

Lewenswetenskappe

IEB

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Liesl Sterrenberg, Helena Fouché & Grace Elliott

GRAAD

10

IEB

3-in-1



THE
ANSWER
SERIES *Your Key to Exam Success*

Graad 10 Lewenswetenskappe 3-in-1 IEB

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 10 Lewenswetenskappe 3-in-1 studiegids dek al die kennisareas van die IEB-kurrikulum. Dit stel jou in staat om die basiese konsepte van die Graad 10-kurrikulum te verstaan en vorm 'n stewige basis vir sukses in Graad 11 en 12.

Sleutelkenmerke:

- Omvattende, leerdervriendelike notas per module
- Noukeurig uitgesoekte gegradeerde vrae en antwoorde per module
- Snelvuurvrae vir sleutelkonsepte en terme
- Duidelike diagramme ter verduideliking
- Nuutste, relevante vakinhoud

Hierdie studiegids sal jou begrip van Lewenswetenskappe stimuleer en, soos jy deur die vakinhoud werk, jou eksamenprestasie verbeter.

GRAAD

10

IEB

3-in-1

Lewenswetenskappe

Liesl Sterrenberg, Helena Fouché & Grace Elliott

HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

1

Notas

- Omgewingstudies
- Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit
- Lewe op die Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak
- Lewensprosesse in Plante en Diere

2

Vrae en Snelvuurvrae

3

Gedetailleerde Memo's

E-boek
beskikbaar 



INHOUD

<i>Die Leeruitkomst vir Graad 10.....</i>	<i>i</i>
<i>Oriëntering tot Lewenswetenskappe.....</i>	<i>i</i>

NOTAS met VRAE en MEMORANDUMS:

Module 1: Omgewingstudies	1.1 - 1.24
Biosfeer tot Ekosisteme	1.2
Vrae	1.15
Memorandum.....	1.22

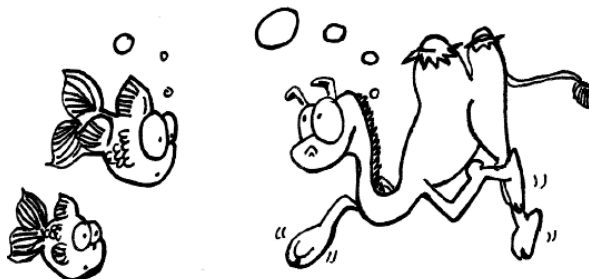
Module 2: Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit	2.1 - 2.28
Eenheid 1 Biodiversiteit en Klassifikasie	2.2
Eenheid 2 Geskiedenis van Lewe op Aarde.....	2.8
Vrae	2.20
Memorandum.....	2.26

Module 3: Lewe op die Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak....3.1 - 3.75

Eenheid 1 Die chemie van Lewe	3.2
Eenheid 2 Selle: Basiese eenhede van Lewe	3.13
Eenheid 3 Seldeling: Mitose	3.26
Eenheid 4 Plant- en Dierweefsels	3.30
Eenheid 5 Organe	3.45
Vrae	3.48
Memorandum	3.66

Module 4: Lewensprosesse in Plante en Diere.....4.1 - 4.61

Eenheid 1 Energie-omsettings wat lewe onderhou	4.2
Eenheid 2 Diervoeding	4.14
Eenheid 3 Gaswisseling	4.27
Vrae	4.40
Memorandum.....	4.54



EENHEID 3: GASWISSELING



Dit is belangrik dat jy kan onderskei tussen asemhaling, gaswisseling en selrespirasie.

- ▶ **Asemhaling** - Die meganiese proses waartydens lug in en uit die longe beweeg.
- ▶ **Gaswisseling** - Die uitruiling van suurstof (O₂) en koolstofdiksied (CO₂) oor 'n gaswisselingsoppervlak.
- ▶ **Selrespirasie** - Die geleidelike vrystelling van energie uit organiese verbindings (glukose) in die teenwoordigheid van suurstof.

NOODSAAKLIKHEID VAN GASWISSELING

- ▶ Die hoof funksie van die asemhalingstelsel is om suurstof uit die atmosfeer op te neem en aan die selle beskikbaar te stel vir selrespirasie.
- ▶ Koolstofdiksied word tydens selrespirasie deur die selle vrygestel en moet voortdurend met behulp van gaswisseling verwyder word.
- ▶ Die verhoogde CO₂-konsentrasie in die liggaam kan die pH van die liggaamsvloeistowwe gevaarlik laat daal.



VEREISTES VIR 'N DOELTREFFENDE GASWISSELINGSTELSEL/-OPPERVLAK

- ▶ Die gaswisselingsoppervlak moet **groot** wees
 - sodat soveel as moontlik gaswisseling kan plaasvind

Die gaswisselingsoppervlak is die grens tussen die eksterne omgewing en die interne gaswisselingstelsel van die organisme.



- ▶ Die gaswisselingsoppervlak moet **dun** wees
 - vir vinnige en maklike diffusie
- ▶ Die gaswisselingsoppervlak moet **klam** wees
 - gase (O₂ en CO₂) moet in oplossing wees om deur 'n membraan te diffundeer
- ▶ Die gaswisselingsoppervlak moet oor voldoende **ventilasie beskik**
 - goeie O₂ toevoer en CO₂ wegvoer
- ▶ Die gaswisselingsoppervlak moet 'n **vervoerstelsel** hê
 - vir doeltreffende vervoer van gase
- ▶ Die gaswisselingsoppervlak moet **goed beskerm** wees
 - dit is baie dun en delikaat

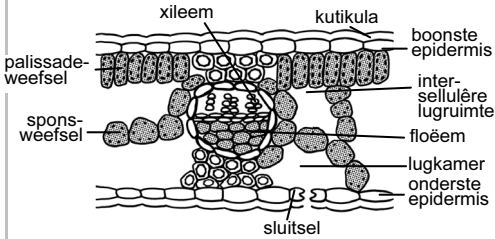
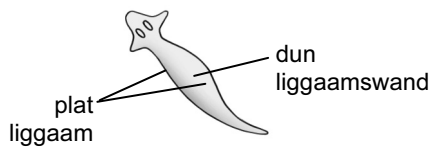
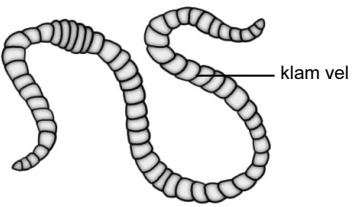


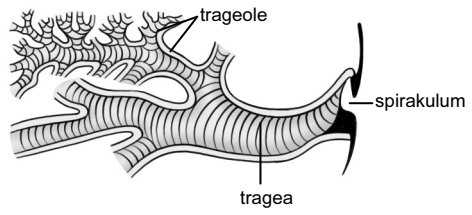
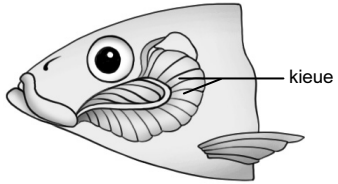
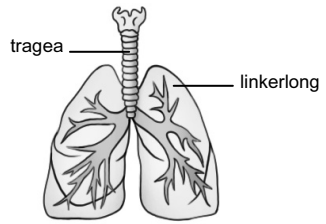
*Gaswisseling vind deur **diffusie** plaas. Diffusie is die beweging van molekules vanaf 'n hoë konsentrasie na 'n lae konsentrasie totdat ewewig bereik is.*

Verskillende organismes, asook dié in verskillende habitate, voldoen op verskillende maniere aan bogenoemde vereistes vir 'n doeltreffende gaswisselingstelsel.

Bestudeer die volgende tabel.



ORGANISME	HABITAT	GASWISSELING-STRUKTUUR
Tweesaadlobbige plant	Terrestrieel	Gaswisseling vind hoofsaaklik in die blare plaas. Die hoof gaswisselingsoppervlak is die buite-oppervlak van die sponsmesofilselle. Sponsmesofiel is groot ronde parenchiemselle met groot intersellulêre lugruimtes. Hierdie selle besit 'n groot buite-oppervlak en besit klam selwande waarin die gasse (O_2 en CO_2) kan oplos. Gasse kom die blaar binne, of verlaat dit deur die huidmondjies, wat hoofsaaklik in die onderste epidermis voorkom. Die huidmondjies gaan oop en toe om gaswisseling te reguleer.
		
Platwurm, bv. Planaria	Akwaties	Die totale buite-oppervlak van die <i>Planaria</i> se liggaam is 'n gaswisselingsoppervlak. Die buite-oppervlak : volume verhouding is baie groot. <i>Planaria</i> absorbeer suurstof direk uit die water, dit diffundeer deur sy liggaamswand - omdat dit so plat is, kan gasse maklik deur die hele liggaam versprei. CO_2 diffundeer uit die selle uit, deur die liggaamswand tot in die water.
		
Erdwurm	Terrestrieel	Gaswisseling vind deur die vel vanaf die lug (in die grond) rondom die dier plaas. Die vel word klam gehou deur slymafskiedings van die vel-epidermis, asook seloomvloeistof wat op die vel afgeskei word. O_2 los in die klammigheid op en diffundeer deur die vel tot in die oppervlakbloedvate vanwaar dit deur groter bloedvate na die res van die liggaam vervoer word. CO_2 word op dieselfde manier tot by die vel vervoer, waar dit dan uitdiffundeer.
		

Insek, bv. Sprinkaan	Terrestrieel	Besit 'n trageale sisteem. Lug gaan die liggaam binne deur klein openinkies bekend as spirakulums, wat op die borsstuk en agterlyf voorkom. Dit open in die trageas wat 'n uitgebreide netwerk van buise vorm. Trageas vertak en raak al kleiner en vorm trageole. O_2 diffundeer vanuit die trageole, wat baie dun wande besit, tot in die selle. Sprinkane besit ook lugsakke wat as 'n ventilasiesisteem funksioneer. Lugsakke is naby die belangrikste spiere geleë en verseker dat lug vinnig na en van die weefsels beweeg. Sprinkane voorkom vogverlies deurdat hul liggame met 'n eksoskelet bedek is wat ondeurlaatbaar is vir water.
		
Beenvis	Akwaties	Besit kiewe vir gaswisseling. Visse besit vier kiewe, geleë in kiewekamers, aan elke kant van die kop. Kiewe is ryklik van kapillêre bloedvate voorsien en bestaan uit 'n groot aantal filamente. Die kiewekamer open na buite met 'n kiewespleet. Water vloei die mond binne en vloei oor die kiewe. Opgeloste O_2 in die water diffundeer tot in die bloed van die kapillêre bloedvate. CO_2 diffundeer weer vanaf die bloed, na die water. CO_2 -ryke water vloei by die kiewesplete uit.
		
Soogdier	Terrestrieel	Besit longe en 'n bloedsisteem. Die mens se gaswisselingsapparaat word later in die eenheid breedvoerig behandel.
		

MENSLIKE GASWISSELING

BOU VAN DIE ASEMHALINGSTELSEL

Die menslike asemhaling(ventilasie-)stelsel bestaan uit die:

- luggange
- longe
- asemhalingspiere

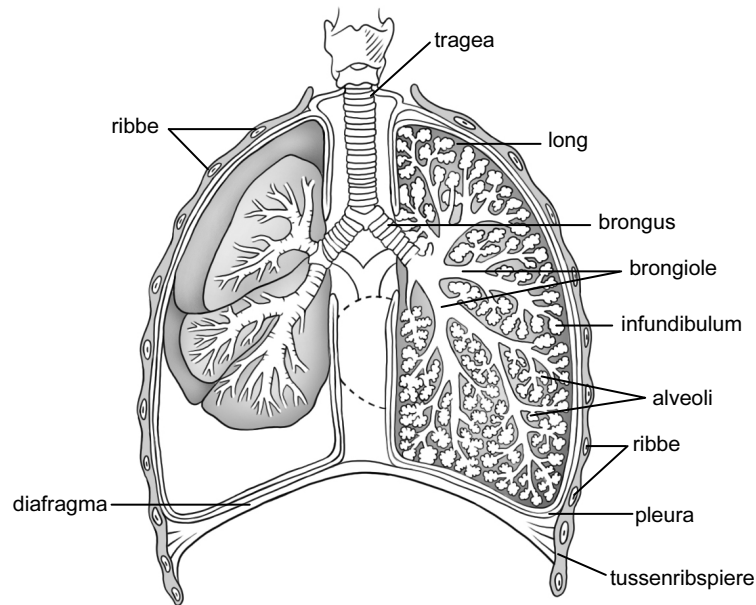


Diagram van die asemhalingstelsel van die mens

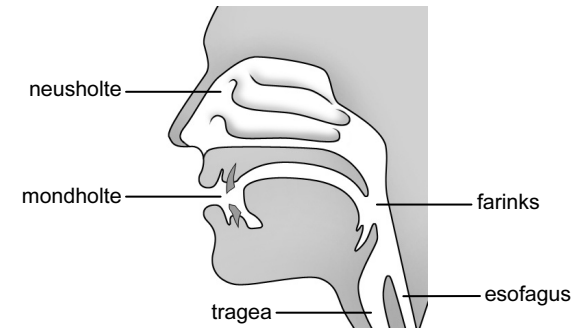
Luggange

- ▶ Die luggange vervoer lug na en van die longe en sluit die **neusholtes**, **farinks** (keelholte), **tragea** (lugpyp), **brongi** en **brongioli** in.

Neusholtes

- ▶ Die twee uitwendige neusopeninge lei na die twee neusholtes wat deur 'n tussenskot (septum) van mekaar geskei word.
- ▶ Haartjies in die neusopeninge filtreer groter stofdeeltjies uit die ingeasemde lug.

- ▶ Elke neusholte word deur drie gekromde turbinaatbene in drie gange verdeel.
- ▶ Die neusholtes is uitgevoer met 'n **slymvlies** (mukusmembraan), wat uit **gesilieerde kolomepiteelselle** bestaan.
 - ▶ Die kolomepiteelselle is ryklik van oppervlakkige **kapillêre bloedvate** voorsien wat die inkomende lug verwarm.
 - ▶ **Bekerselle** in die kolomepiteelselle skei slym af, wat:
 - **stofdeeltjies en kieme vasvang**.
 - **antisepties** is en voorkom dat ingeasemde kieme vermeerder.
 - die inkomende lug vogtig maak en voorkom dat gaswisselingsoppervlakke uitdroog.
 - ▶ **Silia** op die kolomepiteelselle voer voortdurende swaaibewegings uit in die rigting wég vanaf die longe; op dié manier word stofbelaaide slym na buite gevoer.



Die luggange

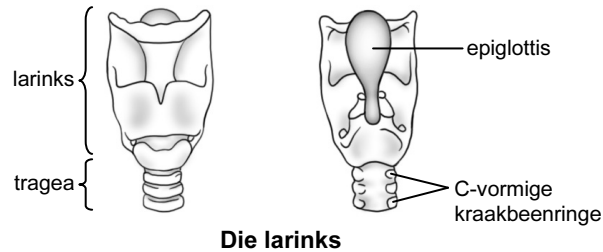
Farinks (keelholte)

- ▶ Die neusholtes open in die farinks.
- ▶ Die farinks lei na twee openinge:
 - ▶ die opening, bekend as die **glottis**, wat na die tragea lei.
 - ▶ die opening wat na die esofagus (slukderm) lei.
- ▶ Die farinks is ook met 'n slymvlies uitgevoer wat dieselfde funksie as dié in die neusholtes verrig.

Tragea (lugpyp)

- ▶ Die tragea is 'n lang, buisvormige struktuur (ongeveer 12 cm lank), wat aan die voorkant van die esofagus (slukderm) geleë is.
- ▶ Aan die bopunt van die tragea kom die larinks (strottehoof) voor, wat die stembande huisves.

- ▶ Die larinks is 'n driehoekige kassie van kraakbeen.
- ▶ Aan die bokant van die larinks kom die **epiglottis**, 'n dun, blaarvormige struktuurtjie van kraakbeen, voor.
- ▶ Die epiglottis sluit die glottis (die opening na die tragea) gedurende die slukproses. Dit voorkom dat voedsel die tragea binnegaan en die persoon verstik.



- ▶ Die wande van die tragea word deur C-vormige kraakbeenringe versterk en oopgehou.
- ▶ Die openinge van die C-vormige kraakbeenringe, bedek deur onwillekeurige spierweefsel, is na agter gerig en druk teen die esofagus. Dit stel die esofagus in staat om te rek as voedsel daarin afbeweeg.
- ▶ Die tragea is net soos die res van die luggange met 'n slymvlies van gesilieerde kolomepiteel uitgevoer wat slym afskei.
 - Stofdeeltjies en kieme wat die tragea binnegaan, word in die slym vasgevang en deur die swaibewegings van die silia tot in die farinks gevoer, waarna dit uitgehoes of ingesluk word.

Brongi en brongioli

- ▶ Die tragea verdeel in 'n regter- en linkerbrongus wat onderskeidelik die regter- en linkerlong binnegaan.
- ▶ Die brongi is ook met 'n slymvlies uitgevoer en word deur O-vormige kraakbeenringe oopgehou.
- ▶ In die longe verdeel die brongi in kleiner takkies, verloor hul kraakbeen en vorm die brongioli.
- ▶ Elke brongiool eindig in 'n infundibulum (longsakkie) wat uit groepies **alveoli** (longblasies) bestaan.

Aanpassings van die luggange vir hul funksies

Aanpassing	Funksie
Neusopeninge besit hare	▸ filtreer groter stofdeeltjies uit die ingesemde lug
Alle luggange is met 'n slymvlies van gesilieerde kolomepiteel uitgevoer:	
▸ ryklik van oppervlakkige kapillêre bloedvate voorsien	▸ verwarm die inkomende lug
▸ bekersele wat slym afskei	▸ vang stofdeeltjies en kieme vas
	▸ antisepties - voorkom dat kieme vermeerder
	▸ maak inkomende lug vogtig - voorkom dat gaswisselingsoppervlak uitdroog
▸ silia voer swaibewegings uit	▸ voer stof- en kiembelaaide slym na buite
Opening na tragea met epiglottis gesluit	▸ tragea tydens slukproses gesluit; voorkom verstikking
Tragea se wande deur C-vormige kraakbeenringe ondersteun	▸ versterk en hou tragea oop
'Oop' kante van C-vormige ringe in kontak met esofagus	▸ esofagus in staat om tydens slukproses te rek

Longe

Uitwendige bou

- ▶ Die twee longe is in die borskas geleë.
- ▶ Die longe word deur die **12 paar ribbe** wat dit omring, beskerm.
- ▶ Die tussenribspiere word tussen die ribbe aangetref.
- ▶ Die regterlong bestaan uit drie en die linkerlong uit twee lobbe.
- ▶ Die longe is sponsagtig en elasties.
- ▶ Elke long word deur 'n dubbele membraan, die **pleura**, omring.
- ▶ Tussen die twee membrane van die pleura kom 'n vloeistof, die interpleurale vloeistof, voor wat wrywing voorkom as die longe inkrimp of uitsit.
- ▶ Die longe is keëlvormig en rus aan die onderkant op 'n koepelvormige spierplaat, die **diafragma**.

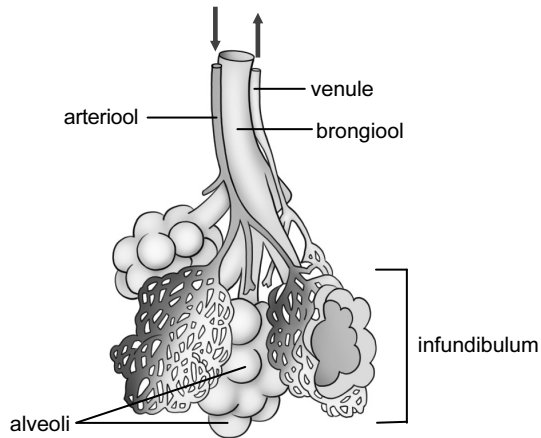
Inwendige bou

- ▶ In die longe vertak die brongi, raak al kleiner en vorm brongioli.
- ▶ Soos die brongioli al kleiner vertak, verloor hulle hul kraakbeenondersteuning en eindig in infundibulums (longsakkies) wat uit groepies **alveoli** (longblasies) bestaan.
- ▶ Die wande van die alveoli is baie dun en bestaan uit 'n enkel lagie **plaveiselepiteel**.



Die alveoli se wande vorm die gaswisselingsoppervlak van die long.

- ▶ Die alveoli word deur 'n netwerk van **kapillêre bloedvate** omring.
- ▶ Die wande van die kapillêre bloedvate bestaan uit 'n enkel laag plaveiselepiteel (endoteel).



Bou van die gaswisselingsoppervlak

- ▶ Die pulmonêre arteries (longslagare) gaan die longe binne en vertak in kleiner arteriole wat 'n netwerk van kapillêre bloedvate, rondom die wande van die alveoli, vorm.
- ▶ Die kapillêre bloedvate verenig weer en vorm venules wat saamvloei om groter venes, en uiteindelik die pulmonêre venes (longare) te vorm, wat die longe verlaat.

Aanpassings van die longe vir hul funksie

Aanpassing	Funksie
Longe is sponsagtig en elasties	▶ kan maklik uitsit en inkrimp gedurende asemhaling
Longe is omring met 'n dubbele membraan, met interpleurale vloeistof tussen die twee membrane	▶ voorkom wrywing gedurende asemhaling
Brongioli eindig uiteindelik in miljoene alveoli	▶ vergroot die gaswisselingsoppervlak
Wand van 'n alveolus bestaan uit 'n enkel lagie plaveiselepiteel	▶ dun oppervlak vir doeltreffende gaswisseling
Alveoli word deur 'n netwerk van kapillêre bloedvate omring	▶ vervoer van O ₂ na die weefsels en CO ₂ na die longe
Wande van die kapillêre bloedvate bestaan uit 'n enkel laag endoteel	▶ dun oppervlak vir doeltreffende gaswisseling

Asemhalingspiere

Tydens asemhaling speel verskillende spiere 'n rol:

Diafragma

- ▶ In sy ontspanne toestand, is die diafragma 'n koepelvormige spierplaat.
- ▶ Hierdie spierplaat skei die bors- en buikholte van mekaar om 'n lugdigte borsholte te vorm.

Tussenribspiere

- ▶ Die tussenribspiere kom tussen die opeenvolgende ribbe voor en bestaan uit twee stelle, nl.:
 - ▶ uitwendige tussenribspiere
 - ▶ inwendige tussenribspiere

*Die rol wat bogenoemde spiere speel, word onder die opskrif **Ventilasie van die longe** bespreek.*



VENTILASIE VAN DIE LONGE

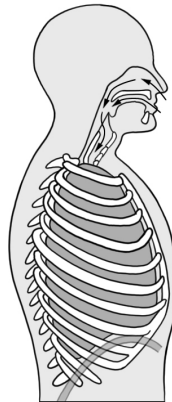
Hierdie proses staan ook bekend as die **meganisme van asemhaling**.



- ▶ Die beweging van lug tussen die atmosfeer en die longe word teweeggebring deur 'n **verskil in lugdruk** tussen die atmosferiese lug en die lug in die borsholte en longe (alveoli).
- ▶ Die beweging van die asemhalingspiere (diafragma en tussenribspiere) verander die volume van die borsholte, wat tot die drukverskil lei.
- ▶ Ventilاسie van die longe vind in twee fases plaas, nl.
 - ▶ **inaseming** - lug beweeg vanuit die omgewing tot in die longe.
 - ▶ **uitaseming** - lug beweeg vanuit die longe na die omgewing.

Inaseming

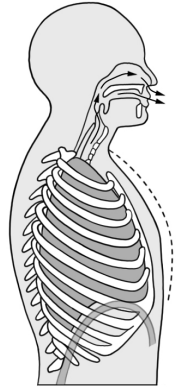
- ▶ Die diafragma trek saam en word platter.
- ▶ Die borsholte word van bo na onder vergroot.
- ▶ Die uitwendige tussenribspiere trek saam, wat die ribbes op- en uitwaarts laat beweeg.
- ▶ Die borsholte vergroot van kant tot kant en van voor na agter.
- ▶ Die abdominale spiere verslap sodat die buikholte die ingewande wat deur die diafragma afgedruk word, kan akkommodeer.
- ▶ Die totale volume van die borsholte vergroot.
- ▶ Die druk in die borsholte en longe verlaag.
- ▶ Die elastiese longe sit uit.
- ▶ Aangesien die atmosferiese druk hoër is as die druk in die borsholte en die longe, stroom O₂-ryke lug die longe binne.



Inaseming is 'n **aktiewe proses**, want dit gaan gepaard met die **saamtrekking** van die diafragma en uitwendige tussenribspiere, wat die volume van die borsholte vergroot.

Uitaseming

- ▶ Die diafragma verslap en keer terug na sy oorspronklike koepelvormigheid.
- ▶ Die borsholte word van bo na onder verklein.
- ▶ Die uitwendige tussenribspiere verslap, wat die ribbes af- en inwaarts laat beweeg.
- ▶ Die borsholte verklein van kant tot kant en van voor na agter.
- ▶ Die totale volume van die borsholte verklein.
- ▶ Die druk in die borsholte en longe verhoog.
- ▶ Aangesien die druk in die borsholte en longe hoër is as die atmosferiese druk, stroom CO₂-ryke lug uit die longe.



Uitaseming is 'n **passiewe proses**, want dit gaan gepaard met die **verslapping** van die diafragma en uitwendige tussenribspiere, wat die volume van die borsholte verklein.

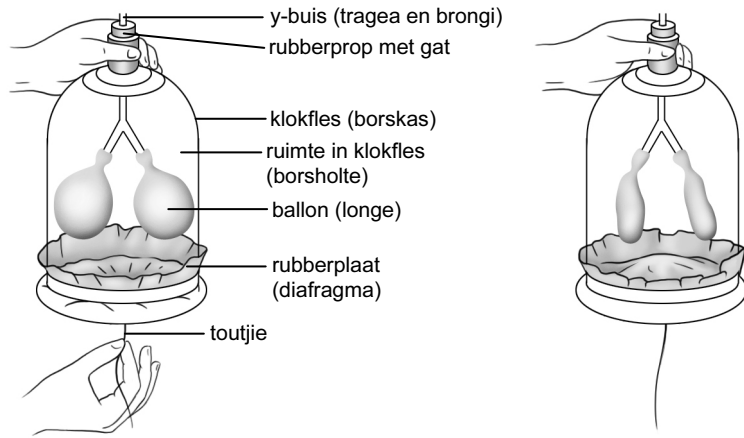
Wat gebeur as jy fluit, nies, hoës of skree?

- ▶ Uitaseming is geforseer en raak nou 'n aktiewe proses.
- ▶ Die inwendige tussenribspiere trek saam, wat die ribbes nog verder inwaarts laat beweeg.
- ▶ Die abdominale spiere trek saam en die ingewande word tot teen die diafragma gedruk, wat die diafragma verder boontoe druk.
- ▶ Die volume van die borsholte word nog verder verklein.
- ▶ Die druk binne die borsholte word geweldig verhoog.
- ▶ Lug word uit die longe geforseer, wat fluit, nies, hoës of skree moontlik maak.

Praktiese Onderzoek: Demonstrasie van asemhalingsbewegings

Benodighede

- ▶ klokfles van glas
- ▶ Y-buis van glas
- ▶ rubberprop met gat
- ▶ twee ballonne
- ▶ rubberplaat
- ▶ toutjie



Metode

- ▶ Gebruik bogenoemde benodigdhede en bou 'n model van die menslike asemhalingstelsel, soortgelyk aan bostaande voorstelling.
- ▶ Trek die toutjie en neem waar wat gebeur.
- ▶ Los die toutjie en neem waar wat gebeur.

Resultaat

- ▶ Wanneer die toutjie getrek word, beweeg die rubberplaat afwaarts. Die lug word deur die Y-buis ingesuij en vul die ballonne.
- ▶ Wanneer die toutjie gelos word, beweeg die rubberplaat opwaarts. Die ballonne blaas af en lug word by die Y-buis uitgepers.

Gevolgtrekking

- ▶ Wanneer die rubberplaat afwaarts beweeg, vergroot die volume in die klokfles. Die druk in die klokfles verlaag en lug stroom die Y-buis binne.
- ▶ Wanneer die rubberplaat opwaarts beweeg, verklein die volume in die klokfles. Die druk in die klokfles verhoog en lug word by die Y-buis uitgepers.

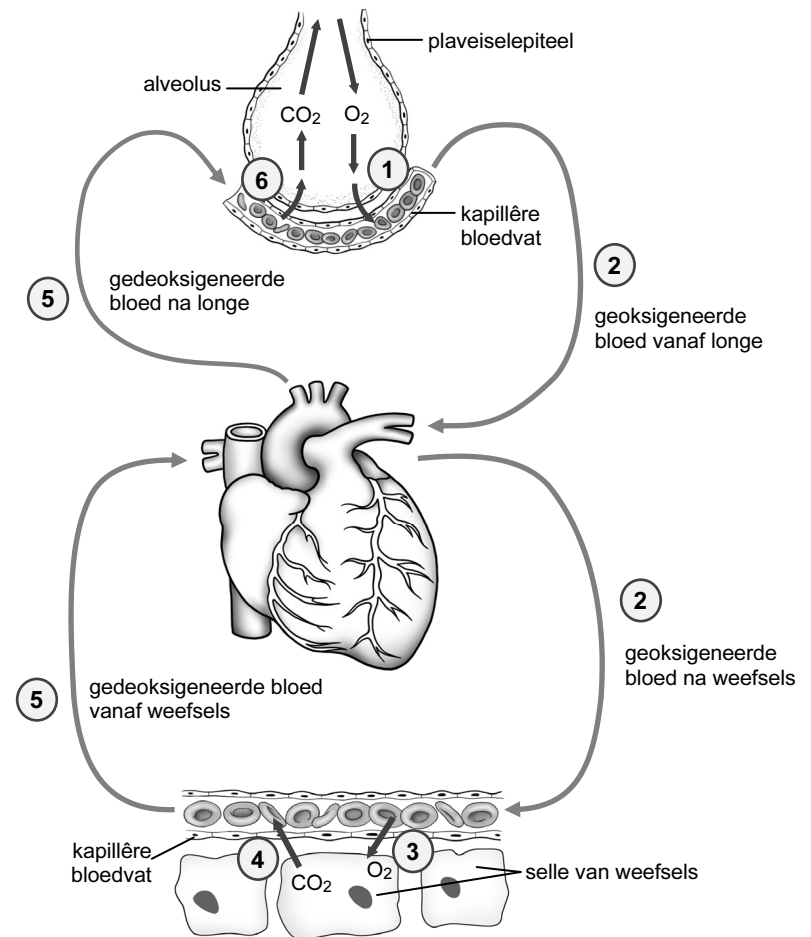


Hierdie model het egter beperkings aangesien die klokfles van glas nie soos die borskaswand kan beweeg om die volume in die fles verder te vergroot of te verklein nie.

GASWISSELING

Gaswisseling vind in die alveoli sowel as by die weefsels plaas, vanwaar die gasse dan op verskillende maniere na hul bestemmings vervoer word.

Sleutel: 1 - wisseling van O₂ by alveoli 2 - vervoer van O₂ na weefsels
 3 - wisseling van O₂ by weefsels 4 - wisseling van CO₂ by weefsels
 5 - vervoer van CO₂ na longe 6 - wisseling van CO₂ by alveoli



Voorstelling van gaswisseling op long- en weefselvlak

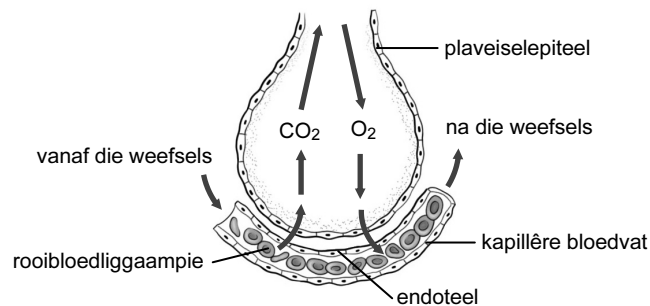
Gaswisseling in die alveoli

Wisseling van O₂

- ▶ Die ingesemde lug in die alveoli besit 'n hoër O₂-konsentrasie as die bloed in die omringende kapillêre bloedvate.
- ▶ 'n Diffusiegradiënt ontstaan dus tussen die lug in die alveoli en die bloed in die kapillêre bloedvate.
- ▶ Die O₂ los in 'n dun lagie vog wat die alveoli uitvoer, op en diffundeer deur die dun plaveiselepiteelwande van die alveoli en endoteelwande van die kapillêre bloedvate, tot in die bloed.

Wisseling van CO₂

- ▶ Die bloed wat die alveoli vanaf die weefsels bereik besit 'n hoër CO₂-konsentrasie as die lug in die alveoli.
- ▶ 'n Diffusiegradiënt ontstaan dus tussen die bloed in die kapillêre bloedvate en die lug in die alveoli.
- ▶ CO₂ diffundeer vanaf die bloed in die kapillêre bloedvate deur die endoteelwande van die kapillêre bloedvate en dun plaveiselepiteelwande van die alveoli, tot in die lug in die alveoli.



Gaswisseling in die weefsels

Wisseling van O₂

- ▶ Geoksigeneerde bloed bereik die weefsels.
- ▶ Die bloed in die kapillêre bloedvate besit 'n hoër O₂-konsentrasie as die selle van die weefsels.
- ▶ 'n Diffusiegradiënt ontstaan tussen die bloed in die kapillêre bloedvate en die selle.

- ▶ Die O₂ diffundeer deur die endoteelwande van die kapillêre bloedvate tot in die weefselvloeistof wat die selle omspoel, tot in die selle.

O₂ word in die weefsels benodig vir selrespirasie.



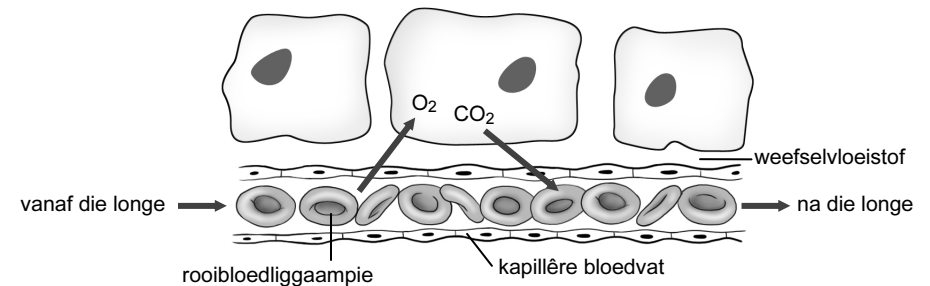
Wisseling van CO₂

- ▶ Die selle besit 'n hoër CO₂-konsentrasie as die bloed in die kapillêre bloedvate.
- ▶ 'n Diffusiegradiënt ontstaan tussen die selle en die bloed in die kapillêre bloedvate.



Tydens selrespirasie in die selle word CO₂ vrygestel.

- ▶ Die CO₂ diffundeer vanuit die selle tot in die weefselvloeistof vanwaar dit tot in die bloed van die kapillêre bloedvate diffundeer.



Vervoer van gase in die bloed

Vervoer van O₂

O₂ word op **twee maniere** in die bloed vervoer:

- ▶ Die grootste gedeelte van die O₂, wat vanuit die lug in die alveoli na die bloed in die kapillêre bloedvate diffundeer, verbind met **hemoglobien** in die rooibloedliggaampies om **oksihemoglobien** te vorm.



Hemoglobien is 'n rooi ysterbevattende proteïen, wat in bloed voorkom.

- ▶ 'n Baie klein gedeelte van die O₂ **los op** in die **bloedplasma**.

O₂ word op hierdie twee maniere via die hart na al die weefsels vervoer.

Vervoer van CO₂

CO₂ word op **drie maniere** in die bloed vervoer:

- ▶ Die grootste gedeelte van die CO₂, wat vanuit die selle na die bloed in die kapillêre bloedvate diffundeer, verbind met water om eers koolsuur te vorm, dan te dissosieer en as **bikarbonaatione** vervoer te word.
- ▶ 'n Gedeelte verbind met hemoglobien om **karbaminohemoglobien** te vorm.
- ▶ Die kleinste gedeelte van die CO₂ **los op** in die **bloedplasma**.

CO₂ word op hierdie drie maniere, vanaf die weefsels, via die hart na die longe vervoer.

Samestelling van ingeasemde lug vs. uitgeasemde lug

Komponent van lug	Ingeasemde lug	Uitgeasemde lug
Stikstof	78%	78%
Suurstof	21%	15%
CO ₂	0,04%	4,0%
Waterdamp	varieer volgens omgewingstoestande	versadig

Praktiese Onderzoek: Demonstreer dat uitgeasemde lug koolstofdiksied bevat

Benodighede

- ▶ glasbeker
- ▶ strooitjie
- ▶ helder kalkwater
- ▶ water

Metode

- ▶ Gooi ongeveer 100 ml kalkwater in 'n glasbeker.
- ▶ Druk die strooitjie in die kalkwater en asem normaalweg in en uit deur die strooitjie.



Resultaat

Die helder kalkwater raak melkerig.

Gevolgtrekking

Uitgeasemde lug bevat koolstofdiksied.

Onthou dat helder kalkwater melkerig raak in die teenwoordigheid van koolstofdiksied.



UITWERKING VAN OEFENING OP DIE TEMPO EN DIEPTE VAN ASEMHALING

- ▶ Tydens oefening benodig die liggaam meer O₂ sodat selrespirasie vinniger kan plaasvind en meer energie vrygestel kan word.
- ▶ Daar word dus nou ook meer CO₂ vrygestel en die liggaam moet van die oortollige CO₂ ontslae raak.
- ▶ Om dus gedurende oefening meer O₂-belaaide lug in te asem en CO₂-belaaide lug uit te asem, **verhoog** die **tempo** en **diepte van asemhaling**.
- ▶ Die **hartklop versnel** ook om sodoende die O₂-toevoer na die spierweefsels en die CO₂-wegvoer vanaf die spierweefsels te verhoog.

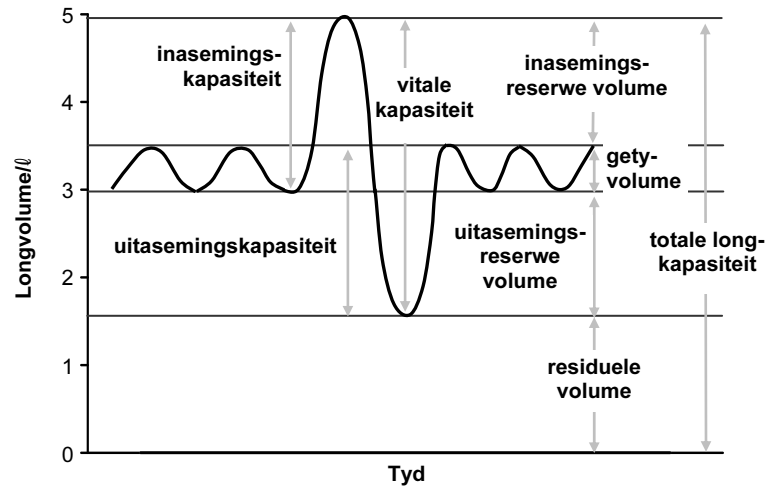
Beheersentrums van die asemhalingstempo en hartklop

- ▶ Die **asemhalingsentrum** in die medulla oblongata van die menslike brein beheer die asemhalingstempo.
- ▶ Die asemhalingsentrum stuur senuwee-impulse na die asemhalingspiere (diafragma en tussenribspiere) om sametrekking of verslapping te versnel of te vertraag.
- ▶ Die **kardiovaskulêre sentrum** kom ook in die medulla oblongata voor en beheer die hartkloptempo.
- ▶ Die kardiovaskulêre sentrum stuur senuwee-impulse na die hartspier om sametrekking of verslapping te versnel of te vertraag.

Longkapasiteit

- ▶ Longkapasiteit verwys na die totale volume lug wat die longe kan akkommodeer.
- ▶ Die longkapasiteit van 'n mens se longe is ongeveer 5 l (5 000 cm³).
- ▶ Die hoeveelheid lug wat gedurende normale asemhaling in- en uitgeasem word, staan bekend as die **getyvolume**.
- ▶ Na normale inaseming is dit moontlik om nog addisionele lug in te asem - dit staan bekend as die **inasemingsreserwe volume**.
- ▶ Netso is dit moontlik om ná 'n normale uitaseming addisionele lug uit te asem - dit staan bekend as die **uitasemingsreserwe volume**.

- ▶ Hierdie twee reserve volumes asook getyvolumen staan gesamentlik bekend as die **vitale kapasiteit** van die longe.
- ▶ Selfs nadat die volle uitasemingsreserve volume uitgeasem is, is daar nog steeds lug in die longe, dit staan bekend as die **residuele volume** en word nooit uitgeasem nie.
- ▶ Met elke inaseming meng vars lug met die residuele volume.
- ▶ Onderstaande grafiek toon die verskillende volumes lug in die longe.



- ▶ Gedurende tye van 'n groter vraag na O_2 (bv. tydens oefening) verhoog die getyvolumen deur van die reserve lugvolume te gebruik om meer vars lug in die longe te kry.
- ▶ Die gevolg is dat die diepte en tempo van asemhaling toeneem.
- ▶ Die diepte van asemhaling kan voor en na oefening bepaal word, deur die getyvolumen voor en na oefening te meet.



Praktiese Onderzoek: Meting van diepte van asemhaling voor en na oefening



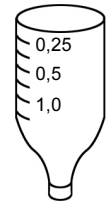
Gedurende hierdie ondersoek word daar van die waterverplasingsmetode gebruik gemaak.

Benodighede

- ▶ 'n leë 2 l Coke-bottel
- ▶ water
- ▶ meetbeker
- ▶ deurskynende plastiekbuis
- ▶ groot glashouer
- ▶ permanente merkpen

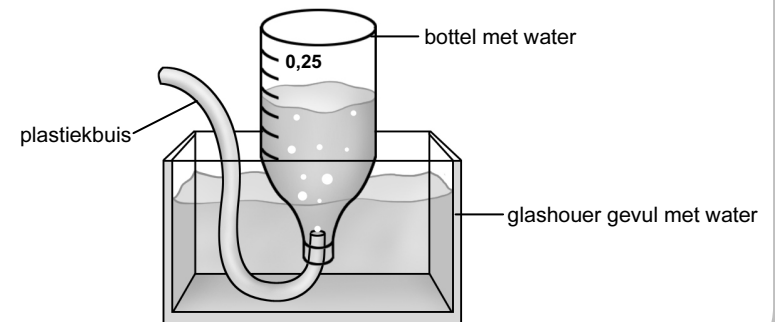
Metode

1. Om volumes op die leë bottel af te merk, meet 250 ml water met 'n meetbeker af en voeg dit in die leë bottel. Merk die watervlak met 'n permanente merkpen. Voeg nog 250 ml water by en merk die nuwe watervlak. Hou so aan totdat die bottel met water gevul is. Gooi die water uit, draai die bottel onderstebo en skryf die volumes op die bottel.
2. Vul die groot glashouer driekwart met water.



Daar moet genoeg plek in die glashouer wees om die water wat uit die Coke-bottel verplaas gaan word, te akkommodeer.

3. Vul die bottel met water en sluit die opening dig met jou hand. Plaas dit onderstebo in die waterge vulde glashouer. Verwyder jou hand wanneer die bottel se opening onder die watervlak is.



4. Plaas een punt van die plastiekbuis in die bottelopening (onder water). Hou die buis toegekny, anders kan lug in die bottel inlek of water uitlek.
5. Om die getyvolum te meet, druk jou neus toe en asem normaalweg deur jou mond uit in die plastiekbuis - moenie jou asemhaling forseer nie. Noteer die volume water wat deur die uitgeasemde lug verplaas is - dit is die getyvolum.
6. Hervul die bottel vanuit die glashouer en herhaal stap 3, om gereed te maak vir die volgende lesing.
7. Meet die getyvolum van 'n persoon wat in 'n rustende toestand is.
8. Laat die persoon vir 2 minute oefening doen (bv. touspring of trappies hardloop).
9. Herhaal die meting direk na oefening.

Resultaat

Die getyvolum is ná oefening hoër as voor oefening.

Afleiding

Die diepte van asemhaling neem ná oefening toe.

HOMEOSTATIESE BEHEER VAN ASEMHALING

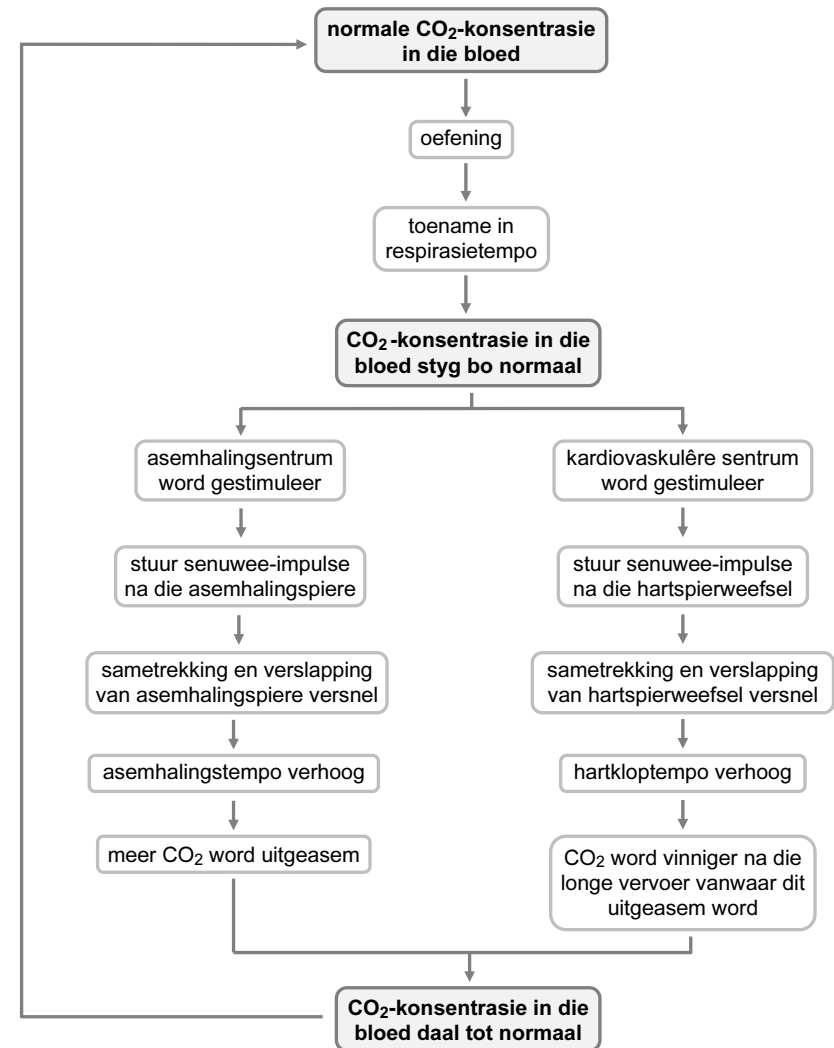
- ▶ Chemoreseptore in die wand van die aorta en by die basis van die nekarteries is baie gevoelig vir veranderinge in die CO₂-konsentrasie in die bloed.
- ▶ Sodra die CO₂-konsentrasie in die bloed bv. na/tydens oefening verhoog, stuur die chemoreseptore senuwee-impulse na die asemhalings- en kardiovaskulêre sentrums in die medulla oblongata van die brein.

Tydens oefening neem die tempo van selrespirasie en gevolglik CO₂-vrystelling toe.



- ▶ Die asemhalingsentrum stuur op sy beurt senuwee-impulse na die diafragma en tussenribspiere om sametrekking en verslapping te versnel.
- ▶ Die asemhalingstempo en -diepte verhoog dus en meer CO₂-belaaide lug word uitgeasem.
- ▶ Die kardiovaskulêre sentrum stuur senuwee-impulse na die hartsierweefsel en arteriole.
- ▶ Die hartklooptempo verhoog, die arteriole trek saam en die bloed vloei vinniger.
- ▶ CO₂ word vinniger na die longe vervoer, vanwaar dit uitgeasem kan word.
- ▶ Die CO₂-konsentrasie in die bloed keer dus terug na normaal.

Kopiereg © The Answer Series: Fotokopiëring van hierdie materiaal is onwettig

**DIE EFFEK VAN HOOGTE BO SEEVLAK OP GASWISSELING**

- ▶ Met 'n toename in hoogte bo seevlak verlaag atmosferiese druk en so ook die hoeveelheid suurstof in die atmosfeer.
- ▶ Mense wat hoog bo seevlak woon se bloed besit gewoonlik meer rooibloedliggaampies om 'n maksimale hoeveelheid O₂ doeltreffend te vervoer.

- ▶ Indien 'n persoon wat by seevlak woon vir 'n tydperk na 'n gebied hoog bo seevlak gaan, sal sy liggaam na 'n paar dae, of selfs weke aanpas en meer rooibloedliggaampies produseer.
- ▶ Op hierdie manier word die O₂-dravermoë van die bloed verhoog.
- ▶ Dit is veral belangrik dat atlete wat by die kus (by seevlak) woon wat aan 'n kompetisie hoër bo seevlak gaan deelneem, vroegtydig by die hoër hoogte arriveer. Dit gee sy/haar liggaam genoeg tyd om aan te pas.
- ▶ Indien die atleet se liggaam nie genoeg tyd het om aan te pas nie, sal hy/sy baie gou moeg word.
- ▶ Sy liggaam het nou te min rooibloedliggaampies om genoeg O₂ na die spierweefsels te vervoer vir selrespirasie en gevolglike energievrystelling.

SIEKTES EN ABNORMALITEITE

Tuberkulose (TB)

TB is 'n hoogs aansteeklike, chroniese, bakteriële infeksie van menslike weefsel en organe, veral die longe.

Oorsake

- ▶ TB word veroorsaak deur die bakterie *Mycobacterium tuberculosis*.

Simptome

- ▶ aanhoudende hoes
- ▶ moegheid en tamheid
- ▶ gewigsverlies
- ▶ nagsweet
- ▶ borspyn
- ▶ bloed in slym wat opgehoes word

Verspreiding

- ▶ Bakterieë word in die lug vrygestel deurdat 'n geïnfecteerde persoon hoes, nies, skree of spoeg.
- ▶ Die bakterieë, in die geïnfecteerde druppels, versprei in die lug en kan deur 'n gesonde persoon ingeasem word.

Behandeling

- ▶ TB kan met vroeë en korrekte diagnose suksesvol behandel en genees word.
- ▶ TB word met 'n aggressiewe kursus antibiotika behandel; die volle kursus moet voltooi word.
- ▶ Behandeling duur ongeveer 6 maande.

'n Besmette persoon wat onder die korrekte behandeling is, kan nie ander persone aansteek nie.



Ander respiratoriese siektes/allergieë

	Beskrywing	Oorsake	Simptome
Asma	'n Chroniese, allergiese inflammasie van die luggange wat vernouing daarvan veroorsaak en asemhaling bemoeilik.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ allergiese reaksie teenoor stof, gras, stuifmeel, sigareetook of voedsel ▶ infeksie van die boonste luggange 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ kortasemrig/aamborstig ▶ hoes snags ▶ fluitende bors of hoes na oefening
Hooikoors	'n Allergiese inflammasie van die neusgange <i>'n Allergeen is 'n sneller wat 'n allergiese reaksie aan die gang sit.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ allergeen soos stuifmeel, stof of skimmel word ingeasem en die liggaam skei chemiese stowwe bekend as histamiene af <p><i>Histamiene veroorsaak die allergiese simptome.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ jeukende neus, mond, oë, keel en vel ▶ loopneus ▶ nies ▶ waterige oë
Brongitis	Inflammasie van die brongi en slymvliese	<ul style="list-style-type: none"> ▶ hoofsaaklik deur virusse veroorsaak ▶ kom dikwels voor na infeksie van die boonste luggange 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ hoes ▶ kan na paar dae slym uithoes ▶ ligte koors
Emfiseem	'n Longsiekte waartydens die wande van die alveoli skeur en gate vorm. Kapillêre bloedvate disintegreer en gaswisseling vind al moeiliker plaas.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ hoofsaaklik rook ▶ inaseming van gifstowwe in die lug 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ kortasemrig ▶ hoes met slymproduksie ▶ fluitende bors ▶ gevoel van versmoring
Long-kanker	Onbeheerde groei van abnormale selle in die longweefsel. Dit kan gewasse vorm en die funksionering van die long strem.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ rook ▶ inaseming van gifstowwe in die lug 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ophoes van bloed ▶ kortasemrig