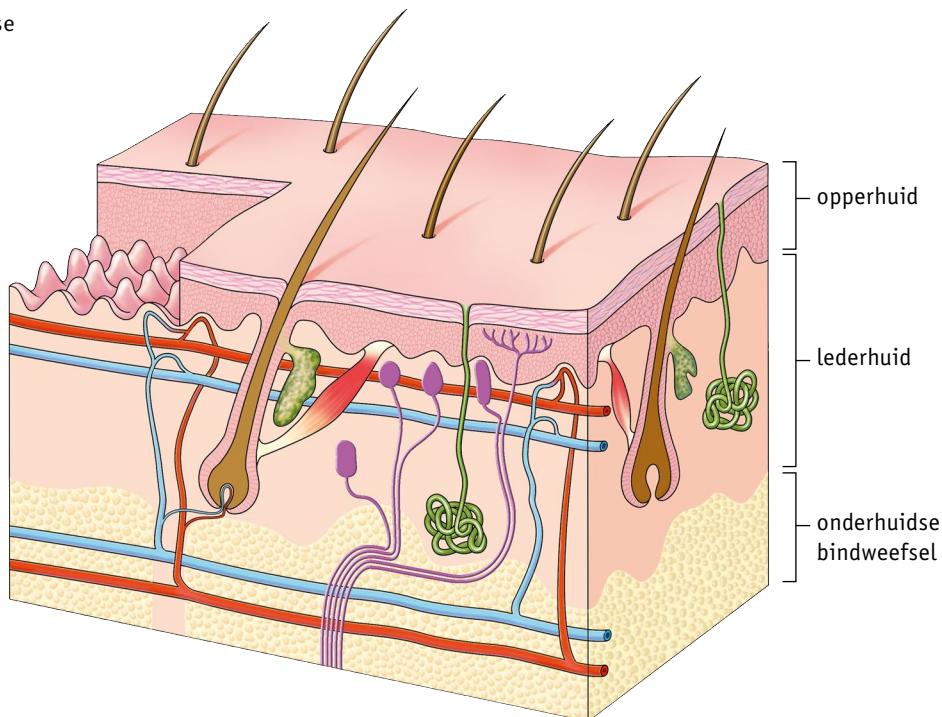
# 4 De huid

De huid is het grootste orgaan van je lichaam. In deel 3 heb je geleerd waaruit de huid bestaat. Ook heb je geleerd welke zintuigen in de huid liggen.

## BOUW VAN DE HUID

De huid bestaat uit twee delen: de **opperhuid** en de **lederhuid**. Onder de huid ligt het **onderhuidse bindweefsel**. Het onderhuidse bindweefsel hoort niet bij de huid. In afbeelding 19 zie je de opperhuid, de lederhuid en het onderhuidse bindweefsel.

► **Afb. 19** De huid en het onderhuidse bindweefsel (schematisch).

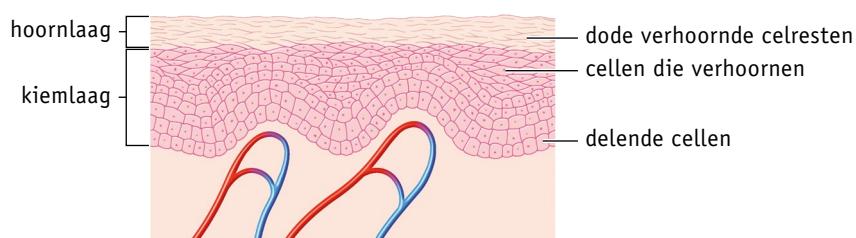


## BOUW VAN DE OPPERHUID

De opperhuid bestaat uit tweelagen: de kiemlaag en de hoornlaag. De **kiemlaag** ligt onder de hoornlaag en bestaat uit levende cellen. De binnenste cellen delen zich steeds. Daardoor komen er in de binnenste laag steeds nieuwe cellen bij. De nieuwe cellen drukken de oudere cellen naar buiten.

De oudere cellen verhoornen. Verhoornen betekent dat de cellen hoornstof maken. Hoornstof zit ook in je nagels en in je haren. Als de cellen helemaal zijn verhoord, sterven ze af. Zo ontstaat de hoornlaag (zie afbeelding 20).

► **Afb. 20** De verhooring van de opperhuid.



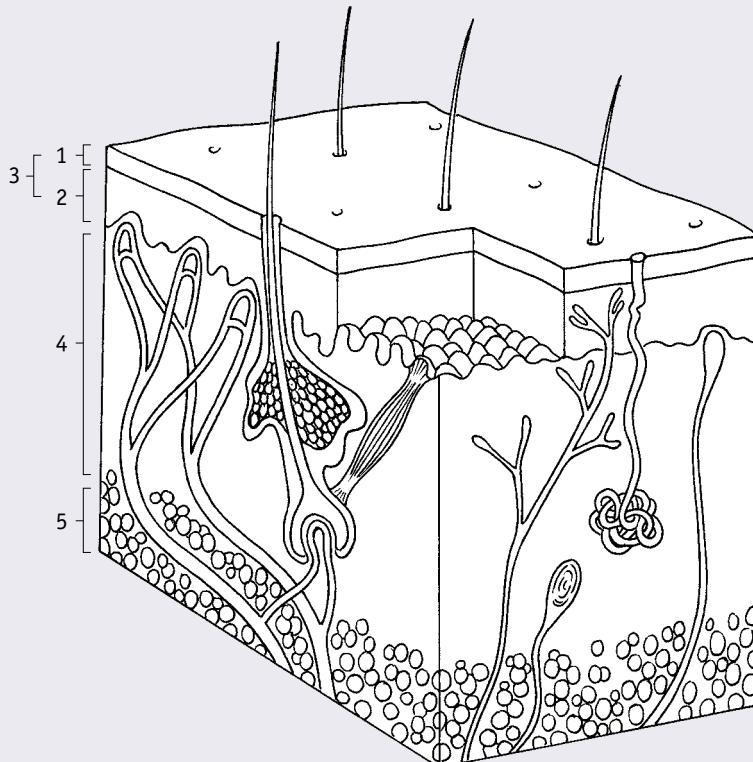
De **hoornlaag** is de buitenste huidlaag. De hoornlaag bestaat uit dode verhoornde cellen. De hoornlaag slijt aan de buitenkant steeds af. De dode huidschilders komen in je kleren. Bij het afdrogen komen ze in de handdoek. Ook komen ze los als je vervelt, na verbranding door de zon.

### opdracht 15

Kijk naar afbeelding 21.

Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

▼ Afb. 21



- 1 = *hoornlaag*
- 2 = *kiemlaag*
- 3 = *opperhuid*
- 4 = *lederhuid*
- 5 = *onderhuidse bindweefsel*

### opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen.

1 Waaruit bestaat de hoornlaag?

De hoornlaag bestaat uit *dode verhoornde cellen*.

2 In welke laag van de opperhuid ontstaan steeds nieuwe cellen?

*In de kiemlaag.*

3 Wat gebeurt er met de oudere cellen in de kiemlaag?

De oudere cellen in de kiemlaag *verhoornen en sterven af*.

4 Zet de volgende zinnen in de juiste volgorde. Schrijf alleen de letters voor de zinnen op.

- a De nieuwe cellen duwen de oude cellen naar buiten.
- b De cellen sterven af.
- c Cellen in de kiemlaag delen zich.
- d De cellen verhoornen.

De juiste volgorde is: *c - a - d - b*.

- 5 Bij iemand met roos zie je witte huidschilders in het haar en op de schouders (zie afbeelding 22). Bij roos vernieuwen de cellen uit de kiemlaag van je hoofdhuid zich sneller dan normaal. Leg uit dat je last kunt krijgen van roos als deze cellen zich snel vernieuwen.

*Als de cellen van de kiemlaag zich snel vernieuwen, moet de hoornlaag snel afslijten. Er laten dan veel huidschilders los van de hoofdhuid. Dit is in het haar te zien als roos.*

▼ Afb. 22 Roos.



### FUNCTIES VAN DE HOORNLAAG

Bij een **infectie** is een ziekteverwekker je lichaam binnengekomen en heeft zich daar vermenigvuldigd. De hoornlaag beschermt je lichaam tegen infecties. Veel ziekteverwekkers kunnen niet door de hoornlaag heen je lichaam binnendringen.

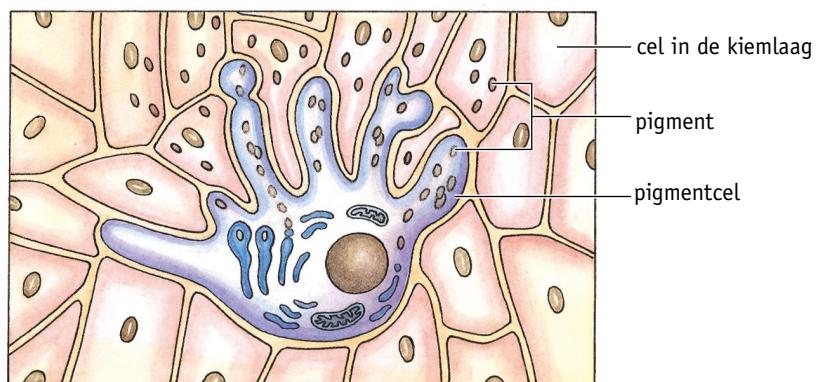
De hoornlaag beschermt ook tegen **uitdroging**. Zonder huid zou je veel water kwijtraken. Het water in je lichaam zou dan verdampen. Dankzij de hoornlaag kan het water niet verdampen. Ook beschermt de hoornlaag de levende cellen onder de hoornlaag tegen **beschadiging**.

### FUNCTIE VAN DE KIEMLAAG

Zonlicht bestaat onder andere uit **ultraviolette straling (uv-straling)**. Ultraviolette straling kan schadelijk zijn. Je kunt er huidkanker van krijgen.

Bepaalde cellen van de kiemlaag maken **pigment** (zie afbeelding 23). Pigment is een donkere, bruine kleurstof. In afbeelding 23 zie je dat het pigment ook in de cellen eromheen terechtkomt. Pigment houdt veel schadelijke straling tegen. Pigment beschermt je tegen ultraviolette straling. Onder invloed van ultraviolette straling gaat je huid meer pigment maken. Je huidskleur wordt daardoor donkerder. Mensen met een donkere huidskleur hebben altijd veel pigment.

► Afb. 23 Pigment in de kiemlaag.



**opdracht 17**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer heb je een infectie?

*Als een ziekteverwekker je lichaam is binnengekomen en zich daar heeft vermenigvuldigd.*

- 2 Waartegen beschermt de hoornlaag je lichaam?

*Tegen infecties, uitdroging en beschadigingen.*

- 3 Leg uit hoe de hoornlaag beschermt tegen schadelijke bacteriën.

*Schadelijke bacteriën kunnen moeilijk door de hoornlaag heen.*

- 4 Welke huidlaag houdt verdamping van water uit je lichaam tegen?

*De hoornlaag.*

- 5 Als je bruin wordt van de zon, beschermen stoffen uit de kiemlaag je tegen ultraviolette straling.  
Leg dat uit.

*Als je huid veel in de zon is, maken cellen uit de kiemlaag pigment. Pigment is een donkere kleurstof die beschermt tegen ultraviolette straling van de zon.*

- 6 Zonnebrandcrème helpt je lichaam te beschermen tegen ultraviolette straling.

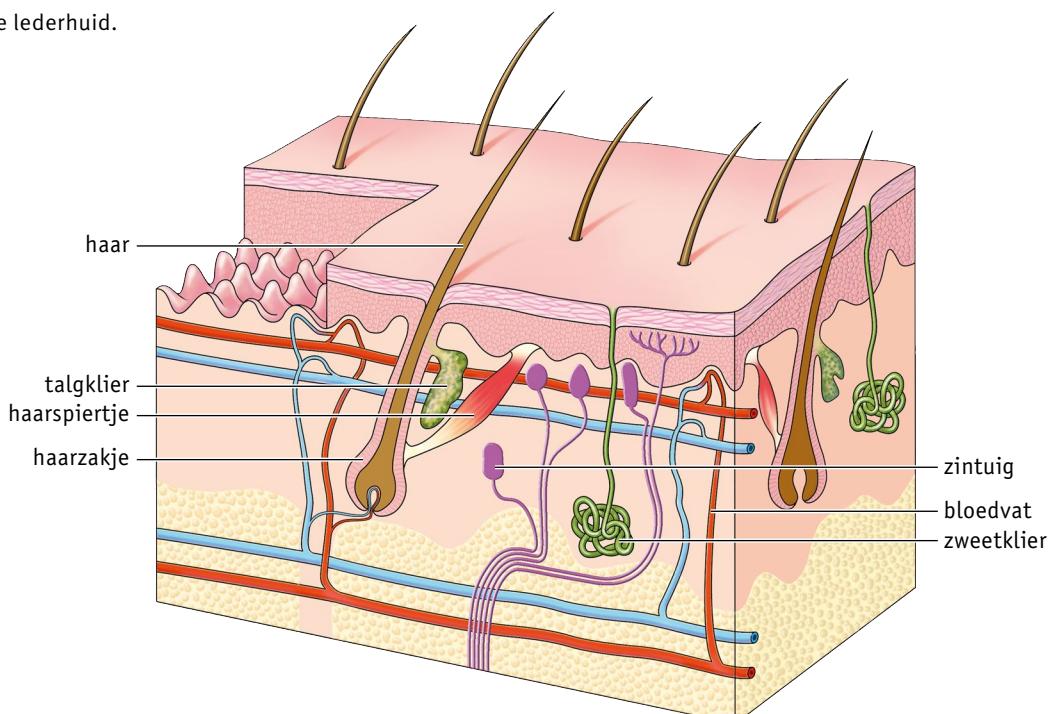
Tegen welke ziekte beschert zonnebrandcrème?

*Tegen huidkanker.*

**BOUW VAN DE LEDERHUID**

In afbeelding 24 zie je de delen van de lederhuid. Je ziet dat er haren in de huid groeien. De **haren** steken door de opperhuid heen. In de lederhuid zit een laagje cellen om een haar. Dat is het **haarzakje**.

► Afb. 24 De delen van de lederhuid.



De cellen van het haarzakje behoren tot de kiemlaag die in de lederhuid is gegroeid.

In de haarzakjes zitten **talgklieren**. De talgklieren maken talg. **Talg** is een vettige stof die de haren en de hoornlaag soepel houdt. Aan het haarzakje zit een **haarspier** vast. Hierdoor kunnen de haren op je huid soms rechtop gaan staan.

In deel 3 heb je geleerd dat in de huid **zintuigen** liggen. Met deze zintuigen kun je voelen. Zintuigen liggen in de lederhuid, bijvoorbeeld drukzintuigen, tastzintuigen en pijnzintuigen (pijnpunten). Ook warmtezintuigen en koudezintuigen liggen in de lederhuid.

In de lederhuid liggen verder **bloedvaten** en **zweetklieren**. Bloedvaten en zweetklieren helpen bij het regelen van de lichaamstemperatuur. De zweetklieren produceren zweet. **Zweet** bestaat uit water en zouten.

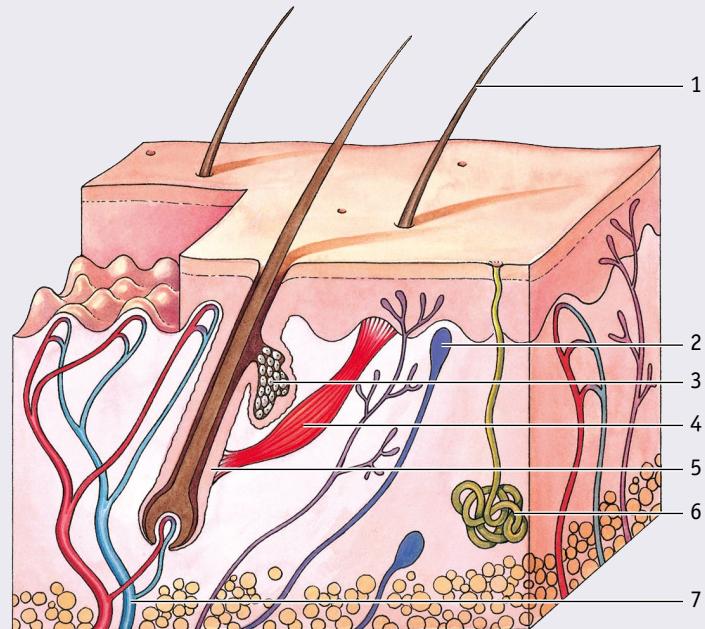
### opdracht 18

Kijk naar afbeelding 25.

▼ Afb. 25

Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

- 1 = haar
- 2 = zintuig
- 3 = talgklier
- 4 = haarspier
- 5 = haarzakje
- 6 = zweetklier
- 7 = bloedvat



**opdracht 19**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zit er in de lederhuid om een haar heen?

Een haarsakje.

- 2 Welke functie heeft talg?

Talg houdt de haren en de hoornlaag soepel.

- 3 In de lederhuid liggen haren, haarsakjes en haarsprietjes.

Geef nog vier delen die in de lederhuid liggen.

- Bloedvaten.

- Talgklieren.

- Zintuigen.

- Zweetklieren.

- 4 Als je een druppeltje zweet op je tong doet, proeft het een beetje zout. Leg dat uit.

Zweet bevat water en zouten.

- 5 Abdel is gevallen. Hij heeft een schaafwond op zijn knie. Het bloedt niet. Wel is de schaafwond vochtig. Is door de schaafwond alleen de opperhuid beschadigd? Of zijn de opperhuid en de lederhuid beschadigd? Leg je antwoord uit.

Door de schaafwond is alleen de opperhuid beschadigd, want het bloedt niet. De lederhuid bevat bloedvaten.

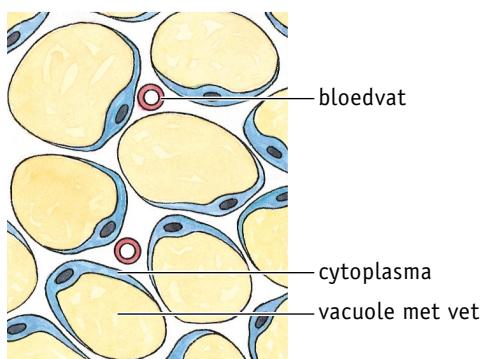
- 6 Kunnen door een schaafwond bacteriën in je lichaam terechtkomen? Leg je antwoord uit.

Ja, want de hoornlaag is kapot en die houdt normaal de bacteriën tegen.

**ONDERHUIDSE BINDWEEFSEL**

Onder de huid ligt het **onderhuidse bindweefsel**. In het onderhuidse bindweefsel liggen **vetcellen**. In de vetcellen kun je vet opslaan. In afbeelding 26 zie je enkele van die vetcellen. Je lichaam kan het vet als reservevoedsel gebruiken. Ook zorgt het vet voor **warmte-isolatie**. Door de vetlaag verlies je minder snel lichaamswarmte.

▼ Afb. 26



**opdracht 20**

**Beantwoord de volgende vragen.**

- 1 Een varken heeft een dikke speklaag. Een varken slaat dezelfde reservestof op als de mens. Welke stof vooral?

*Vooral vet.*

- 2 In welk deel van het lichaam slaat een varken die reservestof vooral op?

*In het onderhuidse bindweefsel.*

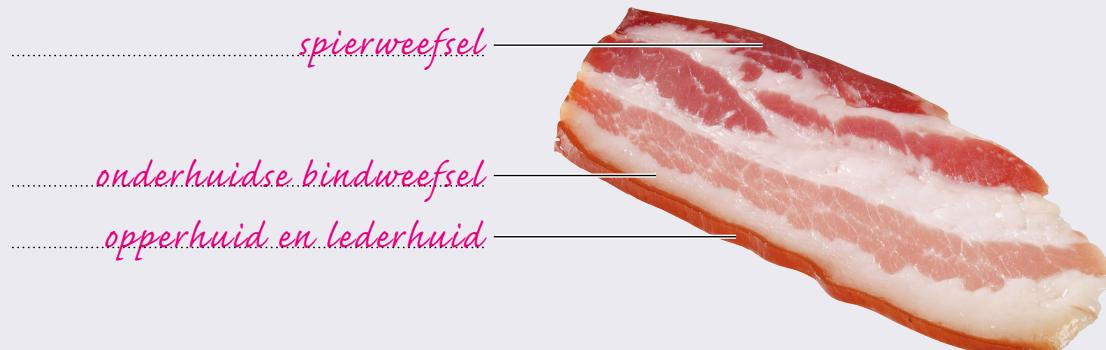
- 3 In afbeelding 27 zie je een speklapje. Een speklapje komt van een varken.

Een speklapje bestaat uit een zwoerdje, een vet gedeelte en een mager gedeelte.

Schrijf bij de tekening wat deze delen zijn geweest.

Gebruik daarbij: *onderhuidse bindweefsel – opperhuid en lederhuid – spierweefsel.*

▼ Afb. 27



- 4 Een varken heeft geen dikke vacht om warm te blijven.

Wat heeft een varken wel om warm te blijven? Gebruik bij je antwoord afbeelding 27.

*Een varken heeft een vetlaag onder de huid die de lichaamswarmte isoleert.*

### REGELING VAN DE LICHAAMSTEMPERATUUR

De temperatuur van je lichaam is ongeveer 37 °C. Je lichaam zorgt ervoor dat de temperatuur niet veel schommelt, maar gelijk blijft op ongeveer 37 °C. Als je lichaam te koud of te warm wordt, is dat schadelijk.

Als je lichaam warmer wordt dan 37 °C, worden de bloedvaten in de huid wijder. De kleur van de huid wordt roder. Het warme bloed in de huid geeft dan veel warmte af.

Bij warmte gaan de zweetklieren zweet maken. Zweet verdampst van je huid. De warmte die nodig is voor verdamping komt uit je lichaam. Je lichaam koelt daardoor af.

Bij een lichaamstemperatuur onder de 37 °C worden de bloedvaten in de huid nauwer. De kleur van de huid wordt bleker. Het warme bloed in de huid geeft dan weinig warmte af.

Bij kou produceren de zweetklieren heel weinig zweet. Als je nauwelijks zweet, wordt weinig warmte uit je lichaam gebruikt voor de verdamping. Je lichaam koelt daardoor bijna niet af. Het vet in het onderhuidse bindweefsel isoleert lichaamswarmte. Dit helpt om je lichaam warm te houden.

**opdracht 21**

Vul de tabel in. Gebruik daarbij:

- bij 1: *nauwer – wijder*;
- bij 2: *bleker – roder*;
- bij 3: *groter – kleiner*.

Regeling van de lichaamstemperatuur		
	Bij een lage omgevingstemperatuur	Bij een hoge omgevingstemperatuur
1 De bloedvaten in de huid worden	<i>nauwer.</i>	<i>wijder.</i>
2 De kleur van de huid wordt	<i>bleker.</i>	<i>roder.</i>
3 De zweetproductie wordt	<i>kleiner.</i>	<i>groter.</i>

**opdracht 22**

Streep de foute woorden door.

- 1 Honden hebben alleen zweetklieren onder de voetzolen. Ze kunnen dus nauwelijks afkoelen door te zweten. Om toch af te koelen, laten honden water verdampen uit hun luchtwegen en bek. Ze ademen dan snel in en uit. Dat noem je hijgen.

Leg uit dat honden ook kunnen afkoelen door te hijgen.

Als een hond hijgt, verdampst MEER / MINDER water dan normaal. Daardoor wordt MEER / MINDER warmte afgevoerd uit het lichaam van de hond. De hond koelt daardoor goed af.

- 2 In afbeelding 28 zie je walrussen bij verschillende temperaturen. Walrussen zijn net als de mens zoogdieren. De bouw van de huid van mens en walrus is ongeveer gelijk. Bij welke foto zijn de bloedvaten in de huid van de walrus(sen) wijder: bij foto 1 of bij foto 2? Bij FOTO 1 / FOTO 2, want bij de walrussen van deze foto is de huid WEINIG ROOD / MEER ROOD. De bloedvaten in de huid zijn dan NAUWER / WIJDER. Het warme bloed kan dan GOED / NIET GOED door de huid stromen en warmte afgeven aan de omgeving. Dat is nodig, want de temperatuur van de omgeving is NORMAAL / WARM voor de walrussen.

▼ Afb. 28 Walrussen.



1 bij normale temperatuur voor de walrus



2 bij warme temperatuur voor de walrus

**opdracht 23**

Lees de context ‘Miljoenen beestjes in je bed’ in afbeelding 29. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Van welke huidlaag is het voedsel van de huisstofmijt afkomstig?

*Van de hoornlaag.*

- Huisstofmijten houden van warmte en vocht.

Van welk deel van de huid is de warmte in je bed afkomstig en in welke huidlaag ligt dit deel?

De warmte is afkomstig van de *bloedvaten* in de *lederhuid*.

- Van welk deel van de huid is het vocht in je bed afkomstig en in welke huidlaag ligt dit deel?

Het vocht is afkomstig van de *zweetklieren* in de *lederhuid*.

- Waardoor zweet je als je het warm hebt?

*Zweet verdampft. De warmte die hiervoor nodig is, komt uit je lichaam. Je lichaam koelt daardoor af.*

- Onder een dekbed kan zweet moeilijker verdampen. Daardoor zweet je meer. Leg dat uit.

*Als zweet niet goed verdampft, wordt er weinig warmte uit je lichaam afgevoerd. Je lichaam koelt dan weinig af. Als reactie ga je meer zweten.*

- Je kunt het aantal huisstofmijten in je bed verminderen door dagelijks je dekbed af te halen en te ventileren. Leg dat uit.

*Door goed te ventileren wordt je bed minder vochtig. Het is in je bed dan minder aantrekkelijk voor huisstofmijten.*

▼ Afb. 29

## Miljoenen beestjes in je bed

In je bed leven miljoenen kleine diertjes. Dit zijn vooral huisstofmijten. Ze hebben het erg naar hun zin in je bed. Dat komt doordat er genoeg voedsel is. De huisstofmijten zijn dol op de schillers van je huid.

Door je lichaamswarmte vinden de mijten het ook lekker warm. Bovendien kun je flink zweten in je bed. Daardoor is het ook behoorlijk vochtig. Je bed is dus een paradijs voor huisstofmijten.

Slaap lekker vanavond. Je bent niet alleen ...



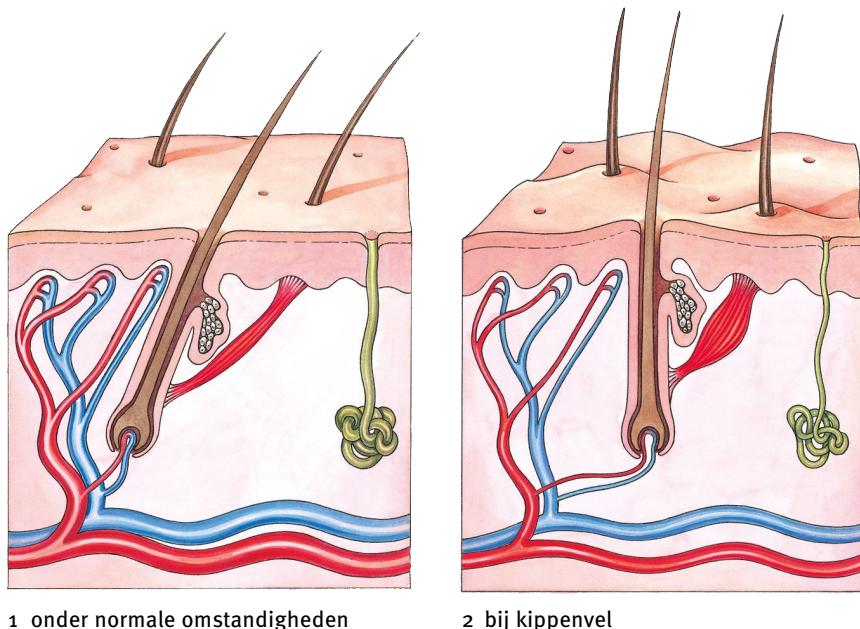
huisstofmijten in een matras

### LICHAAMSTEMPERATUUR BIJ ZOOGDIEREN

Veel zoogdieren hebben een vacht. Dat helpt goed tegen de kou. Tussen de haren blijft lucht zitten. De luchtlagen isoleren de lichaamswarmte van het dier. Hierdoor blijft de warmte in het lichaam. Als een kat bijvoorbeeld zijn haren rechtop zet, wordt de luchtlagen dikker. Hierdoor houdt de kat meer warmte vast in zijn lichaam.

Bij mensen kunnen de haren op de huid ook rechtop gaan staan. Dat gebeurt bij kou. Je hebt dan kippenvel (zie afbeelding 30). Mensen hebben maar weinig haar op hun huid. Hierdoor helpt kippenvel niet echt als het koud is.

► Afb. 30 De huid.



#### opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

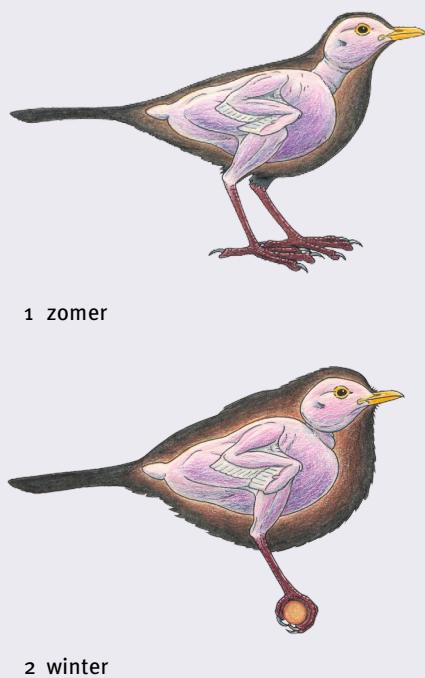
- Als het koud is, kun je kippenvel krijgen.  
Helpt kippenvel bij mensen om warm te blijven?  
Leg je antwoord uit.

*Nee....., want mensen hebben te weinig  
haren op hun huid. Er blijft geen  
isolerend laagje lucht tussen de haren  
zitten.....*

- Vogels kunnen ook de isolerende luchtlagen vergroten bij kou.  
Ze doen dat met hun veren. Dat zie je bij de merel in afbeelding 31.2.  
Zijn de spiertjes die aan de veren vastzitten dan ontspannen of samengetrokken?

*Samengetrokken.....*

▼ Afb. 31 Merel.



**opdracht 25****plus****Beantwoord de volgende vragen.**

Vroeger gaf men aan onderkoelde (te koud geworden) slachtoffers drank met veel alcohol ervin. Men dacht dat ze daar warm van werden. Tegenwoordig wordt dit niet meer gedaan. De drank geeft wel een warm gevoel van binnen. Maar door de alcohol worden de bloedvaten in de huid wijder. Dat is gevaarlijk voor iemand die onderkoeld is.

- 1 Geeft het lichaam meer of minder warmte af als de bloedvaten in de huid wijder worden?

*Meer warmte.*

- 2 Welk schadelijk gevolg kan alcohol hebben voor de lichaamstemperatuur van een onderkoeld persoon? Leg je antwoord uit.

*De lichaamstemperatuur zal hierdoor nog verder dalen.  
Als de bloedvaten in de huid wijder worden, stroomt er meer (warm) bloed door de huid. Het lichaam geeft dan meer warmte af.*

- 3 Een dikke vacht van haren of veren komt wel voor bij zoogdieren en vogels, maar niet bij andere gewervelde dieren. Leg dat uit.

*Zoogdieren en vogels houden hun lichaamstemperatuur constant. De haren en veren helpen hierbij, doordat ze een isolerende laag lucht rondom het lichaam vasthouden.  
Vissen, amfibieën en reptielen houden hun lichaamstemperatuur niet constant. Ze hebben dan ook geen haren of veren.*

**om te onthouden**

- **De huid bestaat uit de opperhuid en de lederhuid.**
  - De opperhuid bestaat weer uit de hoornlaag en de kiemlaag.
- **De kiemlaag bestaat uit levende cellen.**
  - De binnenste cellen van de kiemlaag delen zich steeds en drukken de oudere cellen naar buiten.
  - De oudere cellen verhoren en sterven.
  - Hierdoor ontstaat uit de kiemlaag de hoornlaag.
  - Bepaalde cellen in de kiemlaag maken pigment. Het donkere pigment beschermt tegen ultraviolette straling van de zon.
- **De hoornlaag is de buitenste huidlaag.**
  - De hoornlaag bestaat uit dode, verhoornde cellen.
  - De hoornlaag ontstaat doordat oudere cellen uit de kiemlaag verhoren en afsterven.
  - Bij een infectie dringt een ziekteverwekker je lichaam binnen en vermenigvuldigt zich daar.
  - De hoornlaag beschermt je lichaam tegen infecties, uitdroging en beschadiging.
- **Lederhuid: huidlaag onder de opperhuid.**
  - In de lederhuid liggen bloedvaten, haren, haarzakjes, haarspieren, talgklieren, zweetklieren en zintuigen.
  - Haren groeien in een haarzakje. Een haarzakje is een deel van de kiemlaag.
  - Talgklieren: klieren in de haarzakjes die talg maken.
  - Talg is een vettige stof die het haar en de hoornlaag soepel houdt.
  - Met de zintuigen in de huid kun je voelen. Voorbeelden zijn warmtezintuigen en koudezintuigen.

- **Onder de huid ligt het onderhuidse bindweefsel.**
  - In het onderhuidse bindweefsel wordt vet opgeslagen. Vet is opgeslagen reservevoedsel. De vetlaag isoleert lichaamswarmte.
- **Regeling van de lichaamstemperatuur door zweetklieren, bloedvaten en vet.**
- **Bij warmte:**
  - Bloedvaten in de huid worden wijder en de huid wordt roder. Het warme bloed in de huid geeft dan veel warmte af.
  - Zweetklieren produceren zweet. Zweet verdampst en de warmte die hiervoor nodig is, komt uit het lichaam. Het lichaam koelt daardoor af. Zweet bestaat uit water en zouten.
- **Bij kou:**
  - De bloedvaten in de huid worden nauwer. Het warme bloed geeft dan weinig warmte af. De kleur van de huid wordt dan bleker.
  - De zweetklieren produceren heel weinig zweet. Als je nauwelijks zweet, wordt weinig warmte afgevoerd uit het lichaam. Het lichaam koelt daardoor bijna niet af.
  - Het vet in het onderhuidse bindweefsel isoleert lichaamswarmte. Het helpt mee je lichaam warm te houden.
- **Kippenvel: de haarsprietjes in de huid trekken samen. Daardoor gaan de haren op de huid rechtop staan.**
  - Bij dieren met een vacht zorgt kippenvel voor een dikkere laag lucht.
  - Lucht vormt een isolerend laagje tegen de kou.

**opdracht 26****test jezelf**

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

**Ja**      **Nee**

- 1 Beschermt de hoornlaag het lichaam tegen beschadigingen?
- 2 Bestaat de lederhuid uit twee huidlagen?
- 3 Beschermt de hoornlaag het lichaam tegen schadelijke virussen?
- 4 Beschermt de kiemlaag tegen ultraviolette straling?
- 5 Ligt de vetlaag die warmte isoleert onder de lederhuid?
- 6 Zijn huidschilders afkomstig van de kiemlaag?

Als je een paar dagen je haar niet wast, krijg je vet haar.

- 7 Is dit vet afkomstig van de talgklieren?

Sven zit bij het raam in zijn klaslokaal met een T-shirt aan.

Zijn buurvrouw zet het raam open. Daardoor daalt de temperatuur in het lokaal. Sven krijgt er kippenvel van en heeft het koud.

- 8 Zijn de haarsprietjes in de huid van Sven dan ontspannen?
- 9 Worden de bloedvaten in de huid van Sven dan nauwer?
- 10 Produceren de zweetklieren van Sven dan meer zweet?

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 Een mug kan bloed opzuigen uit het lichaam van een mens.

Uit welke laag zuigt de mug bloed op?

- A Uit de hoornlaag.
- B Uit de kiemlaag.
- C Uit de lederhuid.
- D Uit het onderhuidse bindweefsel.

- 12** Kijk naar afbeelding 32. Je ziet een tijdelijke en een blijvende tatoeage. Een tijdelijke tatoeage slijt af na ongeveer zes weken. Een blijvende tatoeage slijt niet af.

In welke huidlagen komt de inkt van deze tatooages terecht?

- |                                       | Tijdelijke tatoeage | Blijvende tatoeage |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> A            | in de lederhuid     | in de lederhuid    |
| <input type="checkbox"/> B            | in de lederhuid     | in de opperhuid    |
| <input checked="" type="checkbox"/> C | in de opperhuid     | in de lederhuid    |
| <input type="checkbox"/> D            | in de opperhuid     | in de opperhuid    |

▼ Afb. 32



## 1 tijdelijke tatooage



## 2 blijvende tatooage

**Beantwoord de volgende vragen.**

- 13** In welk deel van de huid liggen de zintuigen?

## In de lederhuid.

- 14** Frank heeft in het begin van de zomer te lang in de zon gezeten. Zijn huid is verbrand. De huid van zijn armen is rood geworden. Na een paar dagen zijn er losse ‘velletjes’ op zijn armen te zien. Van welke huidlaag zijn deze velletjes afkomstig?

## Van de hoornlaag.

Kijk je antwoorden van opdracht 26 na.

Vul in:

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

# 5 Afweer

Van veel virussen en bacteriën kun je ziek worden. Ook kun je ziek worden van sommige schimmels en dieren. In afbeelding 33.1 zie je zwemmerseczeem. Deze infectie wordt veroorzaakt door een schimmel. In afbeelding 33.2 zie je een dier waar je ziek van kunt worden, een spoelworm. Ook van bepaalde stoffen kun je ziek worden. Dit zijn allemaal voorbeelden van ziekteverwekkers die een infectie kunnen veroorzaken.

► **Afb. 33** Ziekteverwekkers kunnen infecties veroorzaken.



1 een schimmel veroorzaakt zwemmerseczeem



2 spoelwormen veroorzaken een darminfectie

## JE LICHAAM VERDEDIGT ZICH

Je lichaam verdedigt zich tegen ziekteverwekkers. Deze verdediging van je lichaam noem je **afweer**. Ziekteverwekkers kunnen niet gemakkelijk je lichaam binnenkomen. Ze kunnen bijvoorbeeld niet door de hoornlaag heen. Ook de talg op je huid helpt mee om ziekteverwekkers af te weren. Door de talg kunnen schimmels niet goed op je huid groeien.

Als je een wond hebt, kunnen ziekteverwekkers wel door je huid heen. Ook als je wordt gestoken door een insect, kan een ziekteverwekker door je huid heen.

In je mondholte, neusholte en longen zitten slijmvliezen. Deze slijmvliezen beschermen je ook tegen ziekteverwekkers. Je hebt geleerd dat speeksel stoffen bevat die bacteriën doden. Ook in de maag gaan veel bacteriën dood. Dit komt door het maagsap. Maagsap is zuur. Daar kunnen veel bacteriën niet tegen.

Als ziekteverwekkers je lichaam binnendringen, kun je **koorts** krijgen. De temperatuur van je lichaam stijgt dan. Ziekteverwekkers kunnen door de koorts minder goed groeien.

**opdracht 27**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is afweer?

*Afweer is de verdediging van je lichaam tegen ziekteverwekkers.*

- 2 Geef zes manieren waarop je lichaam infecties bestrijdt.

- Met *de hoornlaag*.
- Met *talg*.
- Met *slijmvliezen*.
- Met *speeksel*.
- Met *maagsap*.
- Met *koorts*.

- 3 Een ziekteverwekker kan door de huid in je lichaam komen.

Op welke twee manieren?

- *Als je een wond hebt.*
- *Door een steek van bijvoorbeeld een insect.*

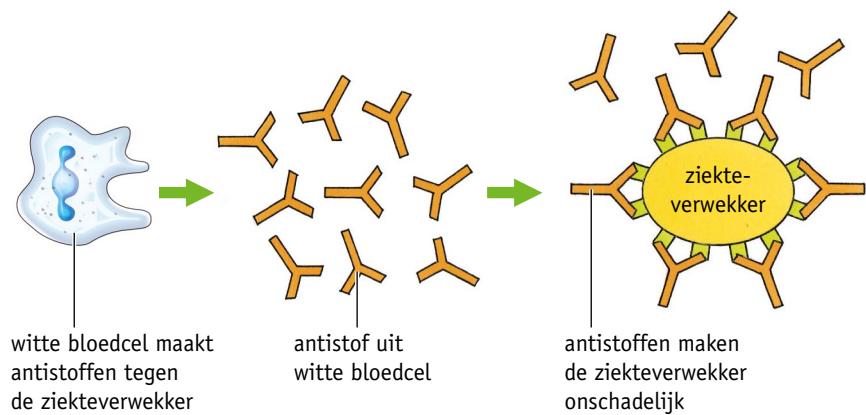
- 4 Door welke organen kan het aidsvirus je lichaam binnengaan?

*Door de geslachtsorganen, bijvoorbeeld bij onveilige seks.*

**AFWEER DOOR WITTE BLOEDCELLEN**

Je hebt verschillende soorten **witte bloedcellen**. Sommige witte bloedcellen doden ziekteverwekkers. Je hebt geleerd dat bepaalde witte bloedcellen bacteriën kunnen insluiten en doden. Andere witte bloedcellen maken antistoffen, die aan een ziekteverwekker hechten. Op deze manier maken ze de ziekteverwekker onschadelijk (zie afbeelding 34).

- **Afb. 34** Witte bloedcellen maken ziekteverwekkers onschadelijk.



▼ Afb. 35 Kind met waterpokken (kinderziekte).



Sommige ziekteverwekkers kunnen je maar één keer ziek maken. Bijvoorbeeld ziekteverwekkers die kinderziekten veroorzaken, zoals het waterpokkenvirus (zie afbeelding 35). De witte bloedcellen leren de eerste keer welke antistoffen ze moeten maken om het waterpokkenvirus uit te schakelen. Bij een tweede infectie met het waterpokkenvirus maken de witte bloedcellen meteen veel van die antistoffen. Je wordt dan niet ziek. Je bent dan **immuun** geworden voor het waterpokkenvirus.

### opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Geef twee manieren waarop witte bloedcellen ziekteverwekkers in je lichaam onschadelijk kunnen maken.

- Witte bloedcellen sluiten bacteriën in en doden ze.
- Witte bloedcellen maken antistoffen. De antistoffen hechten zich aan ziekteverwekkers en maken ze onschadelijk.

- 2 Wanneer ben je immuun voor een ziekte?

*Als je bij een tweede infectie met een ziekteverwekker niet meer ziek wordt.*

- 3 De vijfde ziekte is een kinderziekte veroorzaakt door een virus. Je krijgt vlekjes op de huid en wordt een klein beetje ziek. Het gaat vanzelf over. In Nederland krijgt 60% van de mensen de vijfde ziekte. Als je deze ziekte hebt gehad, kun je niet nog een keer ziek worden van dit virus. Hoeveel procent van de Nederlanders is immuun voor de vijfde ziekte?

*60%.*

### ANTIBIOTICA

Een infectie kan leiden tot een ziekte. Bij een infectie kan een arts medicijnen voorschrijven. Veel infecties worden door bacteriën veroorzaakt. Bacteriën kunnen worden bestreden met antibiotica.

**Antibiotica** zijn stoffen die bacteriën kunnen doden. Virussen, schimmels en dieren gaan er niet van dood. Een bekend antibioticum is penicilline.

Voor de Tweede Wereldoorlog stierven veel mensen door **tuberculose** (tbc). De tuberculosebacterie wordt ingeademd en kan zich in het bloed verspreiden door het hele lichaam. Tuberculosepatiënten moeten vaak veel hoesten, waardoor de longen beschadigd raken. Door het gebruik van antibiotica komt tuberculose in Nederland tegenwoordig veel minder voor.

## INENTINGEN

Vroeger stierven veel kinderen aan een kinderziekte. Tegenwoordig gebeurt dat nog maar weinig. Dit komt doordat de meeste kinderen worden ingeënt. Ook door een **inenting** kun je immuun worden.

Bij een inenting word je geïnjecteerd met dode of verzwakte ziekteverwekkers. Bij de BMR-inenting bijvoorbeeld krijg je verzwakte virussen van de bof, mazelen en rodehond in je lichaam. Je wordt er dan niet echt ziek van. Maar je witte bloedcellen leren nu wel antistoffen te maken tegen het bofvirus, het mazelenvirus en het rodehondvirus.

▼ Afb. 36 Inenting tegen HPV.



Na de inenting kun je nog steeds worden geïnficteerd, bijvoorbeeld met het mazelenvirus. Maar de witte bloedcellen maken dan snel veel antistoffen tegen het mazelenvirus. Je kunt daardoor geen mazelen meer krijgen. Je bent immuun geworden voor het mazelenvirus.

Baby's krijgen een paar keer een DKTP-inenting. Ze worden dan tegen vier ziekten ingeënt: difterie, kinkhoest, tetanus en polio. Polio wordt ook wel kinderverlamming genoemd. Later krijgen kinderen ook een paar keer een BMR-inenting. Meisjes krijgen vanaf 12-jarige leeftijd een inenting tegen HPV (zie afbeelding 36). HPV is een virus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken.

### opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke ziekteverwekkers kunnen met een antibioticum worden bestreden?

*Bacteriën.*

- Hoe kan de tuberculosebacterie zich verspreiden in je lichaam?

*Door het bloed.*

- Kun je een verkoudheidsvirus bestrijden met antibiotica? Leg je antwoord uit.

*Nee, want antibiotica bestrijden alleen bacteriën.*

- Wat krijg je bij een inenting toegediend?

*Dode of verzwakte ziekteverwekkers.*

- Emma heeft alle DKTP- en BMR-inentingen gekregen. Olivia heeft alleen DKTP-inentingen gekregen, maar geen BMR-inentingen.

Is Emma immuun voor de bof? En is Olivia immuun voor de bof?

*Alleen Emma.*

**opdracht 30**

Lees de context ‘Medewerker dierverzorging asiel’ in afbeelding 37. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Is een hond die is ingeënt tegen kennelhoest daarna immuun voor kennelhoest?

*Ja.*

- Honden die niet zijn ingeënt tegen kennelhoest kunnen de ziekte krijgen. De meeste honden overleven deze ziekte.

Zijn deze honden na de ziekte kennelhoest ook immuun voor kennelhoest?

*Ja.*

- Wat kunnen de werkzame delen zijn bij een injectie tegen kennelhoest: niet-verzwakte bacteriën, dode virussen of witte bloedcellen? Leg je antwoord uit.

*Dode virussen* , want *een injectie bevat dode of verzwakte ziekteverwekkers. Virussen kunnen ziekteverwekkers zijn.*

- Bacteriën, dieren, schimmels en virussen kunnen ziekteverwekkers zijn bij een hond.

Welk van deze vier groepen organismen veroorzaakt de urineweginfectie van hond Joost?

Leg je antwoord uit.

De urineweginfectie van hond Joost wordt veroorzaakt door *bacteriën* , want *Joost kreeg antibiotica en was daarna snel beter. Antibiotica doden alleen bacteriën.*

▼ Afb. 37

## Medewerker dierverzorging asiel

Tessa is medewerker dierverzorging in een asiel. Tessa heeft al veel ervaring, ook met zieke dieren. Tessa vertelt: ‘Wij willen natuurlijk niet dat de dieren ziek worden. Honden bijvoorbeeld moeten ingeënt zijn voordat ze hier komen. Anders maken ze elkaar ziek. Kennelhoest bijvoorbeeld is een ziekte die erg besmettelijk is. Een inenting tegen kennelhoest is dus verplicht voor honden die hier komen.’

Je moet goed opletten en weten wanneer een dier ziek is. Op de foto zie je de hond Joost. Hij plast nooit in zijn hok, maar nu deed hij het wel steeds. Ook jankte hij een beetje. Ik heb het gemeld en onze dierenarts zei dat Joost een urineweginfectie had. Joost kreeg toen antibiotica en was snel weer beter.’



**om te onthouden**

- **Afweer is de verdediging van je lichaam tegen ziekteverwekkers.**
  - Ziekteverwekkers kunnen virussen, bacteriën, schimmels of dieren zijn.
  - Hoornlaag: ziekteverwekkers kunnen niet door de hoornlaag heen. Een laagje talg op je huid helpt bij de bescherming.
  - Slijmvliezen van je mondholte, neusholte en longen. Hierin gaan veel ziekteverwekkers dood.
  - Speeksel bevat stoffen die bacteriën doden.
  - Maagsap beschermt tegen infecties door voedsel. In het zure maagsap gaan veel ziekteverwekkers dood.
  - Koorts: stijging van de lichaamstemperatuur. Ziekteverwekkers kunnen door koorts minder goed groeien.
  - Sommige witte bloedcellen doden bacteriën door ze eerst in te sluiten. Andere witte bloedcellen maken antistoffen, die ziekteverwekkers uitschakelen.
- **Immun worden.**
  - Bij een eerste infectie met een ziekteverwekker leren witte bloedcellen antistoffen te maken die deze ziekteverwekker uitschakelen.
  - Bij een eerste infectie word je ziek (bijv. kinderziekten zoals waterpokken).
  - Bij een tweede infectie met dezelfde ziekteverwekker maken witte bloedcellen snel veel antistoffen tegen deze ziekteverwekker.
  - Je wordt niet meer ziek en je bent immuun geworden voor deze ziekte.
- **Antibiotica: medicijnen die wel bacteriën doden, maar geen virussen.**
  - Tuberculose: ziekte die dodelijk kan zijn. De tuberculosebacterie wordt ingeademd en kan zich in het bloed verspreiden door het hele lichaam. Door veel hoesten raken de longen beschadigd.
  - Door behandeling met antibiotica komt tuberculose veel minder voor in Nederland.
- **Inenting: een injectie met dode of verzwakte ziekteverwekkers waardoor je immuun wordt voor deze ziekteverwekker.**
  - De inenting bevat dode of verzwakte ziekteverwekkers. Je wordt hier niet echt ziek van.
  - Bij een tweede infectie met dezelfde ziekteverwekker ben je immuun voor deze ziekteverwekker.

**opdracht 31****test jezelf**

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

**Ja**      **Nee**

- 1 Is afweer de verdediging van je lichaam tegen ziekteverwekkers?
  - 2 Zijn alle bacteriën ziekteverwekkers?
  - 3 Bevat speeksel stoffen die bacteriën doden?
  - 4 Beschermt maagsap je tegen voedselinfecties?
  - 5 Worden griepvirussen gedood door antibiotica?
  - 6 Helpen slijmvliezen bij de bescherming tegen ziekten?
  - 7 Bevat een inenting dode of verzwakte ziekteverwekkers?
  - 8 Kun je door een inenting tegen tetanus immuun worden voor mazelen?
- Safouan heeft alle inentingen tegen mazelen gehad.
- 9 Kan Safouan een jaar later de ziekte mazelen krijgen?
  - 10 Word je immuun door het gebruik van antibiotica?

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Lina gaat een reis van drie maanden maken. Ze reist door een gebied met een groot risico op besmetting met tuberculose. Lina wil een inenting tegen tuberculose halen. Ze maakt een afspraak bij de huisarts. Wanneer kan Lina deze afspraak het best maken?

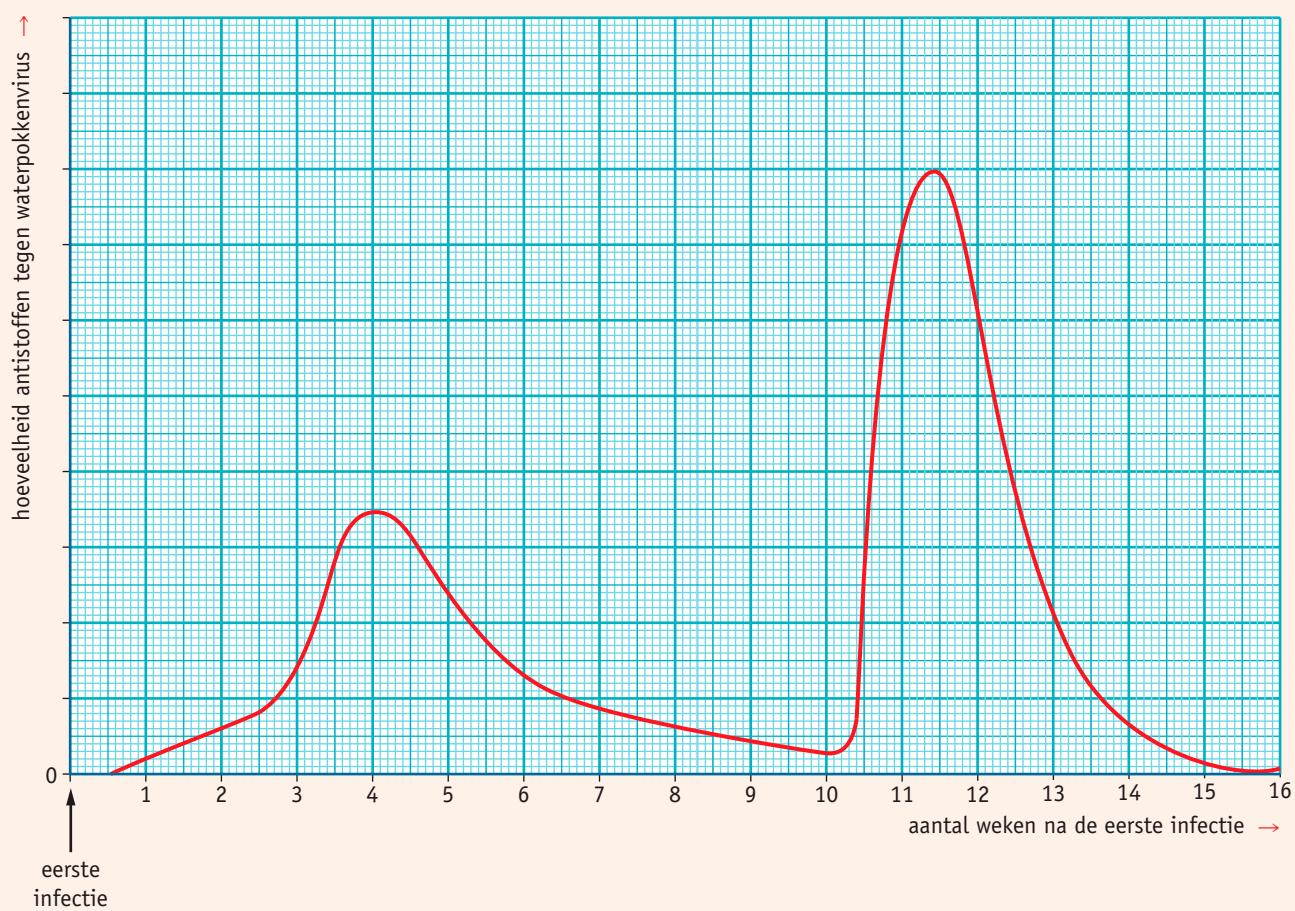
- A Tien weken voor vertrek.
- B Eén dag voor vertrek.
- C Meteen na terugkomst.

- 12** Milan heeft twee keer een infectie met waterpokken opgelopen. Zijn witte bloedcellen hebben antistoffen gemaakt tegen het waterpokkenvirus. In afbeelding 38 staat de hoeveelheid van deze antistoffen in het bloed van Milan gedurende zestien weken.

In welke week vindt de tweede besmetting met waterpokken plaats?

- A In week 1
- B In week 4.
- C In week 10.
- D In week 12.

▼ Afb. 38



Beantwoord de volgende vragen.

- 13** Hoe is in de grafiek van afbeelding 38 te zien dat Milan immuun is geworden voor het waterpokkenvirus?

*Na de tweede infectie in week 10 maken zijn witte bloedcellen snel veel antistoffen tegen het waterpokkenvirus.*

- 14** Mees gaat op reis naar een land waar hepatitis en malaria veel voorkomen. Mees haalt alleen een hepatitis-inenting.

Voor welke van deze ziekten is Mees immuun na de hepatitis-inenting?

*Alleen voor hepatitis.*

Kijk je antwoorden van opdracht 31 na.

**Vul in:**

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

*Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij ‘Om te onthouden’ staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.*

### **VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES**

*Je hebt geoefend:*

- in het halen van informatie uit contexten;*
- in het aflezen van een tabel.*

*Hierover krijg je geen vragen in de toets.*

*Dit thema gaat verder met de verrijkingsstof en de examentrainer.  
Je docent vertelt je wat je verder moet doen.*

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit drie verschillende onderdelen. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

# 1

## Informatie op waardeschatten: HPV-inenting

In basisstof 5 heb je gelezen dat meisjes vanaf 12 jaar een inenting tegen HPV kunnen krijgen. HPV is de afkorting van een virus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken. Maar lang niet alle meisjes laten zich inenten tegen HPV (63% in 2015). Een oorzaak hiervan kan zijn dat op sociale media negatieve verhalen staan over de HPV-inenting. In deze verrijkingsstof ga je uitzoeken wat er van deze verhalen klopt.

▼ Afb. 39

### HPV-inenting: wel of niet?



Lisa heeft zich niet laten inenten. ‘Ik las op internet dat je van een HPV-inenting allerlei klachten kunt krijgen. Je zou onvruchtbaar kunnen worden of langdurig moe. Anderen zeiden dat een HPV-inenting wel goed was. Ik twijfelde eraan.

Ik heb besloten de HPV-inenting niet te doen. Mijn ouders zeiden ook dat nog niet alles bekend is over de inenting. Krijg je over twintig jaar geen enge ziekten of zo. Daarom vond ik de HPV-inenting gewoon eng. En een paar vriendinnen deden het ook niet. In het begin van de HPV-inenting was het vrij normaal om je niet te laten inenten tegen HPV. Nu doen meer meisjes het wel.’



Lieke heeft zich wel laten inenten. ‘Ik heb ook negatieve verhalen gelezen op internet over de HPV-inenting. Een meisje schreef bijvoorbeeld dat ze drie dagen na een HPV-inenting ernstig ziek was geworden. Ze zei dat dat kwam door de

HPV-inenting. Maar mensen kunnen elke dag ziek worden door allerlei oorzaken. Je kunt dus ook ernstig ziek worden vlak na een HPV-inenting. Je weet niet of dat komt door de inenting.

Mijn ouders zeiden dat dit verhalen zijn van een paar meisjes na een HPV-inenting. Ze zeiden dat je moet kijken naar onderzoek met twee grote groepen: een grote groep tegen HPV ingeënte meisjes en een grote groep niet-ingeënte meisjes. Komen bij de ingeënte meisjes meer ernstige klachten voor dan bij niet-ingeënte meisjes? Uit onderzoek bleek dat dit niet zo was. Daarom leek het me wel veilig en heb ik de HPV-inenting gedaan.’

**opdracht 1**

Lees de context ‘HPV-inenting: wel of niet?’ in afbeelding 39. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Ella leest op internet dat een meisje na een HPV-inenting al een half jaar erg moe is. Ella trekt de conclusie dat deze vermoeidheid veroorzaakt is door de HPV-inenting.  
Leg uit dat deze conclusie niet juist is.

Mensen kunnen (langdurig) vermoeid raken door allerlei oorzaken. Je weet niet zeker of dit veroorzaakt is door de HPV-inenting.

- 2 Een onderzoeker wil meer weten over klachten na de HPV-inenting. Zij onderzoekt een grote groep meisjes. Ongeveer de helft van de meisjes is wel ingeënt tegen HPV en de rest van de meisjes niet. Welk onderzoek moet deze onderzoeker doen om de conclusie te kunnen trekken dat er niet meer ernstige klachten ontstaan na een HPV-inenting?

Zij deelt de meisjes in twee groepen in: wel ingeënt en niet ingeënt. Daarna zal zij de ernstige klachten in deze twee groepen met elkaar vergelijken.

- 3 Met welk onderzoeksresultaat is de volgende conclusie mogelijk: er ontstaan niet meer ernstige klachten na een HPV-inenting?

Deze conclusie kun je trekken als er niet meer ernstige klachten voorkomen bij de groep ingeënte meisjes dan bij de groep niet-ingeënte meisjes.

**opdracht 2**

In de tabel staan tien beweringen over HPV-inentingen die je kunt vinden op internet.

Zoek uit of de beweringen juist zijn of onjuist. Gebruik daarbij betrouwbare bronnen op internet (zie afbeelding 40). Bijvoorbeeld het RIVM, het Nederlandse overheidsinstituut waar deskundigen werken.

	Bewering	Juist	Onjuist
1	HPV-inenting beschermt 100% tegen baarmoederhalskanker.		X
2	Als je de HPV-inentingen hebt gekregen, hoef je je later niet meer te laten controleren op baarmoederhalskanker.		X
3	Er zijn geen gevallen van ernstige bijwerkingen bekend als gevolg van de HPV-inenting.	X	
4	Met een HPV-inenting bescherm je niet alleen jezelf, maar ook anderen.	X	
5	Door een HPV-inenting bestaat de kans dat je onvruchtbaar wordt.		X
6	Als je als meisje op meisjes valt is een HPV-inenting ook nodig.	X	
7	Sinds de invoering van de HPV-inenting in Nederland is het aantal HPV-infecties onder jongeren sterk afgangen.	X	
8	Een HPV-inenting bevat gevaarlijke hulpstoffen.		X
9	Als je hebt gekozen de HPV-inenting niet te doen, kun je dit op latere leeftijd als nog doen.	X	
10	Als je altijd een condoom gebruikt bij het vrijen, is een HPV-inenting niet meer nodig.		X

## ▼ Afb. 40

**BETROUWBARE BIOLOGISCHE BRONNEN ZOEKEN**

- Niet alles wat op internet staat is betrouwbaar. Persoonlijke verhalen zijn meestal minder betrouwbaar dan informatie van grote organisaties.
- Informatie van professionals (artsen, onderzoekers) is meestal betrouwbaarder dan informatie van leken (mensen die niet deskundig zijn).
- Zoek informatie van een gezaghebbende bron. De mening van meerdere professionals is meestal betrouwbaarder dan de mening van enkele professionals.
- Informatie gebaseerd op feiten is betrouwbaarder dan informatie gebaseerd op meningen.

## 2

## Standpunt bepalen: orgaandonatie

Iedere Nederlander die 18 jaar wordt, krijgt een donorverklaring toegestuurd. Daarmee kun je laten weten of je na je dood je organen wilt afstaan voor transplantatie. Jongeren zeggen vaker ja tegen orgaandonatie dan de rest van Nederland.

Orgaandonatie kan veel levens redden. In Nederland is een tekort aan donororganen. Daardoor staan er veel zieke mensen op de wachtlijst. In 2015 zijn 134 patiënten overleden terwijl ze op de wachtlijst stonden. Op 1 januari 2016 stonden er 984 mensen op de wachtlijst. Een nierpatiënt moet bijvoorbeeld gemiddeld vier jaar wachten op een nieuwe nier. De overheid voert regelmatig campagne om orgaandonoren te werven (zie afbeelding 41).

► Afb. 41



Er bestaan veel misverstanden over orgaandonatie. Sommige mensen zijn bang dat een arts een orgaandonor eerder laat doodgaan. De organen zouden dan voor een andere patiënt worden gebruikt. Maar een arts weet niet of zijn patiënt orgaandonor wil zijn. Dit wordt pas na het overlijden van een donor bekend. De arts die een donor behandelt, is bovendien iemand anders dan de arts die een transplantatie uitvoert. De arts van de donor zal een patiënt daarom nooit eerder laten overlijden. Een arts doet er juist alles aan om het leven van zijn patiënten te redden. Daarvoor heeft hij een eed afgelegd.

Andere mensen denken dat je als orgaandonor op je begrafenis of crematie niet meer toonbaar bent. Maar het is niet zichtbaar dat iemand zijn organen heeft gedoneerd. Na de operatie wordt de operatiewond netjes gehecht. Zichtbare lichaamsdelen worden niet aangetast.

**opdracht 1**

In tabel 2 staan vijf stellingen over orgaantransplantatie. Over twee van deze stellingen ga je je mening geven.

- Kies de stelling uit waarmee je het het meest *eens* bent.
  - Schrijf hieronder deze stelling op.
- 
- 

- Geef argumenten voor je mening. Schrijf dus op waarom je het met deze stelling eens bent.

Ik ben het hiermee eens, omdat

---



---



---



---

- Kies de stelling uit waarmee je het het meest *oneens* bent.
  - Schrijf hieronder deze stelling op.
- 
- 

- Geef argumenten voor je mening. Schrijf dus op waarom je het met deze stelling oneens bent.

Ik ben het hiermee oneens, omdat

---



---



---



---

- Vergelijk de uitspraken die je hebt gekozen en de argumenten die je hebt gegeven met die van enkele medeleerlingen.

**LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.**

▼ **Tabel 2**

Stelling 1	Als iemand geen uitspraak over orgaandonatie heeft gedaan, moet je van de organen van deze persoon afblijven.
Stelling 2	Je bent automatisch donor, tenzij je aangeeft dat je geen donor wilt zijn.
Stelling 3	Iedereen van 18 jaar en ouder moet verplicht worden een keuze te maken op het donorformulier.
Stelling 4	Als je niet als donor geregistreerd staat, kom je ook niet in aanmerking om een orgaan te ontvangen.
Stelling 5	Mensen die zelf schade aan hun organen toebrengen (bijvoorbeeld rokers en alcoholisten), moeten helemaal onderaan op de wachtlijst worden geplaatst.

## 3

# Bloedtransfusies

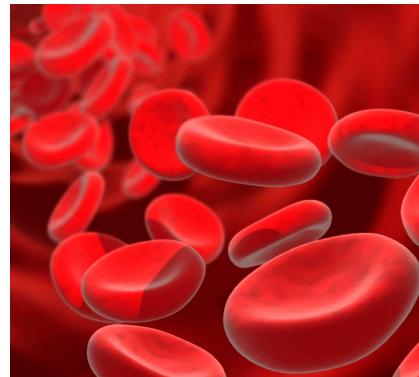
Iemand die veel bloed verliest, bijvoorbeeld bij een ongeluk, kan in het ziekenhuis een **bloedtransfusie** krijgen. Dat betekent dat je bloed krijgt van iemand anders. Het bloed is afkomstig van een bloeddonor. Een **bloeddonor** is iemand die bloed afgeeft om een ander te helpen.

## BLOEDGROEPEN

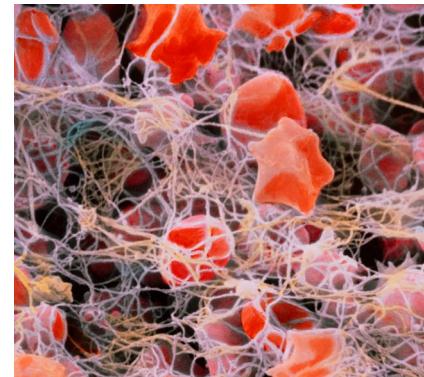
Het bloed in je lichaam hoort bij een bepaalde **bloedgroep**. Er zijn verschillende bloedgroepen: A, B, AB of O. Bij elke bloedgroep zijn de rode bloedcellen een klein beetje anders. De bloedgroep is heel belangrijk bij een bloedtransfusie.

Als een verkeerde bloedgroep in je lichaam komt, maken de witte bloedcellen antistoffen tegen de rode bloedcellen van de donor. Het bloed kan dan gaan klonteren (zie afbeelding 42). Daardoor kunnen bloedpropjes ontstaan. Die blijven in de haarvaten steken. De bloedpropjes kunnen zo de bloedtoevoer naar een orgaan blokkeren. Het orgaan krijgt dan niet langer voldoende zuurstof en voedingsstoffen. Dat kan heel gevaarlijk zijn.

► Afb. 42



1 donorbloed voor de bloedtransfusie



2 donorbloed na de verkeerde bloedtransfusie

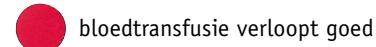
**VERRIJKINGSSTOF thema 7 Opslag, uitscheiding en bescherming**

Het veiligst is het als de bloedgroep van de ontvanger gelijk is aan de bloedgroep van de bloeddonor. Maar in bepaalde gevallen kan een ontvanger toch bloed krijgen van een andere bloedgroep. In het schema van afbeelding 43 zie je welke bloedtransfusies mogelijk zijn.

**▼ Afb. 43**

		Bloedgroep van het donorbloed			
		A	B	AB	0
Bloedgroep van de patiënt (ontvanger)	A				
	B				
	AB				
	0				

Legenda:



bloedtransfusie verloopt goed



bloedtransfusie verloopt niet goed: bloedklontering

**opdracht 1**

Kijk naar afbeelding 43. Je ziet in de afbeelding wanneer een bloedtransfusie goed verloopt en wanneer niet.

Vul telkens de juiste letters van de bloedgroep(en) in de tabel in.

		Bloedgroep
1	Donorbloed van bloedgroep A kun je toedienen aan mensen met bloedgroep	<i>A en AB</i>
2	Donorbloed van bloedgroep AB kun je toedienen aan mensen met bloedgroep	<i>AB</i>
3	Donorbloed van bloedgroep 0 kun je toedienen aan mensen met bloedgroep	<i>A, B, AB en 0</i>
4	Iemand met bloedgroep B kan donorbloed ontvangen met bloedgroep	<i>B en 0</i>
5	Iemand met bloedgroep 0 kan donorbloed ontvangen met bloedgroep	<i>0</i>
6	Iemand met bloedgroep AB kan donorbloed ontvangen met bloedgroep	<i>A, B, AB en 0</i>

**opdracht 2**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Kate heeft bloedgroep B en krijgt een bloedtransfusie.  
Van welke bloedgroep kan Kate het beste bloed ontvangen?

*Van bloedgroep B.*

- 2 Zohra heeft bloedgroep A en krijgt een bloedtransfusie.

Bij welke bloedgroepen van het donorbloed kunnen de haarvaten van Zohra verstopt raken?  
Gebruik hierbij afbeelding 43.

*Bij donorbloed met bloedgroep B en AB.*

- 3 Max heeft bloedgroep 0. Door een fout krijgt Max bloed toegediend van iemand met bloedgroep AB.  
Leg uit dat Max een hartstilstand kan krijgen door deze bloedtransfusie.

*De witte bloedcellen van Max gaan antistoffen maken tegen de bloedcellen van de donor. Het bloed kan dan gaan klonteren. De harthaarvaten kunnen hierdoor verstopt raken. Het hart krijgt dan niet voldoende zuurstof en voedingsstoffen. De verbranding in de hartcellen verloopt dan niet goed. Er komt dan te weinig energie beschikbaar om het hart te laten kloppen.*

# Examentrainer

## OLIFANTEN EN TEMPERATUUR

Bron: examen vmbo-b 2015-1, vraag 7 tot en met 9.

Bij veel dieren zorgt beharing voor isolatie, maar bij olifanten juist niet. De dunne beharing van olifanten zorgt voor wind langs de huid. Deze wind zorgt voor afkoeling. Ook bloedvaten in de huid helpen bij afkoeling.

De haren in de afbeelding staan rechtovereind. De haarspieren zijn dan aangespannen.

1p 1 Waar bevinden deze haarspieren zich?

- A In de lederhuid.
- B In de opperhuid.
- C In het onderhuidse bindweefsel.

▼ Afb. 44



1

De bloedvaten in de huid helpen om het lichaam af te koelen.

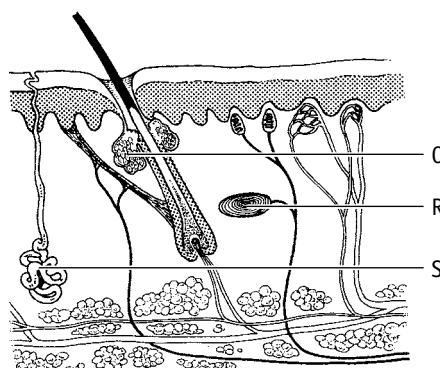
1p 2 Hoe doen bloedvaten dit?

- A Door nauwer te worden.
- B Door te sluiten.
- C Door wijder te worden.

Olifanten hebben geen zweetklieren.

1p 3 Welke letter in afbeelding 44.2 geeft een deel aan dat ontbreekt bij olifanten?

- A Letter Q.
- B Letter R.
- C Letter S.



2

## DE LEVER

Bron: examen vmbo-b 2012-1, vraag 17 en 18.

▼ Afb. 45

In afbeelding 45 zijn schematisch enkele organen getekend.

1p 4 Welke letter geeft de lever aan?

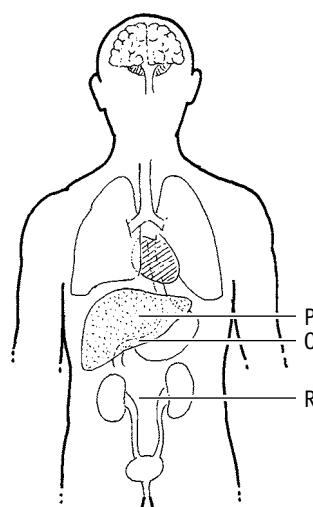
- A Letter P.
- B Letter Q.
- C Letter R.

Als de lever niet goed werkt, kan een kunstlever soms hulp bieden.

Een kunstlever is een apparaat dat het bloed van een patiënt zuivert.

1p 5 Wat moet een kunstlever uit het bloed verwijderen?

- A Alleen afvalstoffen.
- B Alleen onverteerde voedselresten.
- C Zowel afvalstoffen als onverteerde voedselresten.



## GALBULTEN

Bron: examen vmbo-b 2010-1, vraag 30.

Galbulten zien eruit als kleine vlekken of bulten in de huid. Ze kunnen erg jeukken. Meestal verdwijnen ze weer na een dag. Soms denken mensen dat gal wordt opgeslagen in galbulten. Dit is echter niet zo.

- 1p 6 In welk orgaan in het lichaam wordt gal wel opgeslagen?

*In de galblaas.*

## DE NIEREN

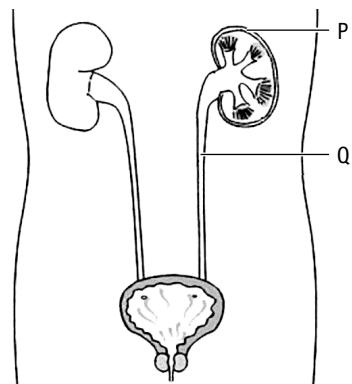
Bron: examen vmbo-b 2012-1, vraag 36.

Nieren zijn organen die afvalstoffen uit het bloed filteren. Enkele delen in afbeelding 46 zijn aangegeven met een letter.

- 1p 7 Wat is de naam van deel P?

- A Nierbekken.
- B Niermerg.
- C Nierschors.

▼ Afb. 46



## Plusvraag

### BRANDWONDEN

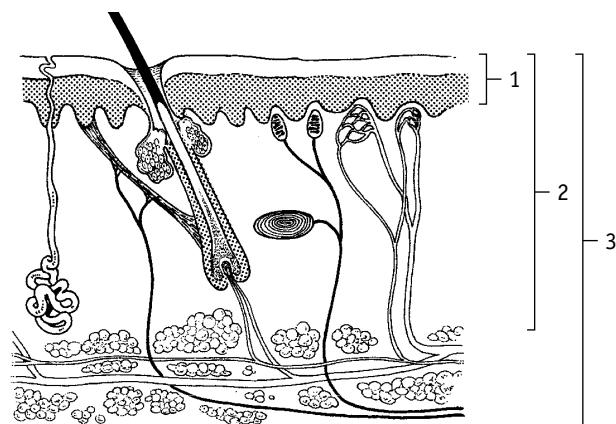
Bron: examen vmbo-k 2014-2, vraag 20 en 21.

Brandwonden ontstaan bijvoorbeeld door heet water, door vuur of door zon. Ze worden ingedeeld naar de ernst van de verwonding (zie afbeelding 47).

- 2p 8 Hoe heten de twee lagen van de opperhuid die volgens de afbeelding zijn aangetast bij een eerstegraads verbranding?

*Hoornlaag en kiemlaag.*

▼ Afb. 47



Legenda:

- 1 = aangetast bij eerstegraads verbranding
- 2 = aangetast bij tweedegraads verbranding
- 3 = aangetast bij derdegraads verbranding

- 1p 9 Veel patiënten met ernstige brandwonden voelen geen pijn. Verklaar dit.

*In de lederhuid liggen veel pijnzintuigen (pijnpuisten).*

*Pijnzintuigen zijn uiteinden van bepaalde zenuwen. Als de pijnzenuwen zijn verbrand, kunnen deze geen pijnignalen meer doorgeven. Je kunt dan ook geen pijn voelen.*