

5

Gaswisseling



BASISSTOF

- 1 Het ademhalingsstelsel van de mens
- 2 Inademen en uitademen
- 3 Aandoeningen aan longen en luchtwegen
- 4 Gaswisseling bij dieren

VERRIJKINGSSTOF

- 90 1 Ademhalen op grote hoogte 131
- 105 2 Vitale capaciteit 133
- 111 3 Practicum: de kieuwen van een vis 136
- 119 EXAMENTRAINER 138



Ademhalen gaat meestal vanzelf. Je bent je er pas van bewust als je buiten adem bent of een ziekte aan je luchtwegen hebt. In dit thema leer je hoe het ademhalingsstelsel van de mens is gebouwd. Je leert ook op welke manieren je kunt inademen en uitademen. Soms werkt het ademhalingsstelsel minder goed. Dat kan verschillende oorzaken hebben. Ten slotte leer je hoe de gaswisseling bij verschillende dieren plaatsvindt.

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

1 Het ademhalingsstelsel van de mens

Je bent aan het sporten en je spant je behoorlijk in. Je raakt buiten adem en gaat sneller en dieper inademen. Je krijgt meer energie en je kunt weer presteren. Het lijkt vanzelf te gaan, maar in werkelijkheid gebeurt er heel veel in je lichaam.

GASWISSELING

Voor de verbranding in cellen is zuurstof nodig. Mensen en dieren nemen zuurstof op uit hun omgeving en geven koolstofdioxide af. Het opnemen van zuurstof en het afgeven van koolstofdioxide heet **gaswisseling**. Voor gaswisseling bij mensen moet de lucht in de longen voortdurend worden ververst. Het verversen van lucht noem je **ademhalen**.

Je ademt lucht in door je neus of je mond. De lucht komt dan in de neusholte of in de mondholte terecht. Vervolgens komt de lucht door de keelholte en het strottenhoofd in de luchtpijp.

De luchtpijp vertakt zich in twee bronchiën. Eén gaat naar de linkerlong en de andere naar de rechterlong. De bronchiën vertakken zich in steeds dunnere buisjes, de luchtpijptakjes. Elk luchtpijptakje eindigt in een trosje longblaasjes.

Al deze organen samen vormen het ademhalingsstelsel van de mens.

opdracht 1

- 1 Wat is de functie van ademhalen?

Het verversen van de lucht in de longen.

- 2 Welk gas ontstaat bij de verbranding in cellen?

Koolstofdioxide.

- 3 Wat is het verschil tussen gaswisseling en ademhaling? Leg dit in je eigen woorden uit.

Bij gaswisseling worden er gassen opgenomen en afgegeven.

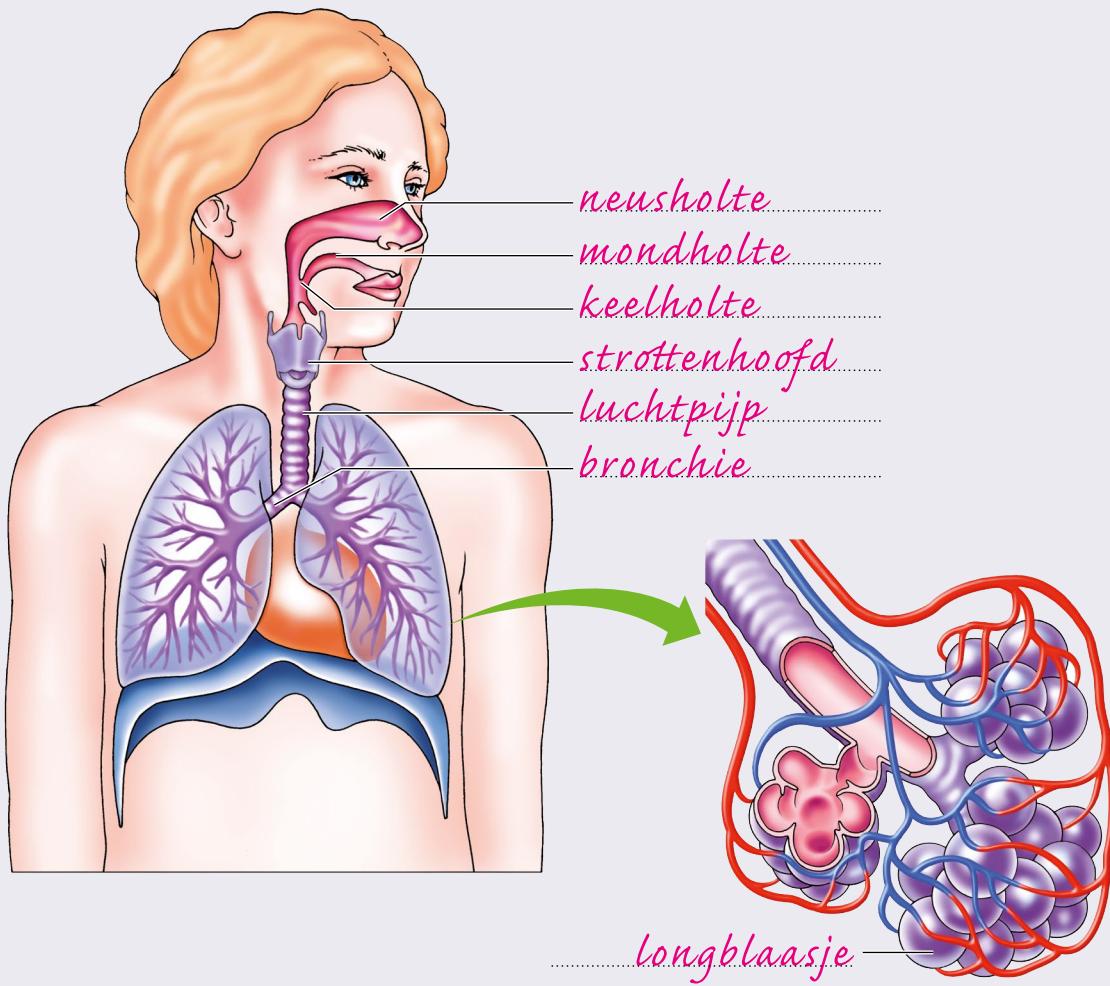
Bij ademhaling komt er verse lucht in de longen.

opdracht 2

In afbeelding 1 zie je een tekening van het ademhalingsstelsel.

Schrijf de namen van de organen op de juiste plaats. Gebruik daarbij: *bronchie – keelholte – longblaasje – luchtpijp – mondholte – neusholte – strottenhoofd*.

▼ Afb. 1 Het ademhalingsstelsel van de mens.



NEUSHOLTE EN MONDHOLTE

In de lucht die je inademt, kunnen stofdeeltjes en ziekteverwekkers voorkomen. Vooraan in de **neusholte** groeien **neusharen** die grote stofdeeltjes tegenhouden (zie afbeelding 2.1 op de volgende bladzijde).

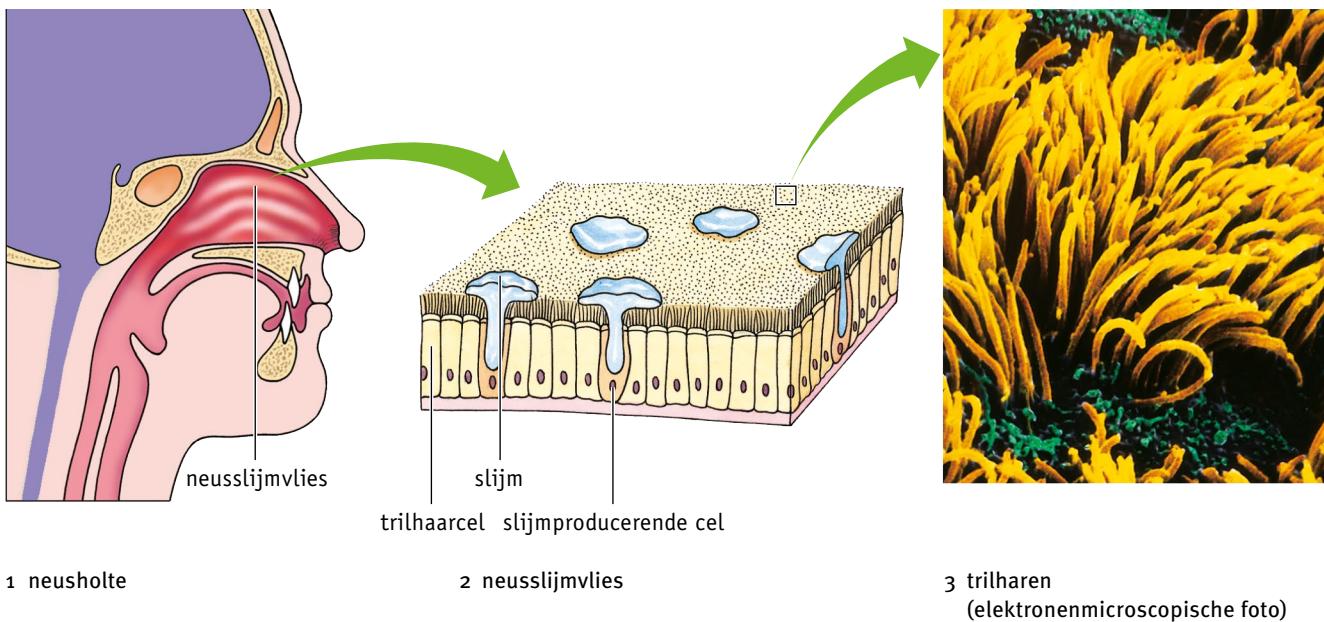
In de neusholte ligt het neusslijmvlies. Het **neusslijmvlies** maakt de lucht die je inademt vochtig. Kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers blijven plakken aan het neusslijmvlies. In het neusslijmvlies liggen bloedvaten. Het bloed verwarmt het neusslijmvlies. Hierdoor wordt de ingeademde lucht verwarmd.

Het neusslijmvlies bestaat uit cellen en slijm (zie afbeelding 2.2).

Een deel van de cellen uit je neusslijmvlies maken slijm. De andere cellen hebben heel dunne haartjes. Dit zijn trilharen (zie afbeelding 2.3). **Trilharen** vervoeren het slijm naar je keelholte. Daar slik je het slijm met stof en ziekteverwekkers in.

Boven in de neusholte zit het **reukzintuig**. Het reukzintuig waarschuwt je voor vieze of gevaarlijke geuren.

▼ Afb. 2 Neusademhaling.



Je kunt ook ademen door de mond. De lucht komt dan in de **mondholte** terecht. Stof en ziekteverwekkers worden bij mondademhaling niet tegengehouden. Ook wordt de lucht minder vochtig en warm dan bij neusademhaling. Daardoor kun je sneller ziek worden. Neusademhaling is dus gezonder dan mondademhaling. Ook neem je met de mondholte geen viese of gevaarlijke geuren waar.

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van neusharen?

Grote stofdeeltjes tegenhouden.

- 2 Wat is de functie van het neusslijmvlies?

De lucht die je inademt vochtig en warm maken.

- 3 Wat gebeurt er met kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers bij neusademhaling?

Die blijven plakken aan het neusslijmvlies.

- 4 Wat gebeurt er met kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers bij mondademhaling?

Die worden niet tegengehouden.

opdracht 4

Lees de context ‘Neusspray’ in afbeelding 3. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Als de bloedvaatjes in het neusslijmvlies vernauwen, kun je beter ademhalen. Leg uit waardoor dat komt.

Als er minder bloed in het neusslijmvlies zit, neemt de zwelling van het neusslijmvlies af. Je kunt dan beter ademhalen.

- Je mag een neusspray vaak niet langer dan een week gebruiken. Leg uit waarom dat advies wordt gegeven.

Bij langer gebruik wennen de bloedvaatjes aan xylometazine. De bloedvaatjes worden dan wijder als je geen neusspray meer gebruikt.

- Als je na lange tijd stopt met het gebruiken van een neusspray met xylometazine, kun je minder goed ademhalen. Leg uit waardoor dat komt.

De bloedvaatjes in het neusslijmvlies worden wijder. Daardoor zwelt het neusslijmvlies op. De luchtweg wordt dan nauwer, waardoor het ademhalen minder goed gaat.

▼ Afb. 3

Neusspray

Als je verkouden bent, is je neusslijmvlies opgezet en maakt het meer slijm. Ademhalen gaat dan moeilijker. Een neusspray kan ademhalen makkelijker maken. Een bekend merk neusspray bevat de stof xylometazine. Door deze stof worden de bloedvaatjes in het neusslijmvlies nauwer. Als je te lang neusspray gebruikt, raken de bloedvaten gewend aan xylometazine. De bloedvaatjes in het neusslijmvlies worden dan wijder als je stopt met de neusspray. Het ademhalen gaat dan weer moeilijker. Sommige mensen blijven daardoor neusspray gebruiken. Ze kunnen niet meer zonder.



opdracht 5

In afbeelding 4 zie je de resultaten van een onderzoek naar mondademhaling bij kinderen.

Volgens het onderzoek kan bronchitis (ontsteking van de bronchiën) het gevolg zijn van regelmatig door de mond ademen.

- Rond welke leeftijd is de kans het grootst dat slapende kinderen door de mond ademen?

5 jaar

- Waardoor is de kans op bronchitis bij mondademhaling groter dan bij neusademhaling?

Bij mondademhaling komt de ingeademde lucht niet langs het neusslijmvlies. Daardoor zitten er meer ziekteverwekkers in die lucht.

▼ Afb. 4 Onderzoeksresultaten mondademhaling bij kinderen.



KEELHOLTE EN STROTTHOOFD

Ingeademde lucht gaat vanuit de neusholte of mondholte naar de **keelholte**. Vanuit de keelholte gaat de lucht langs het **strottenhoofd** naar de luchtpijp. De keelholte is een soort ‘kruispunt’ van de weg van lucht en de weg van voedsel. Als je ademhaalt, staan alle wegen naar dit ‘kruispunt’ open. De lucht kan dan van je neusholte door je luchtpijp naar je longen stromen. Dit zie je in afbeelding 5.1.

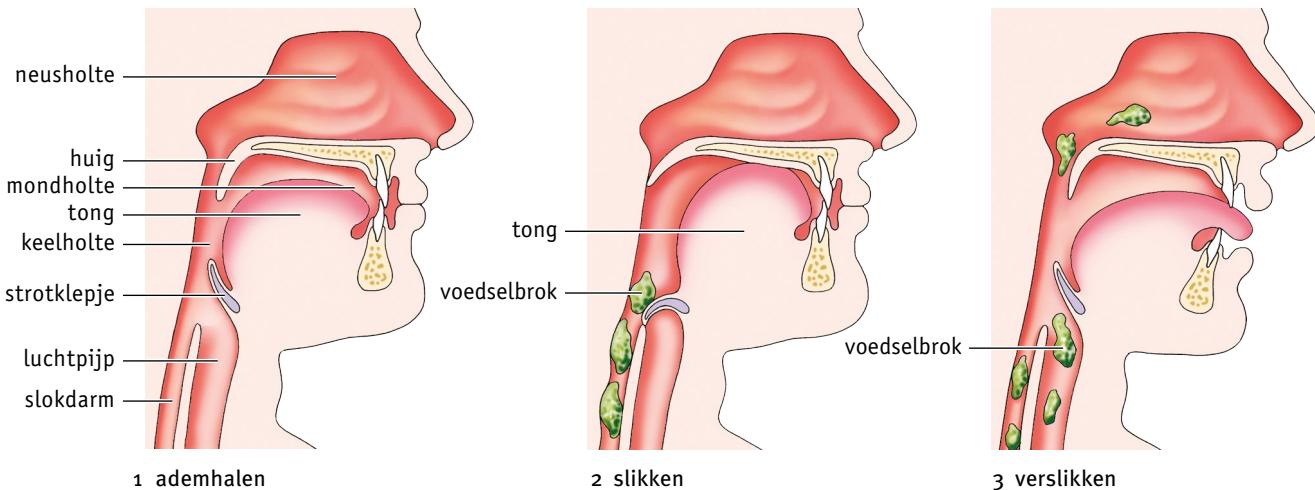
Als je voedsel inslikt, sluit het **strotklepje** de luchtpijp af. De **huig** sluit de neusholte af. Daardoor kan het voedsel vanuit de mondholte niet naar de neusholte en de luchtpijp. In afbeelding 5.2 zie je de stand van de huig en het strotklepje bij slikken. Het voedsel kan nu niet in de luchtpijp of in de neusholte terechtkomen.

Soms sluiten het strotklepje en de huig niet goed. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren als je eet of drinkt en in de lach schiet. Je verslikt je dan.

Er komt dan voedsel of drank in je luchtpijp en in je neusholte. Dit zie je in afbeelding 5.3. Door te **hoesten** kun je het voedsel weer uit je luchtpijp krijgen.

Bij een verkoudheid verwijder je het slijm uit je longen door te hoesten. Als je hoest, komt het slijm in je keelholte. Daar slik je het slijm door.

▼ Afb. 5 Ademhalen, slikken en verslikken.



opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat wordt door de huig afgesloten als je slikt?

De neusholte.

- 2 Wat wordt door het strotklepje afgesloten als je slikt?

De luchtpijp.

- 3 Wat is de functie van hoesten bij verslikking?

Het voedsel uit de luchtpijp verwijderen.

- 4 Wat is de functie van hoesten bij verkoudheid?

Het slijm uit de longen verwijderen.

- 5 Je kunt niet tegelijkertijd slikken en ademhalen. Leg dit uit.

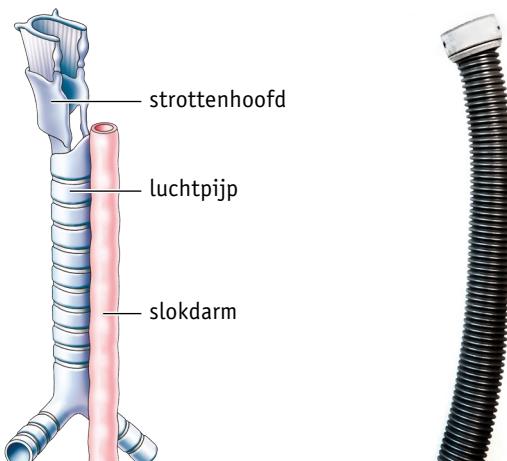
Als je slikkt, zijn het strotklepje en huig gesloten. De lucht kan dan niet vanuit de neusholte in de luchtpijp komen.

LUCHTPIJP

In afbeelding 6.1 zie je een tekening van de **luchtpijp**. De luchtpijp is een buis. In de wand van de luchtpijp zitten **kraakbeenringen**. De kraakbeenringen houden de luchtpijp open. De luchtpijp lijkt een beetje op een stofzuigerslang (zie afbeelding 6.2).

Aan de achterkant van de luchtpijp zijn de kraakbeenringen open. Hierdoor kan er gemakkelijk een brok voedsel door de slokdarm.

► Afb. 6



1 de luchtpijp
(schematisch)

2 de luchtpijp is te vergelijken
met een stofzuigerslang

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 7 zie je een dwarsdoorsnede van de luchtpijp en de slokdarm.

- 1 Welke letter geeft een hoefijzervormige kraakbeenring aan?

De letter P.

- 2 Welk deel van het ademhalingsstelsel is aangegeven met Q?

De luchtpijp.

- 3 Welke letter geeft de slokdarm aan?

De letter R.

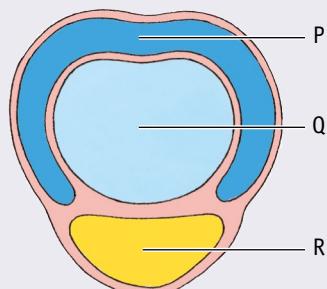
- 4 Welk orgaan ligt het dichtst bij de wervelkolom: de luchtpijp of de slokdarm?

Leg je antwoord uit.

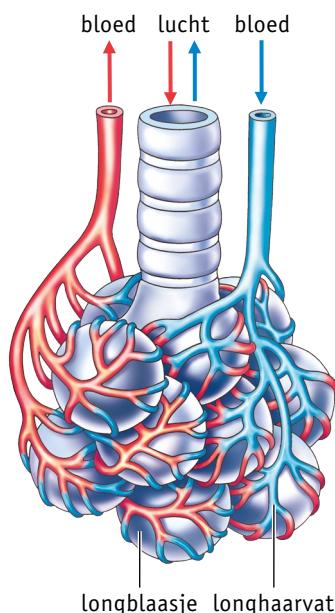
De slokdarm. De luchtpijp ligt voor de slokdarm.

De wervelkolom ligt aan de rugzijde van het lichaam.

▼ Afb. 7 Dwarsdoorsnede van de luchtpijp en slokdarm.



▼ Afb. 8 Longblaasjes met longhaarvaten.



BRONCHIËN

De luchtpijp splitst zich in twee takken: de **bronchiën**. Naar elke long gaat één bronchies. De wand van de bronchiën bevat kraakbeenringen, net als de luchtpijp. De bronchiën vertakken zich in steeds dunnere buisjes, de **luchtpijptakjes**. Elk luchtpijptakje eindigt in een trosje kleine **longblaasjes**. De wand van de luchtpijp, bronchiën en longblaasjes is bedekt met slijmvlies. Stofdeeltjes en ziekteverwekkers blijven aan het slijm kleven. Trilhaarcellen vervoeren het slijm omhoog naar de keelholte. Daar slik je het slijm in.

LONGBLAASJES

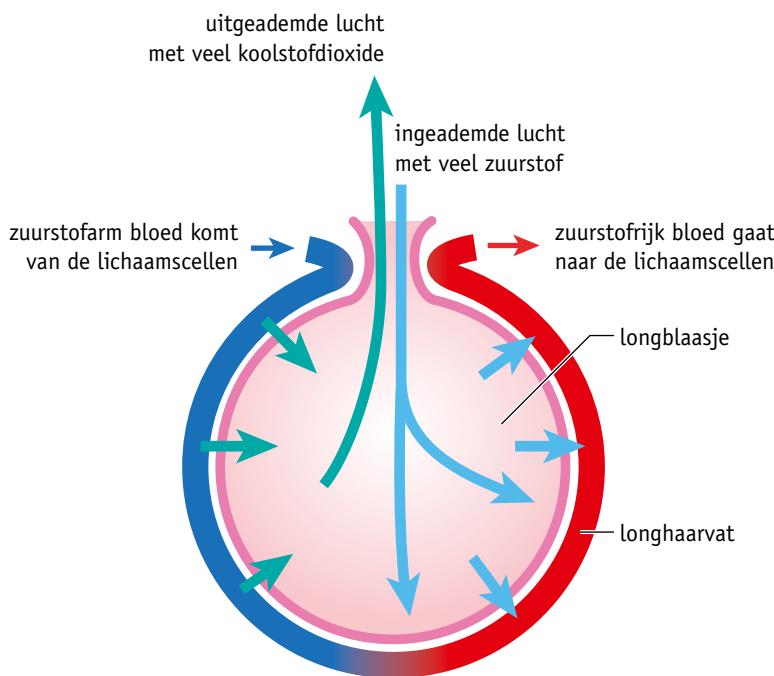
Om de longblaasjes liggen veel kleine bloedvaten (zie afbeelding 8). Deze bloedvaten heten **longhaarvaten**. In de longblaasjes zit lucht en in de longhaarvaten zit bloed.

De wand van de longblaasjes en de longhaarvaten is erg dun. Zuurstof kan daardoor gemakkelijk door de wanden heen. Als je inademt, komt lucht met veel zuurstof in de longblaasjes. De zuurstof gaat naar het bloed in de longhaarvaten. In het bloed zit dan veel zuurstof. Het bloed stroomt naar de cellen van je lichaam. De cellen hebben de zuurstof nodig voor de verbranding.

Bij de verbranding ontstaat koolstofdioxide. De cellen geven het koolstofdioxide af aan het bloed. Het bloed met veel koolstofdioxide stroomt terug naar de longen.

In de longen stroomt het bloed door de longhaarvaten. Koolstofdioxide uit het bloed gaat dan naar de lucht in een longblaasje (zie afbeelding 9). Bij de uitademing verdwijnt de koolstofdioxide uit je lichaam.

► Afb. 9 Zuurstof in een longblaasje.



opdracht 8**Vul de zinnen aan.**

Gebruik daarbij: *bronchiën – keelholte – koolstofdioxide – kraakbeenringen – longblaasjes – slijmvlies – trilharen – verbranding.*

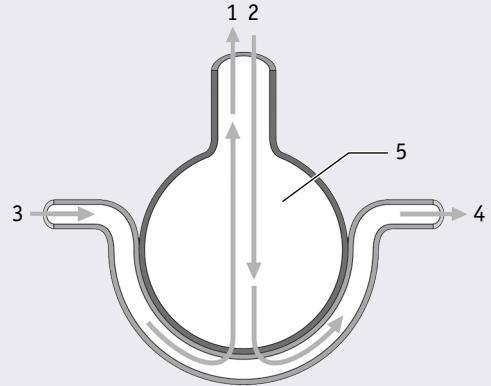
- 1 De luchtpijp en de *bronchiën* krijgen hun stevigheid door *kraakbeenringen*.
- 2 Aan de uiteinden van de kleinste vertakkingen van de bronchiën zitten *longblaasjes*.
- 3 De binnenkant van de luchtpijp en de bronchiën is bedekt met *slijmvlies*.
- 4 *Trilharen* voeren het slijm naar de *keelholte*.
- 5 De cellen van je lichaam hebben zuurstof nodig voor *verbranding*.
- 6 De cellen van je lichaam geven *koolstofdioxide* af aan het bloed.

opdracht 9

In afbeelding 10 zie je een tekening van een longblaasje met een longhaarvat.

- Kleur de ruimte waar zich lucht bevindt lichtblauw.
 - Kleur de ruimte waar zich bloed bevindt rood.
 - Wat stellen de nummers in de afbeelding voor?
Streep de foute woorden door. Bij nummer 5 schrijf je het woord op.
- 1 Nummer 1: lucht met VEEL / WEINIG koolstofdioxide.
 - 2 Nummer 2: lucht met VEEL / WEINIG zuurstof.
 - 3 Nummer 3: bloed met VEEL / WEINIG zuurstof en VEEL / WEINIG koolstofdioxide.
 - 4 Nummer 4: bloed met VEEL / WEINIG zuurstof en VEEL / WEINIG koolstofdioxide.
 - 5 Nummer 5: *Longblaasje*.

▼ Afb. 10 Longblaasje met een longhaarvat.



LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

opdracht 10**plus**

Beantwoord de volgende vragen.

Soms ontstaat er een scheurtje in de longen. Dan komt er lucht tussen de long en de wand van de borstholt. De long verschrompelt daardoor. Dit wordt een klaplong genoemd (zie afbeelding 11). De oorzaak van een klaplong is vaak onduidelijk. Een klaplong kan het gevolg zijn van een ongeluk, maar kan ook spontaan ontstaan.

- 1 Bij een normale inademing worden de longen uitgerekt. Kan een klaplong bij inademing uitrekken?

Nee.

- 2 Iemand met een klaplong heeft het benauwd, omdat er minder gaswisseling optreedt. Welke delen van de long werken niet goed bij een klaplong?

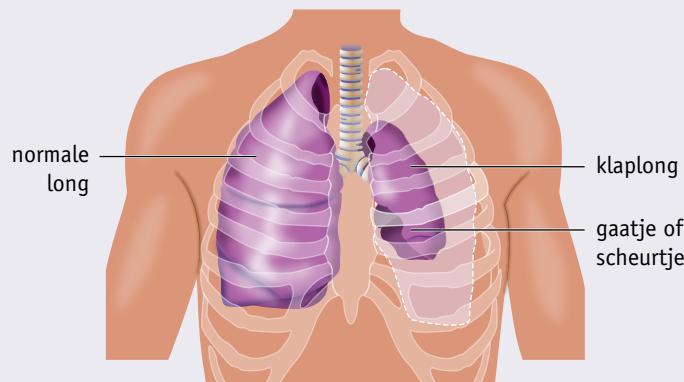
De longblaasjes.

- 3 Tijdens het opstijgen en landen van vliegtuigen verandert de luchtdruk in de cabine. Patiënten die een klaplong hebben gehad, krijgen vaak het advies om drie maanden niet te vliegen. Leg dit uit.

Tijdens een reis in een vliegtuig ontstaan drukverschillen.

Door hoogte- of drukverschillen wordt de druk op de longen groter. De kans op een klaplong neemt daardoor toe.

► Afb. 11 Een klaplong.



SAMENSTELLING VAN DE LUCHT

In de lucht die je in- en uitademt, zitten verschillende gassen. In tabel 1 zie je welke dat zijn.

▼ Tabel 1 De samenstelling van ingeademde en uitgeademde lucht.

	Ingeademde lucht	Uitgeademde lucht
Gassen in de lucht		
– stikstof	78%	78%
– zuurstof	21%	17%
– edelgassen	1%	1%
– koolstofdioxide	0,04%	4%
– waterdamp	weinig	veel
Temperatuur	lager dan 32 °C	32 °C

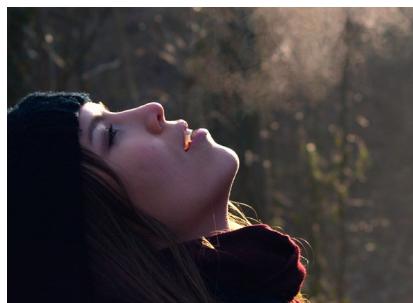
De lucht die je inademt, is hetzelfde als de lucht om je heen. Hoeveel van ieder gas in de lucht zit, zie je in de tweede kolom van tabel 1. In de derde kolom zie je hoeveel er van ieder gas in uitgeademde lucht zit. Bijvoorbeeld: in ingeademde lucht zit 21% zuurstof. In uitgeademde lucht zit nog maar 17%. Dit betekent dat je lichaam zuurstof heeft opgenomen.

In ingeademde lucht zit 0,04% koolstofdioxide. Bij de verbranding in de cellen van je lichaam ontstaat koolstofdioxide. In uitgeademde lucht zit dus meer koolstofdioxide, namelijk 4%.

BASISSTOF thema 5 Gaswisseling

Dat uitgeademde lucht veel waterdamp bevat, merk je als je uitademt terwijl het koud is (zie afbeelding 12.1). Je voelt dat uitgeademde lucht warm is door tegen je handen te blazen als ze koud zijn (zie afbeelding 12.2).

► **Afb. 12** Uitgeademde lucht.



1 uitgeademde lucht bevat veel waterdamp



2 uitgeademde lucht is warm

opdracht 11

Beantwoord de vragen in de tabel.

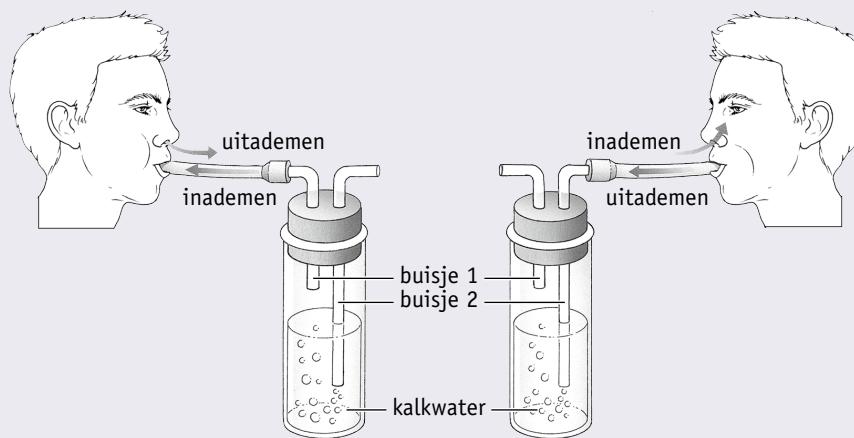
Zet een kruisje in de juiste kolom.

	Ingeademde lucht	Uitgeademde lucht
Welke lucht bevat de meeste zuurstof?	X	
Welke lucht bevat de meeste koolstofdioxide?		X
Welke lucht bevat de minste waterdamp?	X	
Welke lucht is het warmst?		X

opdracht 12**practicum****HET KOOLSTOFDIOXIDEGEHALTE VAN INGEADEMDE EN UITGEADEMDE LUCHT****Wat heb je nodig?**

- een proefopstelling (zie afbeelding 13)
- helder kalkwater
- een stukje rubberen slang

► **Afb. 13** Proefopstelling.



Wat moet je doen?

- Vul de grote buis voor ongeveer een derde deel met kalkwater. Buisje 2 moet in het kalkwater steken. Buisje 1 moet erboven blijven.
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 1. Adem in door buisje 1 en adem uit door je neus. Haal 1 minuut adem op deze manier. De lucht die je inademt gaat door het kalkwater heen.
- Schrijf in de tabel bij ‘Wat neem je waar?’ of het kalkwater bij ingeademde lucht troebel wordt.
- Gooi het kalkwater weg en doe nieuw kalkwater in de buis.
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 2. Adem nu in door je neus en adem uit door buisje 2. Haal 1 minuut op deze manier adem. De lucht die je uitademt, gaat door het kalkwater heen.
- Schrijf in de tabel bij ‘Wat neem je waar?’ of het kalkwater bij uitgeademde lucht troebel wordt.

Wat neem je waar?

Lucht	Het kalkwater wordt
Ingeademde lucht	<i>niet troebel</i>
Uitgeademde lucht	<i>wel troebel</i>

Welke conclusie kun je trekken?

Streep de foute woorden door.

- 1 Uitgeademde lucht bevat MEER / ~~MINDER~~ koolstofdioxide dan ingeademde lucht.
Tijdens het sporten komt er door verbranding koolstofdioxide vrij in de spieren.
Stel, je meet de hoeveelheid koolstofdioxide in uitgeademde lucht bij twee personen. Persoon 1 heeft net gesport en persoon 2 heeft niet gesport. Beide personen ademen uit door kalkwater.
- 2 Het kalkwater bij persoon 1 wordt ~~NIET TROEBEL~~ / TROEBEL.
- 3 Het kalkwater bij persoon 2 wordt ~~NIET TROEBEL~~ / TROEBEL.
- 4 De ademhaling bij persoon 1 gaat ~~EVEN SNEL ALS~~ / ~~LANGZAMER DAN~~ / SNELLER DAN bij persoon 2.
Het koolstofdioxidegehalte in de uitgeademde lucht van persoon 1 en 2 is GELIJK / ~~ONGELIJK~~.

om te onthouden

- Voor de verbranding in cellen is zuurstof nodig.
 - Gaswisseling: zuurstof opnemen en koolstofdioxide afgeven.
 - Ademhaling: de lucht in de longen verversen.
- Het ademhalingsstelsel van de mens bestaat uit:
 - neusholte;
 - mondholte;
 - keelholte;
 - strottenhoofd;
 - luchtpijp;
 - bronchiën;
 - luchtpijptakjes;
 - longen;
 - longblaasjes.
- Neusademhaling is gezonder dan mondademhaling.
 - Neusharen: houden grote stofdeeltjes tegen die in de lucht zitten.
 - Neusslijmvlies: het slijm maakt ingeademde lucht warm en vochtig.
Stofdeeltjes en ziekteverwekkers in de lucht blijven aan het slijm kleven.
 - Trilharen:ervoeren het slijm naar de keelholte.
 - Reukzintuig: waarschuwt voor vieze of gevaarlijke geuren.

- **Voedsel inslikken:** de huig sluit de neusholte af en het strotklepje de luchtpijp.
- **Verslikken:** de huig en het strotklepje sluiten niet goed.
 - Voedsel komt in de luchtpijp en de neusholte. Door hoesten gaat het er weer uit.
- **De luchtpijp vertakt zich in twee bronchiën.**
 - Kraakbeenringen houden de luchtpijp en de bronchiën open.
- **Aan het einde van de luchtpijptakjes zitten longblaasjes.**
 - Om de longblaasjes zitten longhaarvaten.
 - In de longblaasjes gaat zuurstof uit de lucht naar het bloed in de longhaarvaten.
 - Koolstofdioxide uit het bloed gaat naar de lucht in de longblaasjes.
- **Ingeademde lucht verschilt van uitgeademde lucht.**
 - Ingeademde lucht: bevat meer zuurstof.
 - Uitgeademde lucht: bevat meer koolstofdioxide en waterdamp en is warmer.
- **Koolstofdioxide in uitgeademde lucht kun je aantonen met kalkwater.**
 - Het kalkwater wordt dan troebel.

opdracht 13**test jezelf**

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

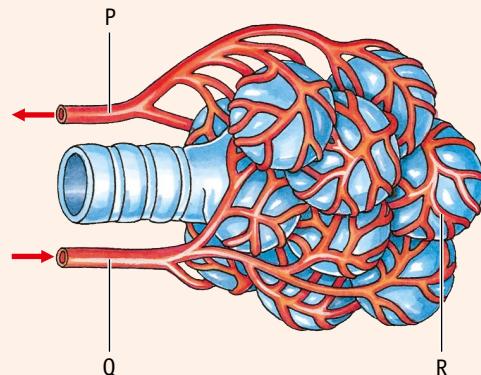
- | | Ja | Nee |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Is ademhaling het opnemen van zuurstof en het afgeven van koolstofdioxide? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 Kan hoesten een gevolg zijn van te veel slijm in je longen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Houden kraakbeenringen de luchtpijp open? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Sluit het strotklepje de neusholte af bij het slikken? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 Is ingeademde lucht warmer dan uitgeademde lucht? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 Zit in ingeademde lucht meer zuurstof dan in uitgeademde lucht?

Sommige mensen verwijderen hun neusharen. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 Komen bij deze mensen meer stofdeeltjes in de longen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 Is de wand van de neusholte bedekt met slijmvlies? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Sluit de huig tijdens het slikken de neusholte af? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 Is de kans dat je ziek wordt van een ziekteverwekker in de lucht groter bij neusademhaling dan bij mondademhaling? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** In afbeelding 14 zie je enkele longblaasjes met longhaarvaten. Drie plaatsen zijn aangegeven met P, Q en R. De pijlen geven de stroomrichting van het bloed aan.
Op welke plaats is het koolstofdioxidegehalte het hoogst?
- A Op plaats P.
 B Op plaats Q.
 C Op plaats R.

▼ Afb. 14 Longblaasjes met longhaarvaten.



12 Hoeveel zuurstof in het bloed kan worden opgenomen, hangt onder andere af van het geslacht en de leeftijd.

Bij een groep ongetrainde mannen en vrouwen is gemeten hoeveel liter (L) zuurstof het bloed per minuut kan opnemen. De resultaten zie je in het diagram van afbeelding 15.

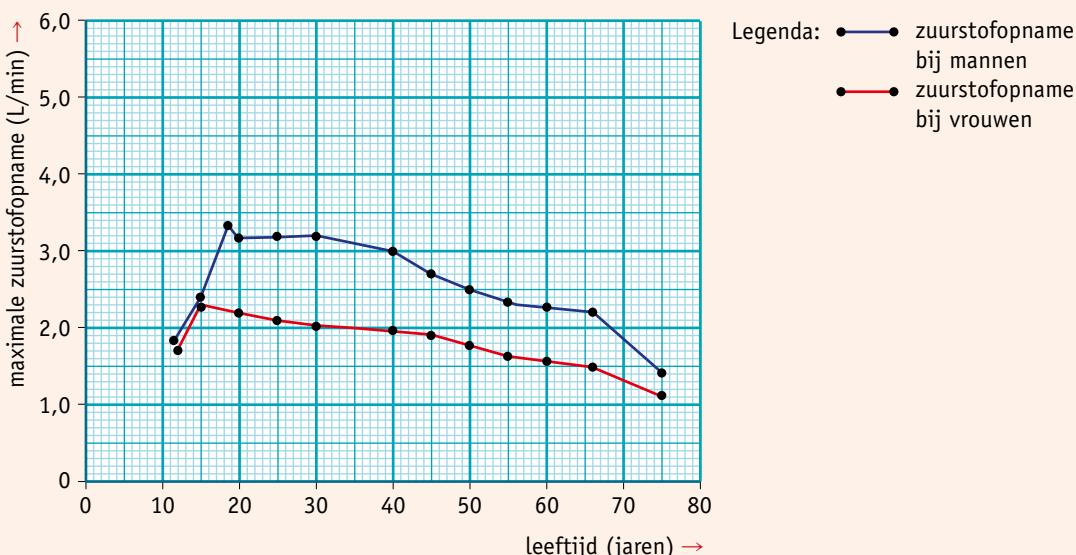
Over de resultaten van dit onderzoek worden twee uitspraken gedaan.

- 1 De hoeveelheid zuurstof die kan worden opgenomen, neemt bij vrouwen af vanaf 12 jaar.
- 2 Bij mannen ouder dan 20 jaar kan per minuut meer zuurstof in het bloed worden opgenomen dan bij vrouwen van dezelfde leeftijd.

Welke van deze uitspraken is (zijn) juist?

- A Alleen uitspraak 1.
 B Alleen uitspraak 2.
 C De uitspraken 1 en 2.

▼ **Afb. 15** Zuurstofgehalte in het bloed.

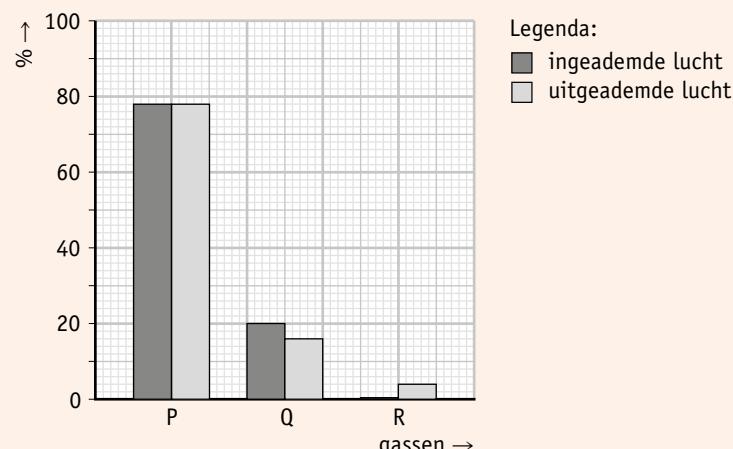


13 Bij een proefpersoon wordt de samenstelling van de ingeademde en uitgeademde lucht vergeleken. Voor de gassen koolstofdioxide, stikstof en zuurstof zijn de resultaten weergegeven in het diagram van afbeelding 16.

Met welke letter is stikstof aangeven?

- A Met de letter P.
 B Met de letter Q.
 C Met de letter R.

▼ **Afb. 16** Samenstelling ingeademde en uitgeademde lucht.



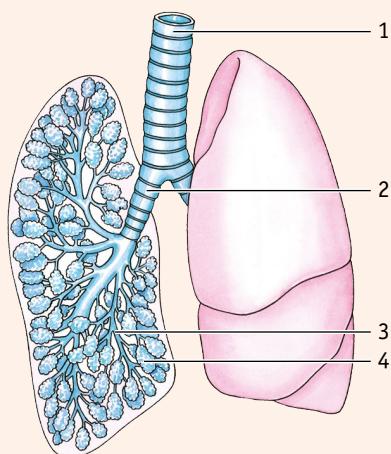
Beantwoord de volgende vraag.

14 Papegaienziekte komt voor bij papegaaien en bij andere vogels. Deze ziekte wordt veroorzaakt door een bacterie. Vogels kunnen de ziekte ook op mensen overdragen door besmette deeltjes in de lucht. De bacteriën komen dan in de luchtwegen en daarna in het bloed van de mens. De ziekte lijkt vaak op griep, maar kan ook zeer ernstig zijn.

Welk nummer in afbeelding 17 geeft aan waar de bacteriën worden doorgegeven aan het bloed?
Leg je antwoord uit.

Nummer 4. In de longblaasjes worden gassen uitgewisseld tussen de lucht in de longen en het bloed in de bloedvaten. Hier kunnen bacteriën worden doorgegeven aan het bloed.

▼ Afb. 17



Kijk je antwoorden van opdracht 13 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2

Inademen en uitademen

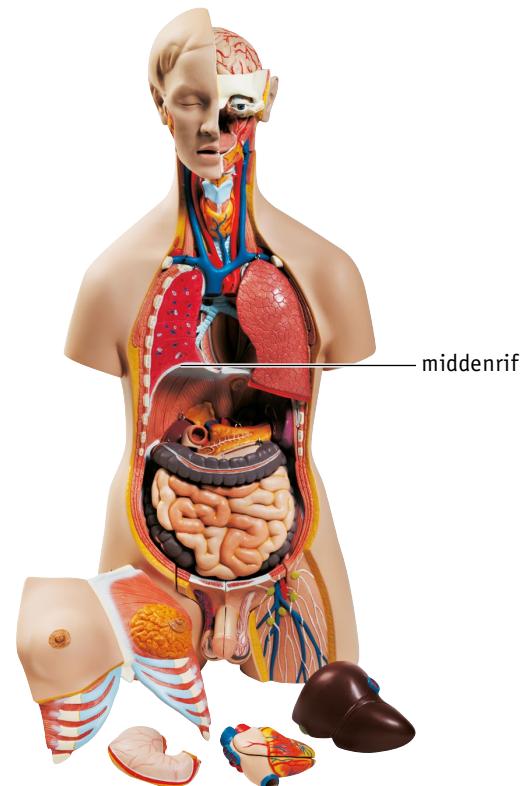
De hik hebben is vervelend, maar ongevaarlijk. Als je de hik hebt, trekt je middenrif zich krampachtig samen en sluit het strotklepje. Het geluid ontstaat als het strotklepje sluit.

MANIEREN VAN ADEMHALEN

Je kunt op twee manieren in- en uitademen: met borstademhaling en met buikademhaling. Bij gewone ademhaling gebruik je beide manieren van ademhalen tegelijkertijd.

In afbeelding 18 zie je een torso met middenrif. Het **middenrif** is een stevig, gespierd vlies dat de borstholte van de buikholte scheidt.

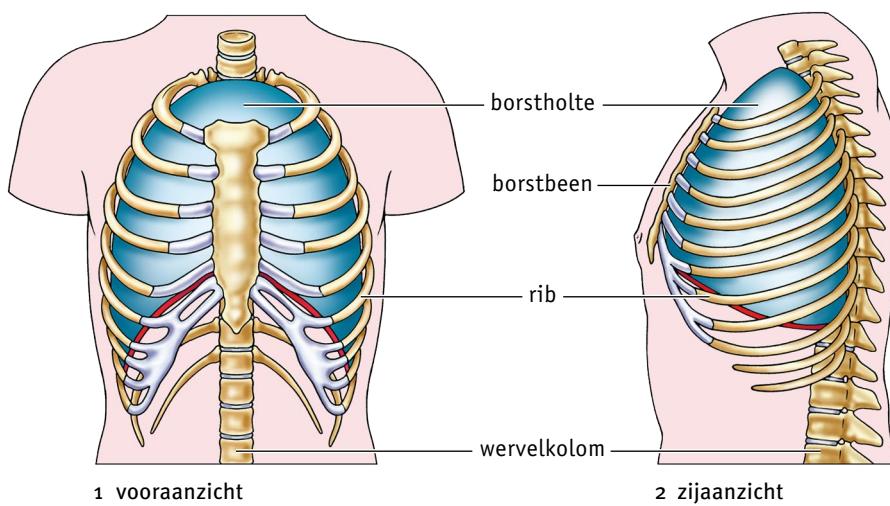
► **Afb. 18** Een torso met middenrif.



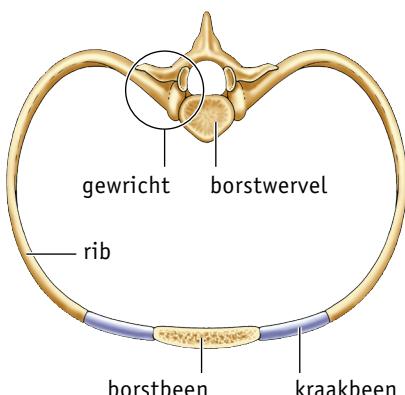
De borstholté bestaat uit de wervelkolom met ribben en borstbeen (zie afbeelding 19). De longen liggen in de borstholté.

De longen zitten vast aan de ribben, het borstbeen en het middenrif.

► **Afb. 19** De borstholté.



▼ Afb. 20 Verbinding tussen een borstwervel, ribben en borstbeen.



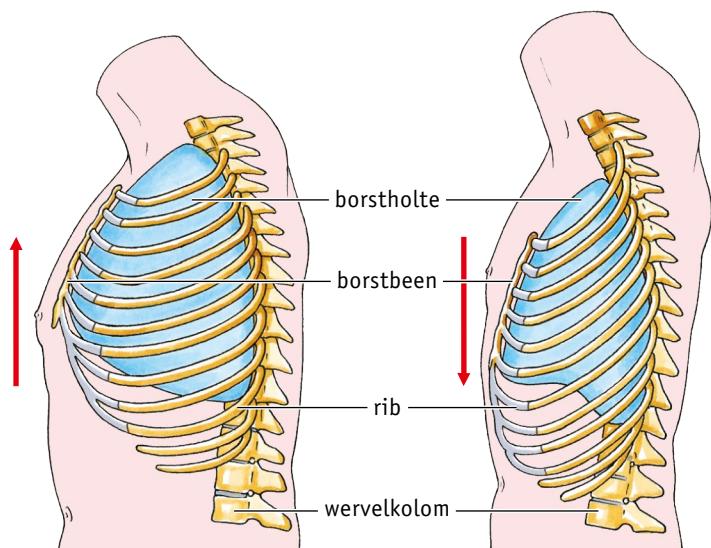
BORSTADEMHALING

Bij **borstademhaling** bewegen de ribben en het borstbeen. Tussen de ribben en de wervelkolom zitten gewrichten. Tussen de ribben en het borstbeen zit kraakbeen. Je ziet dit in afbeelding 20.

Bij het inademen bewegen de ribben en het borstbeen omhoog en naar voren. De borstholtte en longen worden daardoor groter (zie afbeelding 21.1). Als de longen groter worden, stroomt lucht de longen in.

Bij het uitademen bewegen de ribben en het borstbeen omlaag en terug. De borstholtte en longen worden daardoor kleiner (zie afbeelding 21.2). Als de longen kleiner worden, wordt lucht uit de longen geperst.

▼ Afb. 21 Borstademhaling (schematisch).



1 stand van de ribben na een inademing

2 stand van de ribben na een uitademing

opdracht 14

Streep de foute woorden door.

- 1 De ribben en de borstwervels zijn verbonden door GEWRICHTEN / KRAAKBEEN.
- 2 De ribben en het borstbeen zijn verbonden door GEWRICHTEN / KRAAKBEEN.
- 3 In afbeelding 21 is de inhoud van de borstholtte blauw.
De inhoud is het grootst bij een INADEMING / UITADEMING.

opdracht 15

In de tabel staan de gebeurtenissen bij borstademhaling.

De gebeurtenissen staan in de verkeerde volgorde.

Geef de juiste volgorde aan door de gebeurtenissen te nummeren van 1 tot en met 4.

Doe dat zowel voor inademen als voor uitademen.

Borstademhaling	
Inademen	
2	De borstholte wordt groter.
3	De longen worden groter.
1	De ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren.
4	Lucht stroomt naar binnen.
Uitademen	
2	De borstholte wordt kleiner.
3	De longen worden kleiner.
1	De ribben en het borstbeen bewegen omlaag en terug.
4	Lucht stroomt naar buiten.

BUIKADEMHALING

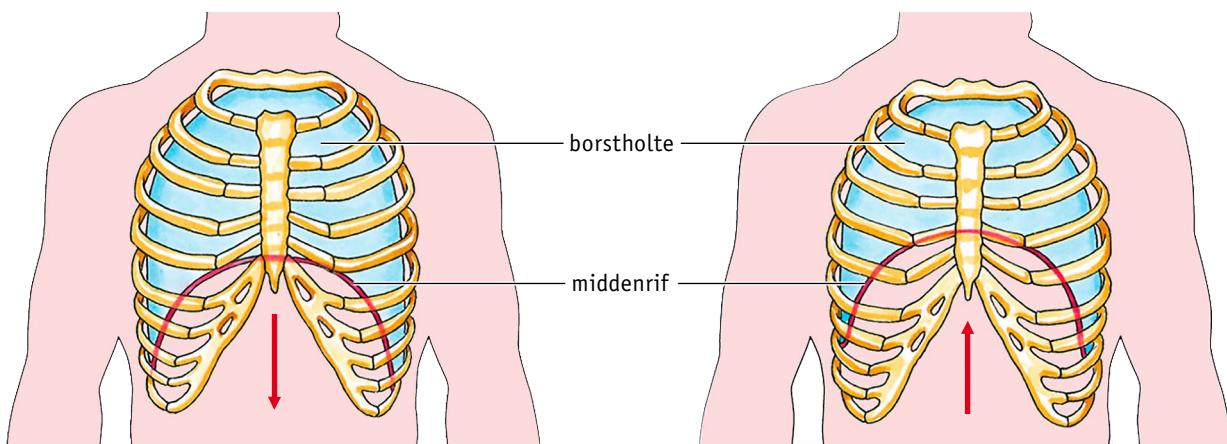
Bij **buikademhaling** bewegen het middenrif en de buik.

Bij het inademen gaat het middenrif omlaag. Daardoor worden de borstholte en de longen groter. Als de longen groter worden, stroomt lucht de longen in.

In afbeelding 22.1 zie je de stand van het middenrif na inademen. Als het middenrif omlaaggaat, drukt het de organen in je buik weg. Je voelt dan je buik naar voren komen.

Bij het uitademen drukken de organen in de buik het middenrif weer omhoog. De borstholte en de longen worden hierdoor kleiner. Als de longen kleiner worden, wordt lucht uit de longen geperst. In afbeelding 22.2 zie je de stand van het middenrif na uitademen.

▼ Afb. 22 Buikademhaling (schematisch).



1 stand van het middenrif na een inademing

2 stand van het middenrif na een uitademing

opdracht 16

In de tabel staan de gebeurtenissen bij buikademhaling.

De gebeurtenissen staan in de verkeerde volgorde.

Geef de juiste volgorde aan door de gebeurtenissen te nummeren van 1 tot en met 4.

Doe dat zowel voor inademen als voor uitademen.

Buikademhaling	
Inademen	
3	De longen worden groter.
2	De borstholte wordt groter.
1	Het middenrif beweegt omlaag.
4	Lucht stroomt naar binnen.
Uitademen	
3	De longen worden kleiner.
2	De borstholte wordt kleiner.
1	Het middenrif beweegt omhoog.
4	Lucht stroomt naar buiten.

om te onthouden

- **Het middenrif scheidt de borstholte en de buikholte.**
- **De borstholte bestaat uit de wervelkolom, de ribben en het borstbeen.**
 - De longen zitten vast aan de ribben, het borstbeen en het middenrif.
- **Borstademhaling:**
 - Inademen: de ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren, de borstholte wordt groter, de longen worden groter, lucht stroomt naar binnen.
 - Uitademen: de ribben en het borstbeen bewegen omlaag en terug, de borstholte wordt kleiner, de longen worden kleiner, lucht stroomt naar buiten.
- **Buikademhaling:**
 - Inademen: het middenrif beweegt omlaag, de borstholte wordt groter, de longen worden groter, lucht stroomt naar binnen.
 - Uitademen: het middenrif beweegt omhoog, de borstholte wordt kleiner, de longen worden kleiner, lucht stroomt naar buiten.

opdracht 17**test jezelf**

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

- | | Ja | Nee |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Wordt bij een buikademhaling het middenrif door de organen in de buik omlaag gedrukt? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 Stroomt lucht bij de hik de longen uit? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Worden de buikholte en de borstholtte gescheiden door het middenrif? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Liggen de longen in de buikholte? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 Bewegen bij een borstademhaling de ribben en het borstbeen omhoog bij een inademing? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Vormen het borstbeen, de ribben en de wervelkolom de borstholtte? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 Worden de longen bij het uitademen kleiner? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 Stroomt er lucht in de longen bij het inademen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Worden bewegingen tussen de ribben en het borstbeen opgevangen door kraakbeen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 Ligt het middenrif boven de borstholtte? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Door welke manier van ademhalen kun je tijdens het sporten de longen zo groot mogelijk maken?
 A Borstademhaling.
 B Buikademhaling.
 C Afwisselend borstademhaling en buikademhaling.
 D Tegelijkertijd borstademhaling en buikademhaling.
- 12** Costochondritis is een ontsteking van het kraakbeen van de ribben. Hierdoor heb je veel pijn op je borst als er druk- en trekkracht op de ribben komt. Bij welke bewegingen gebeurt dit?
 A Diep in- en uitademen.
 B Hoesten.
 C Praten.
 D Niezen.

Beantwoord de volgende vragen.

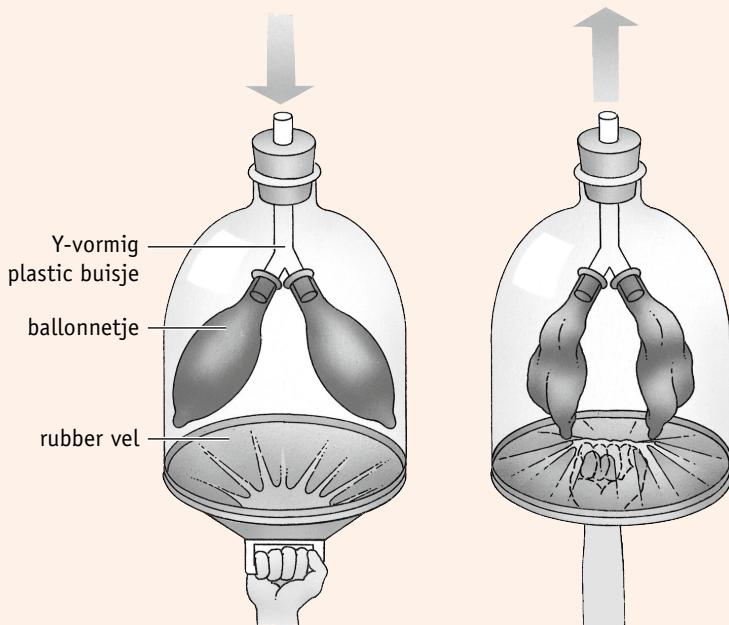
- 13 In afbeelding 23 zie je een model van de borstkas. Het rubberen vel aan de onderkant van het model kan op en neer bewegen. Wat gebeurt er met de ballonetjes als het rubberen vel naar beneden wordt getrokken?

De ballonetjes worden groter. Er stroomt lucht in.

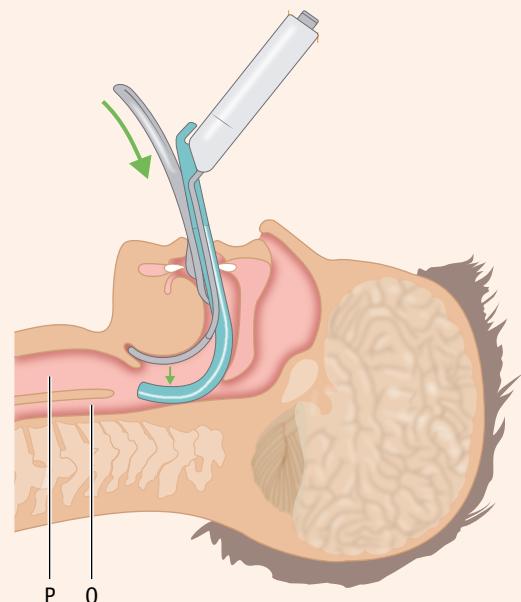
Met welk deel van het lichaam is het rubberen vel te vergelijken?

Het rubberen vel is te vergelijken met het middenrif.

▼ Afb. 23 Een model van de borstkas.



▼ Afb. 24 Een beademingsbuis.



- 14 Tijdens sommige operaties wordt de ademhaling van een patiënt overgenomen door een beademingsapparaat. Door een buis gaat er dan lucht de longen in en uit (zie afbeelding 24). Vlak voor de operatie wordt de buis door de mond van de patiënt naar binnen geschoven.

Door welk deel wordt de buis verder naar binnen geschoven? Schrijf de letter op.

En hoe heet dit onderdeel?

Door deel P. Dit is de luchtpijp.

Kijk je antwoorden van opdracht 17 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

3

Aandoeningen aan longen en luchtwegen

▼ Afb. 25 Een inhalator.



Veel jongeren doen aan sport. Sommige jongeren moeten tijdens of na het sporten medicijnen innemen met een inhalator (zie afbeelding 25). Daarin zitten medicijnen tegen klachten aan de luchtwegen. Ongeveer 10% van alle jongeren heeft hier last van. Gemiddeld zit in elk voetbalteam dus wel een speler met klachten aan de luchtwegen.

STOFFEN IN DE LUCHT

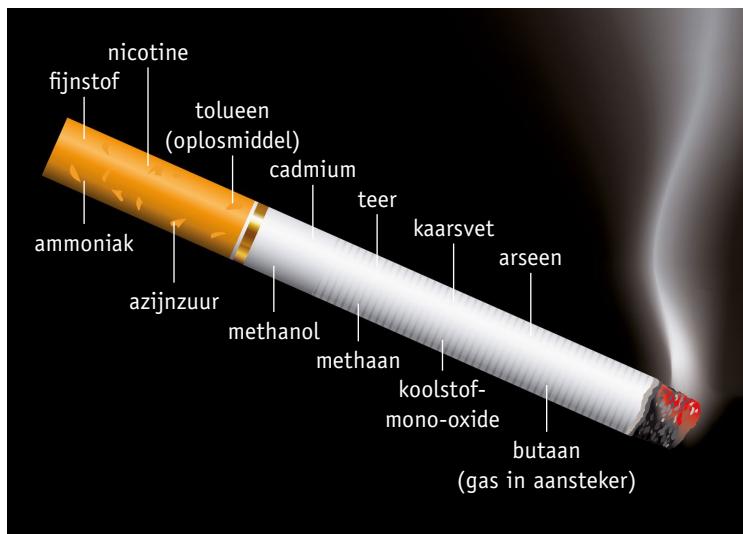
De lucht die je inademt, is meestal niet schoon. In de lucht zitten bijvoorbeeld bacteriën, sporen en stuifmeel van planten. Ook kan lucht vervuild zijn met fijnstof en gassen uit auto's en fabrieken. Mensen met luchtwegklachten zijn extra gevoelig voor luchtvervuiling. Ze kunnen last krijgen van klachten als hoesten, een benauwd gevoel en kortademigheid.

Ook **tabaksrook** zorgt voor schadelijke stoffen in de lucht. In afbeelding 26 is een aantal schadelijke stoffen in tabaksrook genoemd.

Koolstofmono-oxide is een gas dat in rook voorkomt. Als je koolstofmono-oxide inademt, kan je bloed minder zuurstof vervoeren. Je conditie gaat hierdoor achteruit.

Nicotine is de stof die ervoor zorgt dat je verslaafd raakt aan roken. Met tabaksrook adem je ook teer in. Teer blijft in je longen plakken. Na een tijdje vormt de teer een laagje tegen de binnenvand van je luchtwegen (zie afbeelding 27). De trilharen van het slijmvlies bewegen daardoor minder snel. Het slijm wordt dan minder goed afgevoerd naar de keelholte. Hierdoor is bij een roker de slijmlaag in de luchtwegen veel dikker dan normaal. Een roker krijgt het daardoor sneller benauwd dan een niet-roker. Ook moet hij vaker hoesten ('rokershoest'). Teer bevat ook kankerverwekkende stoffen.

▼ Afb. 26 Schadelijke stoffen in tabaksrook.



▼ Afb. 27 Rokerslongen.



opdracht 18

1 Welke stoffen kunnen luchtwegklachten veroorzaken?

- Bacteriën.
- Sporen.
- stuifmeel van planten.
- Fijnstof.
- Gassen uit auto's en fabrieken.
- Tabaksrook.

2 Waardoor hoesten rokers vaak?

Het slijm van een roker wordt minder goed afgevoerd naar de keelholte. Het slijm blijft daardoor achter in de luchtwegen. Een roker hoest het slijm eruit.

3 In veel landen is roken in openbare ruimten verboden. Geef hiervoor een reden.

Tabaksrook is schadelijk voor rokers en niet-rokers. In openbare ruimten komen veel mensen die niet roken. Het rookverbod is bedoeld om de niet-rokers te beschermen tegen schadelijke stoffen in tabaksrook.

4 Op pakjes sigaretten en andere rookwaren staan teksten en foto's (zie afbeelding 28).

Wat is het doel van deze teksten en foto's?

Rokers waarschuwen tegen de schadelijke gevolgen van roken.

▼ Afb. 28 Rookwaren.

**opdracht 19**

In de tabel zie je drie schadelijke stoffen uit tabaksrook.

Schrijf achter elke stof het gevolg voor je lichaam.

Schadelijke stof	Gevolg
Koolstofmono-oxide	zorgt voor minder vervoer van zuurstof in het bloed
Nicotine	heeft een verslavende werking
Teer	blijft plakken in de longen en vormt daar een laagje

opdracht 20

Lees de context ‘De shishapen: gezond roken?’ in afbeelding 29. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Is de shishapen net zo verslavend als de gewone sigaret? Leg je antwoord uit.

Nee, want de shishapen bevat geen nicotine.

- Is het roken van een shishapen ongezond? Leg je antwoord uit.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

- Op de school van Ruud is roken op het schoolplein verboden.

Vind jij dat een rookverbod ook moet gelden voor de shishapen? Geef argumenten voor jouw mening.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

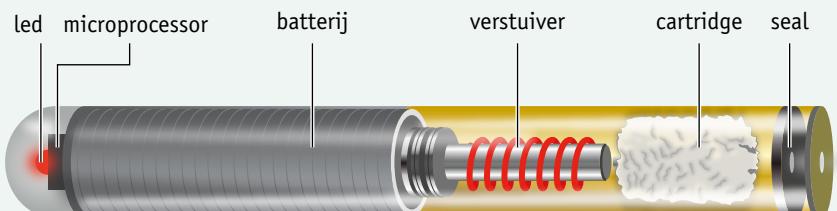
▼ Afb. 29

De shishapen: gezond roken?

Ruud is conciërge op een middelbare school. Roken op het schoolplein is verboden. Hij ziet een groepje scholieren roken en gaat ernaartoe. Als hij dichterbij komt, ziet hij dat het geen sigaretten zijn, maar shishapennen.

Een shishapen is een waterpijp in de vorm van een elektronische sigaret. Hiermee wordt water met

een smaakje gerookt. Bij een gewone sigaret komt verbranding voor, bij een shishapen niet. Daardoor komt er geen teer en koolstofmono-oxide vrij. De shishapen bevat meestal ook geen nicotine. Bij gebruik van de shishapen komen wel andere stoffen vrij, die mogelijk schadelijk zijn.

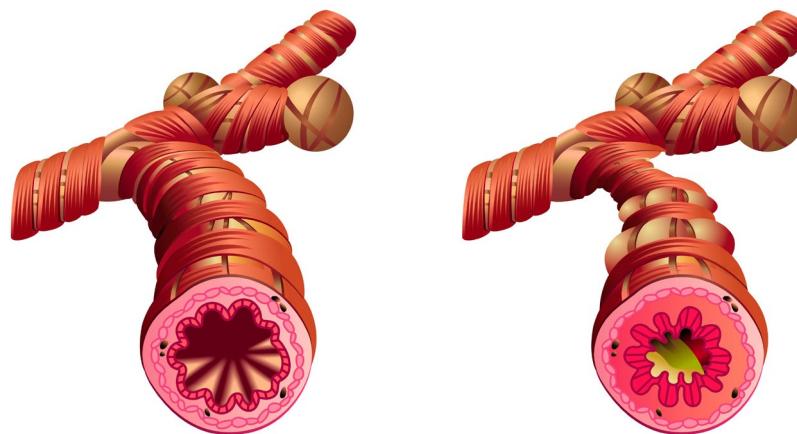


een shishapen

ASTMA

Astma is een ziekte waarbij de bronchiën blijvend ontstoken zijn. Astma is vaak erfelijk. Astma geeft niet elke dag klachten, maar gaat nooit over. Bij een astma-aanval word je plotseling benauwd. Een astma-aanval is vaak een reactie op prikkels, zoals huidschilfers van huisdieren, huisstofmijt, uitlaatgassen of tabaksrook. Door deze prikkels trekken spiertjes in de wand van de luchtwegen samen. Hierdoor worden de luchtwegen nauwer (zie afbeelding 30). Ook kan het slijmvlies in de luchtwegen verdikt zijn. Daardoor kan er minder lucht doorheen. Mensen met astma kunnen ook een aanval krijgen als ze zich erg inspannen.

► Afb. 30



1 gezonde luchtwegen

2 luchtwegen bij een astma-aanval

COPD

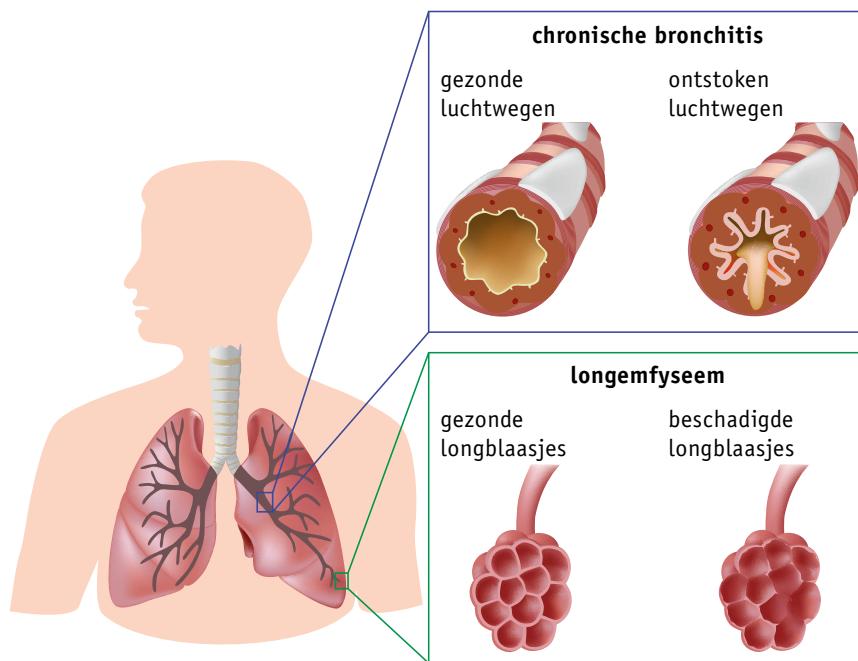
COPD is de verzamelnaam voor chronische bronchitis en longemfyseem.

Bij **chronische bronchitis** zijn de bronchiën ontstoken. Daardoor wordt er meer slijm gemaakt en zijn de bronchiën blijvend vernauwd (zie afbeelding 31). COPD-patiënten zijn hierdoor vaak kortademig, moeten veel hoesten en hebben minder energie.

Bij **longemfyseem** zijn de wanden van de longblaasjes beschadigd. Een trosje longblaasjes verandert daardoor in één groot, slap longblaasje (zie afbeelding 31). Kapotte longblaasjes kunnen minder zuurstof afgeven aan het bloed. Longblaasjes die kapot zijn, kunnen niet meer herstellen.

De belangrijkste oorzaak van COPD is roken.

► **Afb. 31** Chronische bronchitis en longemfyseem.



opdracht 21

1 Waarin verschilt astma van COPD?

Astma is vaak erfelijk. COPD ontstaat vaak door schadelijke stoffen uit de lucht, zoals tabaksrook.

2 Waardoor wordt een astma-aanval veroorzaakt?

Door een reactie op prikkels, zoals huidschilders van huisdieren, huisstofmijt, uitlaatgassen en tabaksrook. Ook inspanning kan een astma-aanval opwekken.

3 Geef twee oorzaken waardoor de luchtwegen bij een astma-aanval nauwer worden.

- *Doordat spiertjes in de wand van de luchtwegen samentrekken.*
- *Doordat het slijm in de luchtwegen verdikt is.*

4 Welk advies over huisdieren krijgen mensen met astma?

Geen huisdieren nemen of huisdieren met korte of geen haren.

5 Bij welke aandoening zijn de longblaasjes beschadigd: bij astma, bij chronische bronchitis of bij longemfyseem?

Bij longemfyseem.

▼ Afb. 32 Hooikoorts door ambrosia.



HOOIKOORTS

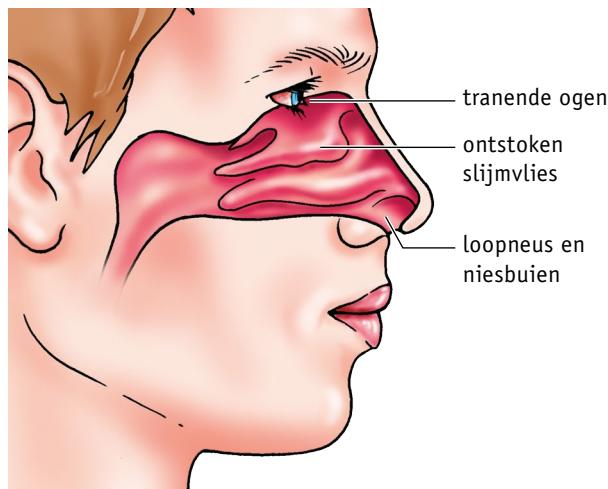
In de lucht die je inademt, kunnen stuifmeelkorrels (pollen) voorkomen. Deze stuifmeelkorrels zijn afkomstig van windbloemen, zoals ambrosia (zie afbeelding 32). De stuifmeelkorrels blijven kleven aan het slijmvlies in je luchtwegen.

Sommige mensen kunnen er niet tegen wanneer hun slijmvlies in aanraking komt met stuifmeel. Deze mensen hebben last van **hooikoorts**. De stuifmeelkorrels prikkelen het slijmvlies van de luchtwegen en van de binnenkant van de oogleden. In afbeelding 33 zie je de symptomen van hooikoorts.

Mensen met hooikoorts kunnen contact met stuifmeel het best vermijden. Er zijn websites en apps die per dag een hooikoortsverwachting geven.

Op een pollenkalender kun je zien in welke maanden de planten bloeien die hooikoorts veroorzaken (zie afbeelding 34).

► Afb. 33 De symptomen van hooikoorts.



► Afb. 34 Voorbeeld van een pollenkalender.

	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Hazelaar												
Els												
Berk												
Eik												
Zwenkgras												
Roodzwenkgras												
Vossenstaart												
Rogge												
Gewoon struisgras												
Kropaar												
Veldbeemdgras												
Witbol												
Raaijgras												
Timotheegras												
Reukgras												
Ambrosia												
Zuring												
Ganzenvoet												
Smalle weegbree												
Brandnetel												
Bijvoet												

Legenda: ■ voor-/naseizoen ■ hoofdseizoen

opdracht 22

- 1 Waar zijn mensen met hooikoorts overgevoelig voor?

stuifmeelkorrels (pollen).

- 2 Noem vier symptomen van hooikoorts.

- *Tranende ogen.*

- *Loopneus.*

- *Ontstoken slijmvliezen.*

- *Niesbuien.*

- 3 Sommige weersomstandigheden zijn ongunstig voor hooikoortspatiënten.

Hieronder staan drie weersverwachtingen.

- Weersverwachting 1: overwegend bewolkt met af en toe regen. Zwakke wind uit het westen. Maximumtemperatuur ongeveer 16 °C.
- Weersverwachting 2: zonnig en droog. Vrij sterke wind uit het zuiden. Maximumtemperatuur in de middag 12 °C.
- Weersverwachting 3: de hele dag regen. Vrijwel windstil. Maximumtemperatuur in de middag 12 °C. Bij welke weersverwachting krijgen hooikoortspatiënten het advies om binnen te blijven: 1, 2 of 3?

Bij weersverwachting 2.

- 4 Door de opwarming van de aarde is er een lichte verschuiving van de seizoenen.

Wat is hiervan het gevolg voor mensen met hooikoorts?

Planten en bomen bloeien niet meer elk jaar in dezelfde periode. Het is daardoor moeilijker om te voorspellen wanneer er een verhoogde kans is op symptomen van hooikoorts.

om te onthouden

- Problemen bij het ademhalen door stoffen in de lucht:

- bacteriën, sporen en stuifmeel van planten;
- fijnstof en gassen uit auto's en fabrieken;
- tabaksrook.

- Klachten: hoesten, benauwd gevoel, kortademigheid.

- Tabaksrook bestaat uit schadelijke stoffen.

- Koolstofmono-oxide: bloed vervoert minder zuurstof, waardoor de conditie slechter wordt.
- Nicotine werkt verslavend.
- Teer vormt een laagje tegen de binnenwand van de luchtwegen. Daardoor bewegen de trilharen minder snel. Slijm wordt daardoor niet goed afgevoerd en veroorzaakt rokershoest.
- Teer bevat kankerverwekkende stoffen.

- Astma is een blijvende ontsteking van de bronchiën. Astma is vaak erfelijk.

- De luchtwegen worden vernauwd door samentrekende spiertjes.
- Het slijmvlies in de luchtwegen is verdikt.
- Hierdoor ontstaan plotseling aanvallen van benauwdheid.

- COPD is een verzamelnaam voor chronische bronchitis en longemfyseem.

- Chronische bronchitis: blijvende ontsteking van de bronchiën. Daardoor wordt er meer slijm gemaakt. Hierdoor zijn de bronchiën vernauwd.
- Longemfyseem: beschadiging van de wanden van longblaasjes.
- Roken is de belangrijkste oorzaak van COPD.

- Hooikoorts is een overgevoeligheid voor stuifmeelkorrels (pollen).

- Symptomen: tranende ogen, ontstoken slijmvliezen, een loopneus en niesbuien.

opdracht 23**test jezelf**

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

- | | Ja | Nee |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Is astma vaak erfelijk? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Stel, je ouders hebben COPD. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 Is de kans dat jij COPD krijgt dan ook groter? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Janine heeft chronische bronchitis. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Kan Janine hiervan genezen? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 Heeft nicotine een verslavende werking? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 Vormt teer een laagje in de luchtwegen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Kan de schade aan longblaasjes bij longemfyseem worden hersteld? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 Zijn tranende ogen een symptoom van hooikoorts? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 Reageren mensen met hooikoorts op stuifmeel? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Laat een pollenkalender zien waar de meeste pollen voorkomen? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 Zijn mensen met COPD kortademig? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Gebruik de pollenkalender van afbeelding 34.
Iemand heeft elk jaar hooikoorts in de maand maart.
Voor welk stuifmeel is die persoon waarschijnlijk overgevoelig?
 A Voor het stuifmeel van de berk.
 B Voor het stuifmeel van de eik.
 C Voor het stuifmeel van de els.
 D Voor het stuifmeel van zuring.
- 12** Bepaalde gitarsnaren bevatten nikkel. Sommige mensen zijn overgevoelig voor nikkel.
Welke klachten krijgt een gitarist die overgevoelig is voor nikkel waarschijnlijk?
 A Astma.
 B Gezwollen ogen.
 C Huiduitslag.
 D Hooikoorts.

Beantwoord de volgende vragen.

- 13** Mirthe wil stoppen met roken. Ze onderzoekt meerdere methoden. Ze heeft gelezen dat er pleisters zijn die kunnen helpen. Welke stof bevatten deze pleisters? Leg je antwoord uit.

Nicotine. Dit is de verslavende stof in tabak.. De nicotine in de pleisters komt door de huid in je lichaam. Daardoor heb je minder behoefte aan een sigaret.

- 14** Een arts stelt bij een patiënt met longklachten vast dat de longblaasjes vergroot zijn.
Welke aandoening heeft de patiënt waarschijnlijk?

Longemfyseem.

Kijk je antwoorden van opdracht 23 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

4

Gaswisseling bij dieren

Een walvis die uitademt, spuit een fontein van waterdruppeltjes naar buiten. De grote druppels zijn water dat mee omhoog wordt gespoten tijdens de uitademing. De kleine waterdruppeltjes ontstaan doordat de waterdamp in de uitgeademde lucht condenseert.

Net als bij mensen vindt ook bij dieren gaswisseling plaats. Dat gaat niet bij alle dieren op dezelfde manier.

REPTIELEN, VOGELS EN ZOOGDIEREN

Reptielen, vogels en zoogdieren halen adem met hun **longen**. Dit gaat op dezelfde manier als bij mensen.

In afbeelding 35 zie je een zeeschildpad en een walvis. Een zeeschildpad is een reptiel. Een walvis is een zoogdier. Met hun longen kunnen deze dieren alleen zuurstof uit de lucht halen.

Reptielen en zoogdieren die in zee leven, moeten dus regelmatig boven water komen om adem te halen.

► **Afb. 35** Reptielen en zoogdieren in de zee halen boven water adem.



1 zeeschildpad

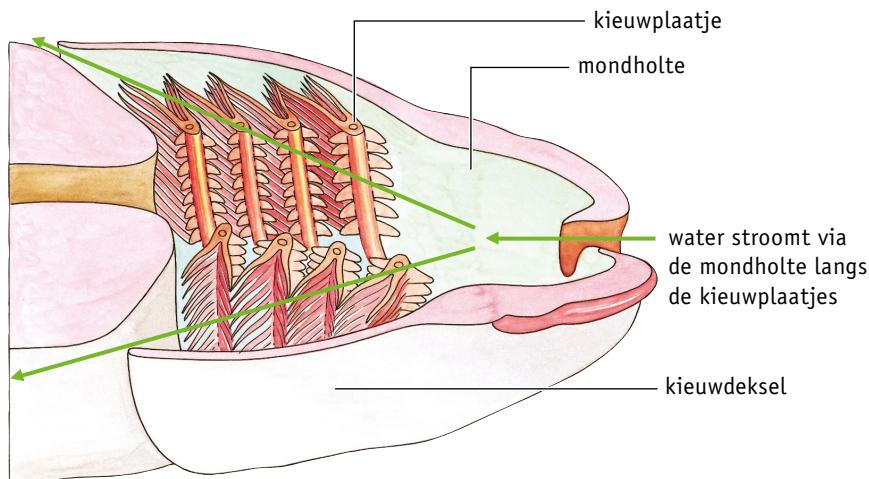


2 walvis

VISSEN

Vissen halen zuurstof uit het water met **kieuwen**. In afbeelding 36 zie je een schematische tekening van kieuwen. De kieuwen bestaan uit heel veel **kieuwplaatjes**. Daarin stroomt bloed. De kieuwen zijn beschermd door de **kieuwdeksels**.

► **Afb. 36** Kieuwen van een vis (schematisch).



Water komt eerst in de mondholte van de vis. Daarna stroomt het water langs de kieuwen naar buiten. Hierbij gaan de kieuwdeksels open en dicht.

Zuurstof gaat vanuit het water naar het bloed in de kieuwen. Het bloed stroomt naar alle delen van de vis. Zo krijgen de cellen van de vis zuurstof voor de verbranding.

Bij de verbranding ontstaat koolstofdioxide. Het bloed vervoert het koolstofdioxide naar de kieuwen. De kieuwen geven het koolstofdioxide af aan het water.

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe heten de ademhalingsorganen van vissen?

Kieuwen.

- Hoe komt zuurstof uit het water in de cellen van een vis?

Zuurstof gaat vanuit het water naar het bloed in de kieuwen.
Het bloed vervoert de zuurstof naar de cellen.

- Voor welk proces hebben de cellen van een vis zuurstof nodig?

Voor de verbranding.

- Welke afvalstof ontstaat bij dit proces in de cellen van een vis?

Koolstofdioxide.

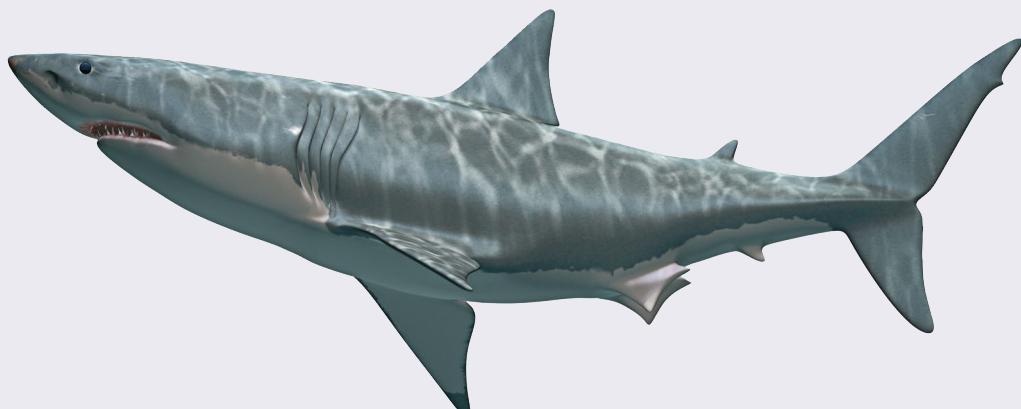
- Hoe raakt een vis deze afvalstof kwijt?

Bloed vervoert koolstofdioxide naar de kieuwen. De kieuwen geven het koolstofdioxide af aan het water.

- Haien hebben geen kieuwdeksels (zie afbeelding 37). Leg uit dat haaien 24 uur per dag in beweging moeten blijven.

Haaien kunnen het water niet langs hun kieuwen persen.
Ze moeten zwemmen om het water in hun kieuwen te ververversen.

▼ Afb. 37 Haai.

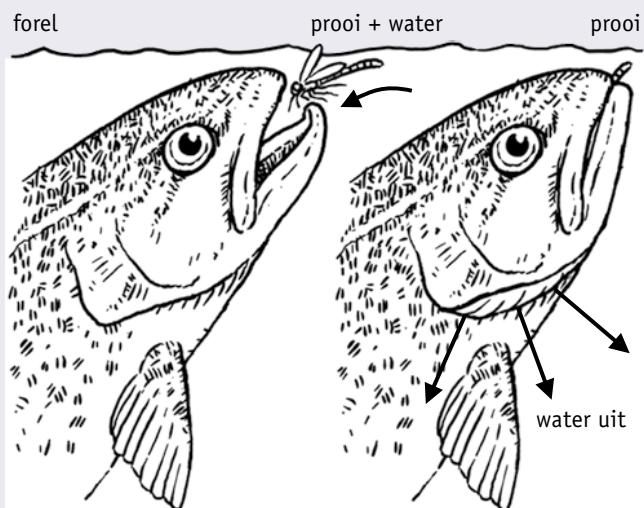


opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 38 zie je hoe een forel een insect van het wateroppervlak hapt. Door snel zijn bek ver open te doen, zuigt de forel zijn prooi samen met veel water naar binnen. Het teveel aan water verdwijnt weer als de kieuwdeksels opengaan.

▼ **Afb. 38** Een forel vangt een insect.



- 1 In afbeelding 39 zijn drie schema's getekend.

Welk schema hoort bij de doorsnede van een kop van een forel?

Schema 1.

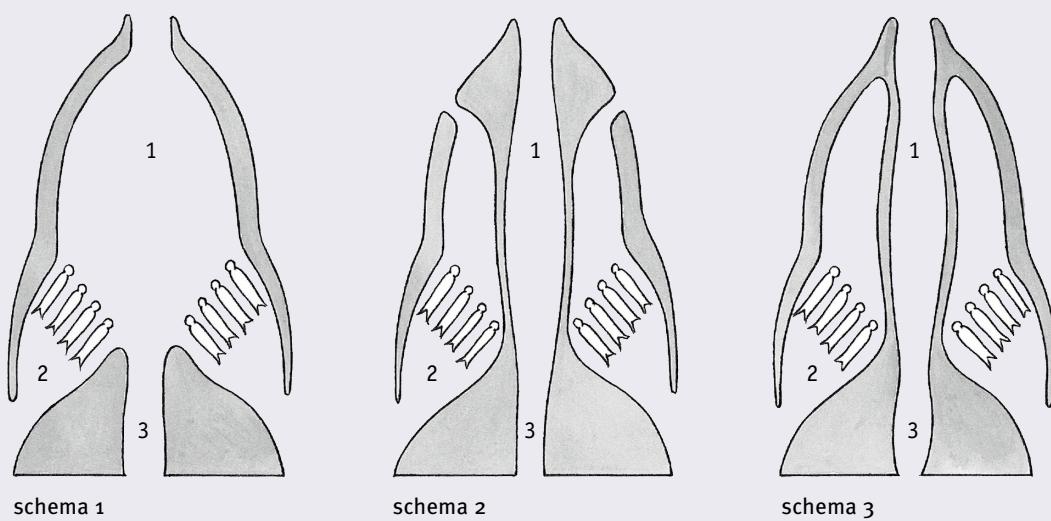
- 2 In welk van de genummerde delen in afbeelding 39 komt de prooi van de forel uiteindelijk terecht?

In deel 3.

- 3 Welk water bevat de meeste zuurstof: het water dat door de bek binnentreedt of het water dat bij de kieuwdeksels het lichaam verlaat?

Het water dat door de bek binnentreedt.

▼ **Afb. 39**



AMFIBIEËN

Amfibieën veranderen tijdens hun leven. In het begin lijken ze erg op vissen. In afbeelding 40 zie je jonge kikkers, kikkervisjes. Ze leven in het water en ademen met kieuwen. Ook nemen ze door de huid zuurstof op uit het water.

Volwassen amfibieën leven in het water en op het land. Volwassen kikkers hebben poten, hun staart is verdwenen en er zijn longen ontstaan (zie afbeelding 41). Ze halen adem met longen en door de huid.

▼ Afb. 40 Kikkervisjes.



▼ Afb. 41 Volwassen kikker.



opdracht 26

Lees de context ‘De winterslaap van kikkers’ in afbeelding 42. Beantwoord daarna de volgende vragen.

Op de bodem van een sloot of plas liggen vaak bladeren en restanten van waterplanten. De plantenresten gaan rotten op de bodem. Daarbij wordt zuurstof gebruikt.

- Wat is hiervan het gevolg voor het zuurstofgehalte in de plas of sloot?
Streep het foute woord door.
Het zuurstofgehalte van het water DAALT / STIJGT.
- Water met veel plantenresten op de bodem is gevaarlijk voor een kikker in winterslaap. Leg dat uit.

De plantenresten gaan rotten. Daarbij wordt zuurstof verbruikt. Er blijft dan minder zuurstof over voor de kikker.

▼ Afb. 42

De winterslaap van kikkers

Kikkers zijn koudbloedig. Hun lichaamstemperatuur is afhankelijk van de temperatuur van de omgeving. Als de lichaamstemperatuur van kikkers daalt tot minder dan 10 °C, is er nauwelijks vertering en verbranding. Kikkers houden dan een winterslaap om te overleven. Ze graven zichzelf in de modder in

of gaan op de bodem van een sloot liggen. Tijdens de winterslaap is hun hartslag laag en hebben ze minder zuurstof nodig. Vlak voor de winterslaap vullen kikkers hun longen met lucht. Samen met de zuurstof die ze door de huid opnemen is dat voldoende om te overleven.

- 3 Ook een laag ijs op het water vormt een gevaar voor een kikker in winterslaap. Leg dit uit.

De giftige rottingsgassen kunnen niet worden afgevoerd. Ook komt er geen nieuw zuurstof in het water.

- 4 Het zuurstofgehalte in de lucht is hoger dan het zuurstofgehalte in water. Zodra kikkervisjes longen hebben, verdwijnen de kieuwen en ademen ze met hun longen.

Wat is hiervan het voordeel voor kikkervisjes?

Kikkervisjes groeien snel en zijn actief. Ze hebben veel zuurstof nodig. Lucht bevat meer zuurstof dan water.

Met longen kunnen kikkervisjes meer zuurstof opnemen dan met kieuwen.

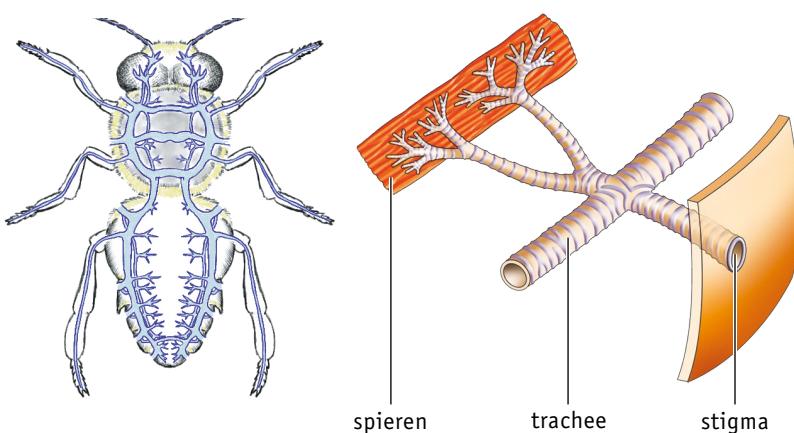
INSECTEN

In afbeelding 43.1 zie je dat een insect buisjes in zijn lichaam heeft. Die buisjes heten **tracheën**. Door de tracheën gaat lucht naar alle delen van het insect. De cellen in het lichaam van insecten nemen zuurstof op uit de lucht in de tracheën en geven koolstofdioxide af aan de lucht.

In de huid van een insect zitten openingen. Zo'n opening heet **stigma** (zie afbeelding 43.2). Bij de stigma's beginnen de tracheën.

Stigma's zitten meestal in het achterlijf van een insect (zie afbeelding 44). Als je een bij ziet zitten, trilt zijn achterlijf. Hierdoor stroomt er lucht in en uit de stigma's. Vanaf de stigma's stroomt de verse lucht door de tracheën. Zo halen insecten adem.

▼ Afb. 43 Tracheën bij een insect (schematisch).



1 tracheënstelsel

2 trachee met vertakkingen

▼ Afb. 44 Stigma's bij een rups.



opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heten de buisjes in het lichaam van het insect?

Tracheën.

- 2 Hoe noem je de openingen in de huid van een insect?

Stigma's.

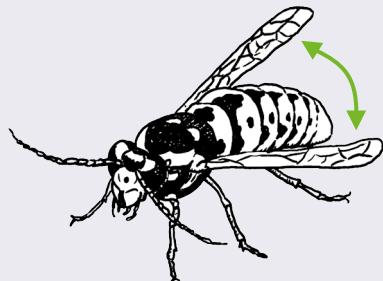
- 3 Een wesp in rust maakt met zijn achterlijf vaak pompende bewegingen (zie afbeelding 45). Waarom maakt de wesp deze beweging?

Om de lucht in de tracheën te ververven.

- 4 De larven van de steekmug ontwikkelen zich in het water (zie afbeelding 46.1). In afbeelding 46.2 zie je aan het lichaam van de larve een buisje zitten. Dit buisje staat in verbinding met de lucht. Waarom is dit buisje belangrijk voor de ademhaling?

Insecten hebben tracheën waar lucht door stroomt. Door het buisje kan lucht naar de tracheën stromen.

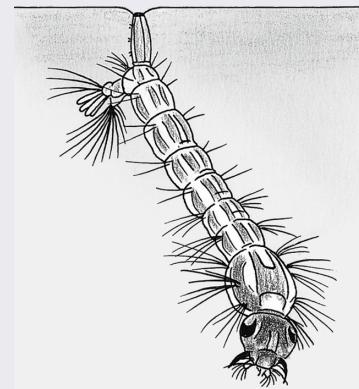
▼ Afb. 45 Een wesp.



▼ Afb. 46 Een steekmug en larve.



1 steekmug



2 larve van een steekmug

opdracht 28**practicum****TRACHEËN EN STIGMA'S****Wat heb je nodig?**

- een klaargemaakt preparaat van tracheën van een insect
- een klaargemaakt preparaat van stigma's van een insect
- een microscoop
- tekenmateriaal

Wat moet je doen?

- Bekijk het preparaat van de tracheën bij een vergroting van 100×.
- Maak in het vak een tekening van een trachee met vertakkingen.
- Schrijf onder de tekening wat je hebt getekend.
- Noteer ook welke vergroting je hebt gebruikt.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Trachee, vergroting 100x.

- Bekijk het preparaat van de stigma's bij een vergroting van 100x.
- Maak in het vak een tekening van het stigma.
- Schrijf onder de tekening wat je hebt getekend.
- Noteer ook welke vergroting je hebt gebruikt.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Stigma, vergroting 100x.

opdracht 29

In de tabel staan dieren en ademhalingsorganen.

Zet een kruisje in de juiste kolom of de juiste kolommen.

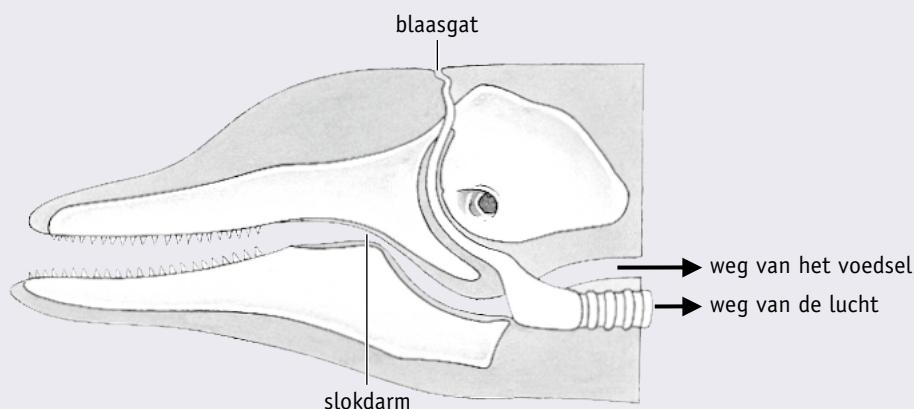
	Huid	Kieuwen	Longen	Tracheeën
Bij				X
Duif			X	
Kikkervisje	X	X		
Mens			X	
Slang			X	
Snoek		X		
Vleermuis			X	
Vlinder				X
Volwassen salamander	X		X	
Walvis			X	

opdracht 30**plus**

Beantwoord de volgende vragen.

Dolfijnen ademen net als mensen met longen. Maar een dolfijn ademt niet in en uit door de mond of de neus. Een dolfijn heeft een blaasgat boven op de kop (zie afbeelding 47). Bij het duiken sluit hij het blaasgat af.

▼ **Afb. 47** De kop van een dolfijn (schematisch).



- 1 Heeft een dolfijn een strotklepje?

Nee.

- 2 Heeft een dolfijn een huig?

Nee.

- 3 Leg uit dat een dolfijn zich niet kan verslikken.

Bij de dolfijn kan geen voedsel in de luchtpijp komen.

De weg van het voedsel en de weg van de lucht zijn volledig van elkaar gescheiden.

- 4 Voor een dolfijn heeft een verstopt blaasgat grotere gevolgen dan een verstopte neus voor de mens.
Leg uit waardoor dit zo is.

Bij een dolfijn is dan de enige ademweg afgesloten, bij een mens niet. Een mens kan ook door de mond ademhalen.

om te onthouden

- **Reptielen, vogels en zoogdieren halen adem met longen.**
 - Reptielen en zoogdieren die in het water leven, moeten naar het wateroppervlak komen om adem te halen.
- **Vissen halen adem met kieuwen.**
 - Kieuwen hebben heel veel kieuwplaatjes. In de kieuwplaatjes stroomt bloed.
 - Door de kieuwen komt zuurstof uit het water in het bloed.
 - Door de kieuwen gaat koolstofdioxide uit het bloed naar het water.
- **Amfibieën kunnen ademhalen met de kieuwen, de longen en de huid.**
 - Jonge amfibieën halen adem met hun kieuwen en door hun huid.
 - Volwassen amfibieën halen adem met hun longen en door hun huid.
- **Insecten halen adem door tracheëën.**
 - Tracheëën zijn dunne buisjes die zich vertakken door het lichaam.
 - Door openingen in de huid (stigma's) komt lucht in de tracheëën.
 - Veel insecten verversen de lucht in de tracheëën door met hun achterlijf te trillen.
 - De cellen in het lichaam van insecten nemen zuurstof op uit de lucht in de tracheëën en geven koolstofdioxide af aan de lucht.

opdracht 31**test jezelf**

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

- 1** Halen insecten adem met longen?
- 2** Kunnen mensen door de huid ademen?
- 3** Geven insecten zuurstof af aan de lucht door tracheën?
- 4** Hebben jonge amfibieën kieuwen?
- 5** Stroomt er bloed door de tracheën?
- 6** Hebben volwassen amfibieën longen?

In afbeelding 48 zie je een zeehoe. Zeehoeën zijn zoogdieren die hun hele leven in het water leven.

- 7** Moeten zeehoeën boven water komen om te ademen?
- Sommige kikkers overwinteren op de bodem van een sloot.
- 8** Halen deze kikkers adem met hun longen?
- 9** Trilt een insect met zijn achterlijf om de lucht in de tracheën te verversen?
- 10** Vindt in kieuwen gaswisseling plaats?

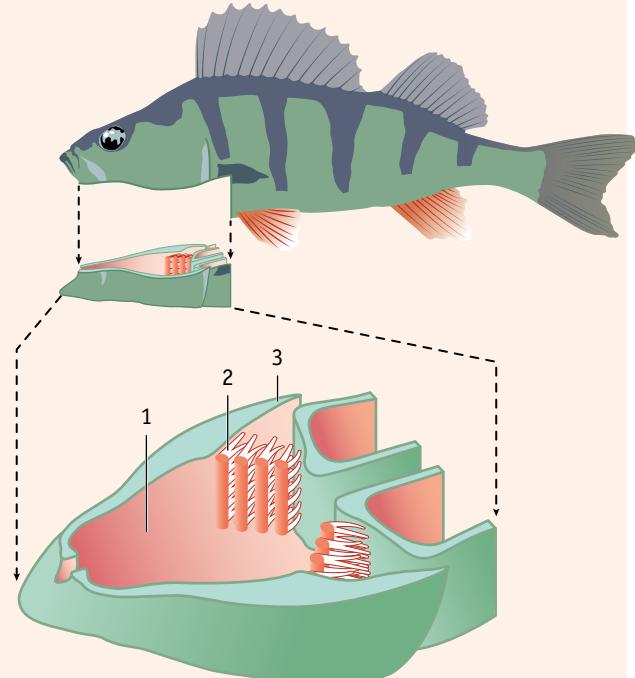
Ja

Nee

▼ Afb. 48 Een zeehoe.



▼ Afb. 49 Bek en kieuwholten van een vis.



Kruis bij de volgende vraag het juiste antwoord aan.

- 11** In afbeelding 49 zie je de bek en kieuwholten van een vis. Met welk nummer worden de kieuwplaatjes aangegeven?
 A Met nummer 1.
 B Met nummer 2.
 C Met nummer 3.

Streep de foute woorden door.

- 12 Een snoek is een roofvis die leeft in helder, zoet water. Op een bepaald moment is bij een snoek de bek gesloten en zijn de kieuwdeksels geopend.

Op dat moment wordt er water naar ~~BINNEN GEZOGEN~~ / BUITEN GEPERST.

Beantwoord de volgende vragen.

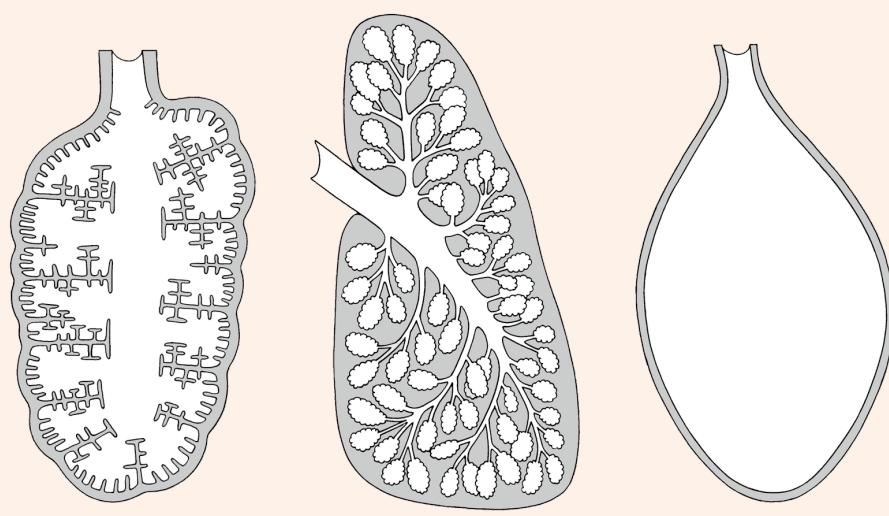
- 13 In afbeelding 50 zijn doorsneden getekend van een long van een reptiel, van een zoogdier en van een amfibie. De binnenwand van de longen heet het inwendig longoppervlak.

Zoogdieren zijn warmbloedig. Zoogdieren moeten veel warmte produceren om de lichaamstemperatuur op peil te houden. Reptielen zijn koudbloedig en produceren veel minder warmte.

Heeft een zoogdier een groter of een kleiner inwendig longoppervlak nodig dan een reptiel?

Een zoogdier heeft een **groter** inwendig longoppervlak nodig.

▼ **Afb. 50** Longen (doorsnede, schematisch).



1 van een reptiel

2 van een zoogdier

3 van een amfibie

- 14 Reptielen en amfibieën zijn beide koudbloedig. Toch is het inwendig longoppervlak van een reptiel in verhouding groter dan het inwendig longoppervlak van een amfibie. Leg uit waarom.

Een reptiel neemt geen zuurstof op door de huid. Een amfibie doet dat wel.

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 aflezen van diagrammen;*
- in het doen van een practicum;*
- in het halen van informatie uit contexten;*
- in het maken van biologische tekeningen;*
- in het werken met een indicator;*
- in het werken met een microscoop;*
- met een model voor de buikademhaling.*

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.

PLUSSTOF

1

Ademhalen op grote hoogte

Een Nederlandse bergbeklimmer is overleden tijdens zijn vijfde poging om de top van de Mount Everest te beklimmen. Hij had de top bereikt. Tijdens de afdaling kreeg hij op 8300 meter hoogte last van hoogteziekte.

HOOGTEZIEKTE

Per jaar sterven er gemiddeld zes mensen tijdens de beklimming van de Mount Everest in Nepal. Een van de oorzaken hiervan is hoogteziekte. Hoogteziekte is een plotseling (acuut) gebrek aan zuurstof. Op zeeniveau is het zuurstofgehalte in de lucht gemiddeld 21%. Op 2500 meter hoogte is het zuurstofgehalte rond de 15,5%. Op de top van de Mount Everest (8848 m) is het zuurstofgehalte nog maar een derde van het zuurstofgehalte op zeeniveau.

Vanaf ongeveer 2500 meter krijg je last van hoogteziekte. Je hebt dan last van kortademigheid, misselijkheid, hoofdpijn en geen zin om te eten. De klachten verergeren als je nog hoger de bergen in gaat. Je kunt dan moeilijk lopen en je kunt verward raken. Uiteindelijk kun je zelfs bewusteloos raken.

MAATREGELEN TEGEN HOOGTEZIEKTE

Je kunt je lichaam laten wennen aan de hoogte. Je krijgt dan minder snel of geen last van hoogteziekte. Een bergbeklimmer kan bijvoorbeeld eerst enkele dagen in een hooggelegen gebied doorbrengen en pas daarna gaan klimmen.

Ook is het belangrijk om goed te letten op de ademhaling. Tijdens inspanning is het belangrijk om met de borst en de buik te ademen. Buikademhaling kost minder energie en werkt ontspannend. Borstademhaling helpt om de longen zo groot mogelijk te maken zodat je meer lucht kunt inademen.

opdracht 1

Streep de foute woorden door.

- Tijdens bergbeklimmen is het belangrijk om te letten op je ademhaling. Bij inspanning ga je vaak vanzelf korter en minder diep ademen. Je gebruikt dan vooral BORSTADEMHALING / BUIKADEMHALING. Om meer lucht in je longen te krijgen, is het belangrijk ook met de BORST / BUIK te ademen. Een bergbeklimmer kan dus het beste BORSTADEMHALING / BUIKADEMHALING / BORST- EN BUIKADEMHALING toepassen.
- Wat is het zuurstofgehalte op de top van de Mount Everest? Geef een berekening.

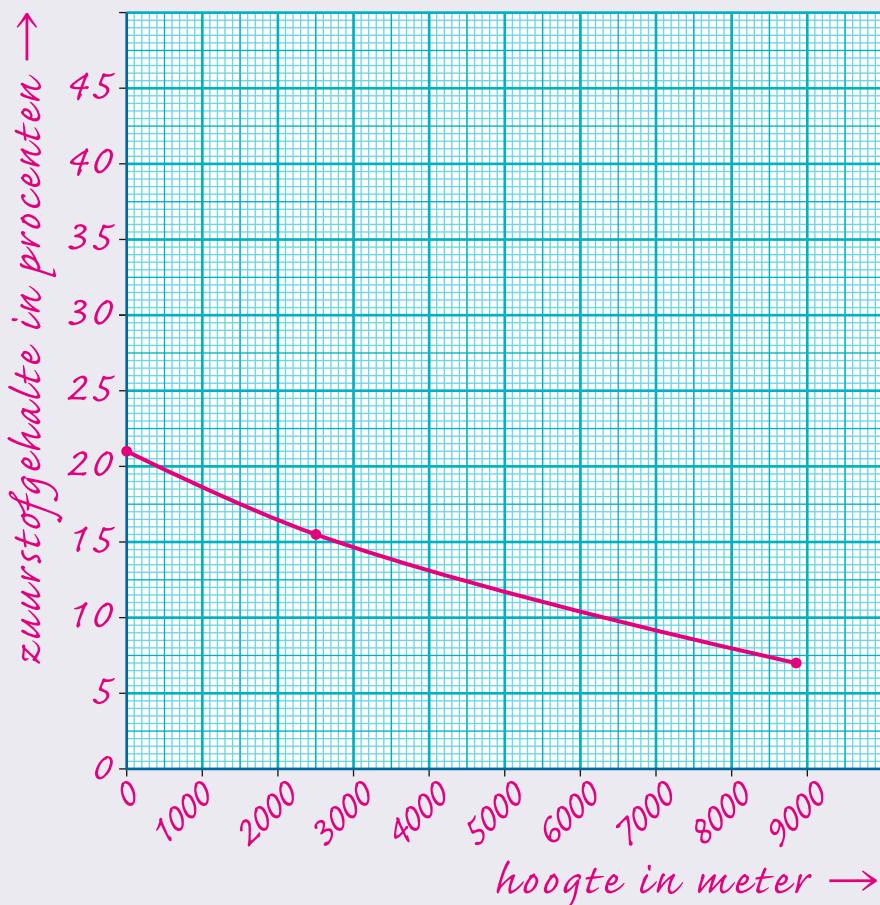
Op zeeniveau is het zuurstofgehalte 21%. Op de top van de Mount Everest is het zuurstofgehalte een derde van het zuurstofgehalte op zeeniveau.

21 : 3 = 7%.

- 3 In afbeelding 52 zie je een millimeterraster.

- Teken op het rasterpapier een assenstelsel.
- Zet de hoogte in meters op de x-as.
- Zet het zuurstofgehalte in procenten op de y-as.
- Teken in het assenstelsel een diagram van het zuurstofgehalte in de lucht.

▼ Afb. 52 Diagram van het zuurstofgehalte in de lucht.



LAAT JE DOCENT HET DIAGRAM CONTROLEREN.

- 4 Bij wie is de kans op hoogteziekte het grootst: bij een bergbeklimmer of bij een wielrenner? Leg je antwoord uit.

Bij een bergbeklimmer. Hoogteziekte ontstaat vanaf 2500 meter. Wielrenners komen meestal niet zo hoog.

- 5 Sommige sporters gaan voor een belangrijke wedstrijd op hoogtestage. Door de hoogtestage verandert het aantal rode bloedcellen in hun lichaam.

Neemt door de hoogtestage het aantal rode bloedcellen toe of af? Leg je antwoord uit.

Het aantal rode bloedcellen neemt toe. Rode bloedcellen vervoeren zuurstof. In hooggelegen gebieden zit minder zuurstof in de lucht. Om toch voldoende zuurstof op te nemen, maakt je lichaam dan meer rode bloedcellen. Hoe meer rode bloedcellen, hoe meer zuurstof naar de spieren gaat. Hierdoor kunnen je prestaties verbeteren.

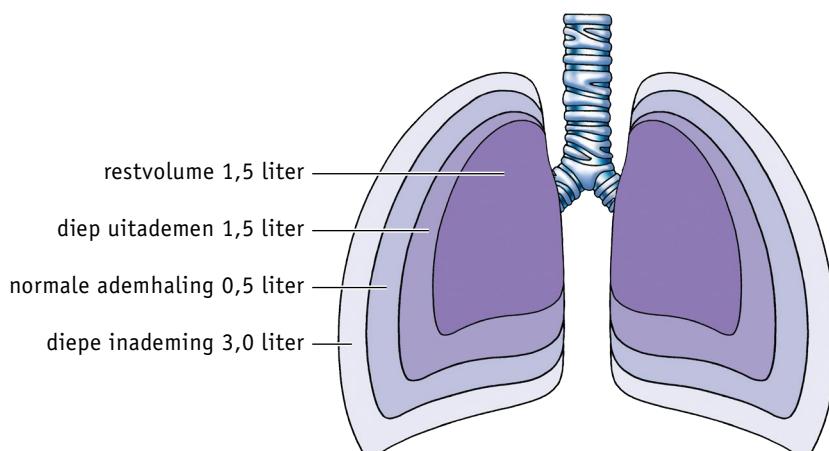
2 Vitale capaciteit

De longen zijn niet bij iedereen even groot. Kinderen hebben kleinere longen dan volwassenen. Kinderen ademen per keer minder lucht in en uit dan volwassenen.

Een volwassene ademt normaal ongeveer 0,5 L lucht in en uit per ademhaling. Dit is het **ademvolume**. De hoeveelheid lucht die maximaal per ademhaling kan worden in- of uitgedemd, heet de **vitale capaciteit**.

Als een volwassene heel diep inademt, kan hij ongeveer 3,0 L extra inademen. Door heel diep uit te ademen, kan hij ongeveer 1,5 L extra uitademen. Er blijft ongeveer 1,5 L lucht achter in de longen van een volwassene. Dit heet het **restvolume** (zie afbeelding 53).

▼ Afb. 53 De longinhoud.



▼ Afb. 54 Een spirometer.



In afbeelding 54 zie je een spirometer. Hiermee kun je de vitale capaciteit meten. Eerst adem je maximaal in, daarna adem je zo diep mogelijk uit.

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoeveel liter lucht kan een volwassene maximaal uitademen?

*0,5 L (ademvolume) + 3,0 L (extra door diep inademen)
+ 1,5 L (extra door heel diep uitademen) = 5,0 L.*

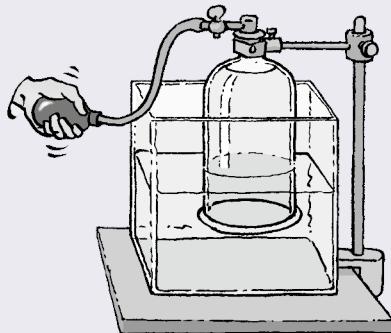
- 2 Hoeveel liter lucht past er gemiddeld in de longen van een volwassene?

5,0 L (vitale capaciteit) + 1,5 L (restvolume) = 6,5 L.

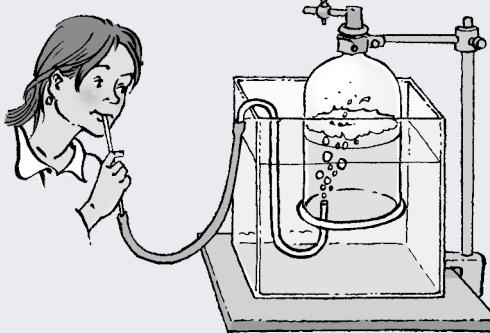
opdracht 2**practicum****VITALE CAPACITEIT****Wat heb je nodig?**

- een spirometer of een opstelling om de vitale capaciteit te meten (zie afbeelding 55).
- een meetlint
- grafiekpapier

▼ **Afb. 55** Proefopstelling vitale capaciteit.



1 leegzuigen van de klok



2 uitademen in de klok

Wat moet je doen?

- Adem zo diep mogelijk in. Adem vervolgens zo diep mogelijk (in één keer) uit in de spirometer.
- Lees de vitale capaciteit af.
- Herhaal dit één of twee keer.
- Meet je lichaamslengte op.

Wat neem je waar?

- Vul de tabel in. Vul bij de vitale capaciteit je hoogste meting in.
- Vul ook de gegevens in van vijftien klasgenoten.

Naam	Lengte (cm)	Jongen of meisje	Vitale capaciteit (L)

VERRIJKINGSSTOF thema 5 Gaswisseling

Naam	Lengte (cm)	Jongen of meisje	Vitale capaciteit (L)

- Maak op grafiekpapier een lijndiagram van de lengte en de vitale capaciteit.

Welke conclusie kun je trekken?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is de vitale capaciteit afhankelijk van de lengte? Leg je antwoord uit.

Ja. Lange mensen hebben gemiddeld een grotere vitale capaciteit dan korte mensen.

- 2 Is de vitale capaciteit afhankelijk van het geslacht? Leg je antwoord uit.

Ja. Jongens hebben gemiddeld een grotere vitale capaciteit dan meisjes.

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

3

Practicum: de kieuwen van een vis

In de basisstof heb je geleerd dat vissen met kieuwen ademen. Je hebt ook geleerd hoe de kieuwen van een vis zijn gebouwd. In dit practicum ga je de kieuwen van een vis bekijken en tekenen.

opdracht 1**practicum****Wat heb je nodig?**

- een vissenkop
- een schoteltje
- tekenmateriaal en tekenpapier
- een pincet
- een schaar
- een petrischaal met water
- een loep

▼ Afb. 57 Een vissenkop.



▼ Afb. 56 Benodigheden.

**Wat moet je doen?**

- Leg de kop van de vis op het schoteltje zodat je de zijkant goed kunt zien (zie afbeelding 57).
- Maak in het vak een tekening van de kop in zijaanzicht. Geef in je tekening de volgende onderdelen aan: *bek – kieuwdeksel – lip – oog – vin*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

VERRIJKINGSSTOF thema 5 Gaswisseling

- Til met het pincet het kieuwdeksel op. Je ziet de kieuwen liggen. Knip het kieuwdeksel voorzichtig weg.
- Maak in het vak een tekening van de ligging van de kieuwen in de kieuwholte. Geef in je tekening de kieuwen aan.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

- Leg de vissenkop ondersteboven en knip de mondbodem voorzichtig open. Je ziet links en rechts de kieuwen aan de kieuwbogen vastzitten. Knip voorzichtig een kieuw los en leg deze in de petrischaal. Doe er water bij om uitdrogen te voorkomen. Bekijk de kieuw met de loep. Je ziet de kieuwplaatjes.
- Maak in het vak een tekening van de losse kieuw. Geef in je tekening de plaats van de kieuwplaatjes aan.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

- Doe alle visresten in een afvalemmer. Maak je materiaal schoon met zeep.

Examentrainer

NEUS- EN MONDADEMHALING

Bron: examen vmbo-b 2015-1, vraag 13.

Neusademhaling wordt met mondademhaling vergeleken. Een voordeel van neusademhaling is dat ingeademde lucht wordt gezuiverd.

Bij inademen door de neus houdt het neusslijmvlies bijvoorbeeld stuifmeel tegen.

- 1p 1** Schrijf twee andere voordelen op van neusademhaling ten opzichte van mondademhaling.

Juiste voordelen zijn:

- De lucht bevochtigen.
- De lucht keuren.
- De lucht verwarmen.

NIEZEN

Bron: examen vmbo-b 2015-1, vraag 14.

Niezen zorgt ervoor dat een deel van het neusslijmvlies schoner wordt.

- 1p 2** In welke volgorde verlaat lucht tijdens niezen het lichaam?

- A Bronchiën → longblaasjes → luchtpijp → keelholte → neusholte.
- B Longblaasjes → bronchiën → luchtpijp → keelholte → neusholte.
- C Luchtpijp → bronchiën → longblaasjes → keelholte → neusholte.

HUIG EN STROTKLEPJE

Bron: examen vmbo-b 2015-1, vraag 1.

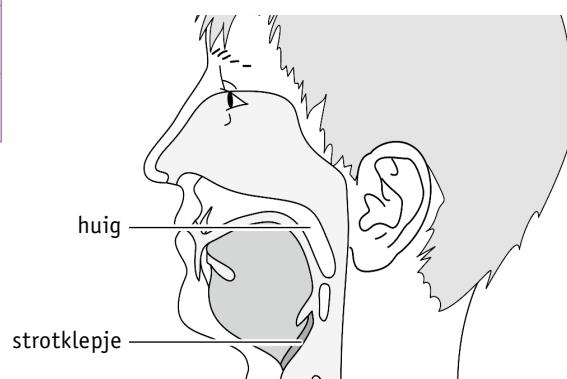
De huig en het strotklepje hebben een functie bij slikken en ademhalen (zie afbeelding 58).

- 1p 3** Kruis in de tabel aan welk deel de huig afsluit tijdens slikken.

- 1p 4** En kruis in de tabel aan welk deel het strotklepje afsluit tijdens slikken.

	Sluit de luchtpijp af	Sluit de neusholte af
Huig		X
Strotklepje	X	

▼ Afb. 58



ADEMHALINGSORGANEN DIEREN

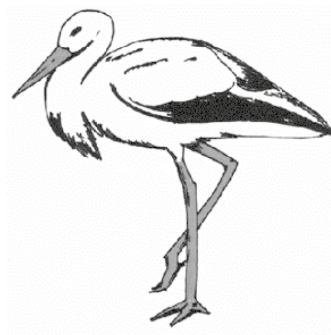
Bron: examen vmbo-b 2013-1, vraag 31.

In afbeelding 59 zie je drie dieren die in Nederland voorkomen.

- 1p 5** Welke twee dieren hebben hetzelfde type ademhalingsorganen?

- A De karper en de adder.
- B De ooievaar en de adder.
- C De ooievaar en de karper.

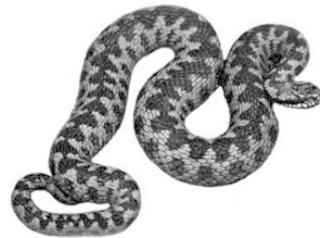
▼ Afb. 59



ooievaar



karper



adder

ADEMHALINGSOORGANEN MENS

Bron: examen vmbo-k 2015-1, vraag 19.

In afbeelding 60 zie je een deel van de ademhalingsorganen van de mens.

- 1p 6 De letter P geeft een deel aan waarin gaswisseling plaatsvindt. Hoe heet dit deel?

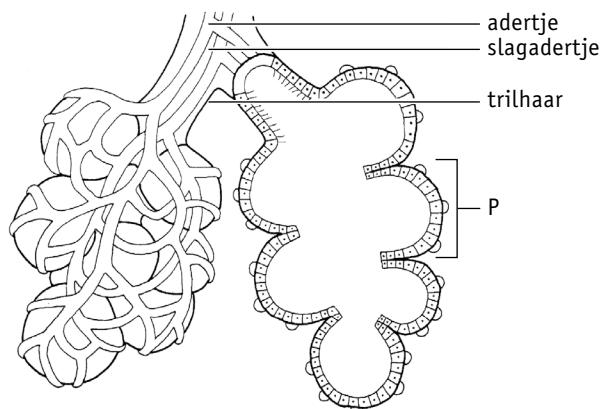
Longblaasje.

In de afbeelding zijn trilharen te zien. Door roken raken de trilharen beschadigd en kunnen ze hun functie niet goed uitvoeren. Hierdoor hoopt zich slijm op in de luchtwegen. Dit remt de gaswisseling.

- 1p 7 Wat is de functie van de trilharen in de luchtwegen?

Trilharen voeren slijm af naar de keelholte.

▼ Afb. 60

**Plusvraag****BEWEGING BORSTKAS EN MIDDENRIF**

Bron: examen vmbo-k 2013-1, vraag 38.

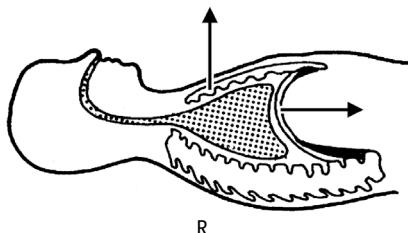
In afbeelding 61 geven pijlen aan in welke richtingen de borstkas en het middenrif kunnen bewegen.

Als tijdens een operatie lucht in de longen wordt geblazen, bewegen de borstkas en het middenrif.

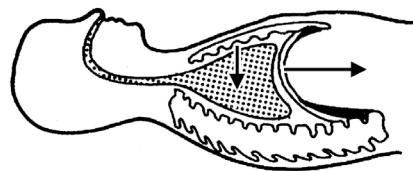
- 1p 8 Wat is de letter van de afbeelding waarin deze bewegingen juist worden aangegeven?

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

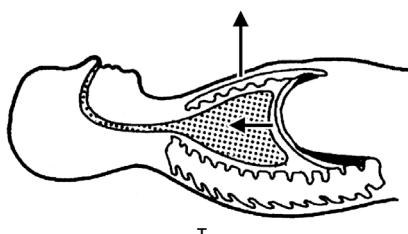
► Afb. 61



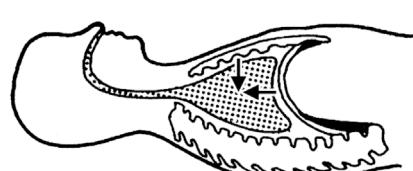
R



S



T



U