

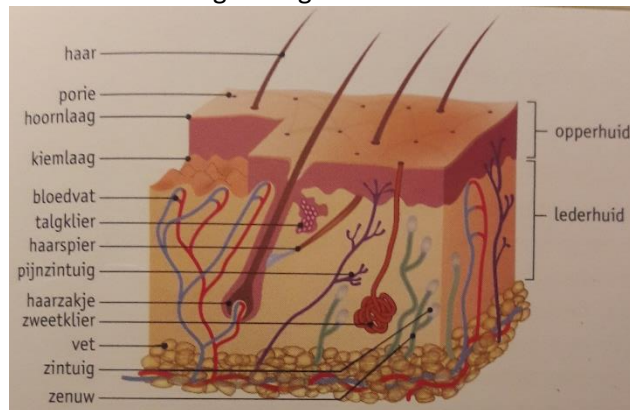
Samenvatting biologie hoofdstuk 11, 12, 13 en 14

Hoofdstuk 11 gezondheid

11.1 gezondheidsproblemen voorkómen

Je huid als schild

- Doordat er minder bloed door je bloedvaten stroomt en omdat je een vetlaag hebt, heb je minder snel een grote afkoeling
- Bij inspanning stroomt het bloed in je lichaam juist sneller en daardoor krijg je een frisse rode kleur
- Zweet helpt je huid afkoelen
- Pigmentvormende cellen in de kiemlaag gaan meer pigment vormen
  - Bruine kleur, pigment is een uv-filter
- Een infectie (besmetting) is wanneer een ziekteverwekker je lichaam is binnengedrongen



Leefstijl

- De kans op een lang en gezond leven vergroot je met een gezonde leefstijl

Andere factoren

- Ook erfelijke factoren (je genen) hebben invloed op je gezondheid
- Ook omgevingsfactoren spelen een rol voor je gezondheid (griep)

Wie is gezond?

- Je bent gezond als je je zowel lichamelijk als geestelijk als maatschappelijk goed voelt

11.2 barrières en antistoffen

Tetanus

- Tetanusbacteriën, ofwel Clostridium tetani, gedijen erg goed in de anaerobe omgeving van een kleine diepe wond
- Een huisarts kan je antistoffen injecteren en een antibiotica voorschrijven om het gif van de tetanusbacterie tegen te gaan

De huid voorbij

- Als er bacteriën door de bescherming van je lichaam heendringen, dan komen de witte bloedcellen in actie
  - Deze witte bloedcellen, vooral macrofagen, kunnen van vorm veranderen, uit een haarvat kruipen en binnen gedrongen bacteriën, virussen en schimmels in zich opnemen door fagocytose

Daarna breken ze deze af met enzymen

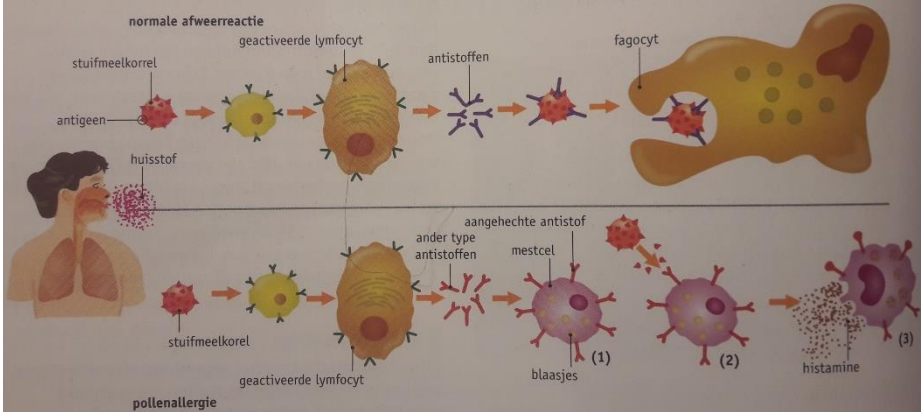
Deze macrofagen maken geen onderscheid tussen verschillende typen bacteriën (niet-specifiek)

*Bij niet-specifieke afweer voorkómen huid, traanvocht, slijmvliezen en maagsap het binnendringen van ziekteverwekkers. Macrofagen vernietigen ziekteverwekkers die toch binnenkomen*

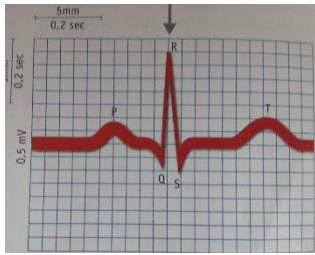
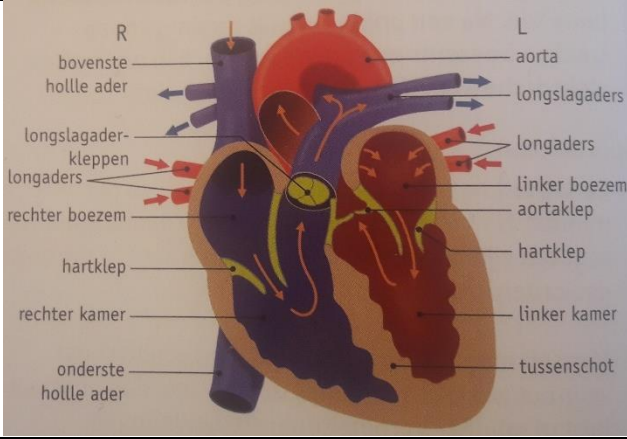
Antistoffen

- Na een inenting of besmetting met een ziekteverwekker vormen witte bloedcellen antistoffen
- Door bij dieren bloedplasma met antistoffen af te nemen, krijg je antiserum

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artsen gebruiken antisera wanneer patiënten een verzwakt afweersysteem hebben of bij tijdnood</li> <li>• Monoklonale antistoffen zijn afkomstig van één kloon van snel delende muizencellen</li> </ul>
<b>11.3 inenten: ja of nee?</b>	
Inentingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaccineren is een manier om ernstige ziektes onder der bevolking te voorkomen</li> <li>• Bij elk vaccinatieprogramma is er de afweging tussen het risico op overlijden aan de ziekte en de kans op bijwerkingen van de vaccinatie</li> </ul>
Te veel ziekteverwekkers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je ziek bent hebben je barrières onvoldoende gewerkt en zijn je macrofagen strijdend ten onder gegaan (te veel ziekteverwekkers) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Je lichaam schakelt over op een ander afweersysteem dat bestaat uit speciale witte bloedcellen, lymfocyten, die ziekteverwekkers kunnen herkennen</li> <li>○ Lymfocyten herkennen indringers aan herkenningseiwitten die antigenen genoemd worden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lymfocyten reageren op lichaamsvreemde antigenen zoals bacteriën en virussen</li> <li>▪ Als reactie op antigenen maken speciale witte bloedcellen van het afweersysteem antistoffen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Lymfocyten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lymfocyten ontstaan in het rode beenmerg dat in de platte beenderen als ribben, borstbeen en bekken zit</li> <li>• Er zijn twee hoofdtypen lymfocyten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- B-lymfocyten (B-cellen) (rijpen in het beenmerg en maken antistoffen)</li> <li>- T-lymfocyten (T-cellen) (rijpen in de thymus en stimuleren de deling van andere T- en B-cellen) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sommige T-cellen kunnen de eigen lichaamscellen die zijn geïnfecteerd door een ziekteverwekker opsporen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Specifieke afweer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elke B- en T-cel reageert maar op één bepaald type antigeen</li> <li>• Je lichaam heeft die lymfocyten speciaal daarvoor geselecteerd <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Daarom heet deze vorm van afweer specifiek</li> </ul> </li> <li>• In principe activeert je lichaam tegen elk lichaamsvreemd antigeen specifieke B- en T-lymfocyten</li> <li>• De activering van B- en T-lymfocyten meestal plaats in de milt en in verzamelplaatsen van witte bloedcellen, de lymfeknopen</li> <li>• De antigenen koppelen aan een lymfocyt die een passende receptor voor de antigenen heeft</li> <li>• Macrofagen brengen, nadat ze een ziekteverwekker hebben verteerd, antigenen naar de lymfeknopen waarna de specifieke afweer gestart kan worden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hierdoor kan de specifieke afweer sneller opstarten</li> </ul> </li> <li>• Na het activeren delen B- en T-cellen en vormen ze elk een groot aantal identieke B- en T-cellen: een kloon</li> <li>• T-helpercellen stimuleren de B-cellen om veel antistoffen te maken tegen hun specifieke antigeen</li> <li>• De antistoffen gaan door het bloedplasma, weefselvocht en lymfe en hechten zich vervolgens aan de antigenen van de ziekteverwekkers</li> </ul>
Antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het kan dagen duren voordat er voldoende antistoffen zijn gevormd</li> <li>• Bij ernstige infecties met bacteriën kunnen artsen antibiotica geven</li> <li>• Antibiotica maken deling en groei van bacteriën onmogelijk</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiresistente bacteriën zijn ongevoelig voor meerdere typen antibiotica</li> </ul>
Immuun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je weer beter bent stoppen de lymfocyten met het maken van antistoffen en de gevormde B- en T-cellen gaan te gronde op een aantal geheugencellen na</li> <li>• Geheugencellen starten bij een tweede infectie meteen de specifieke afweerreactie: je bent immuun voor de ziekteverwekker <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Doordat je hierbij zelf de antistoffen hebt gemaakt wordt deze vorm van immuniteit actieve immuniteit genoemd</li> <li>○ Doordat de immuniteit het gevolg is van een natuurlijk oorzaak, een ziekte, is dit een vorm van natuurlijke actieve immuniteit</li> <li>○ D.m.v. vaccinaties krijg je kunstmatige immuniteit</li> <li>○ Bij passieve immuniteit krijg je antistoffen</li> </ul> </li> </ul>
Auto-immuun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij auto-immuunziektes vernietigen lymfocyten eigen lichaamscellen</li> <li>• Bij orgaantransplantaties moet er een sterke overeenkomst zijn tussen de HLA-antigenen van donor en ontvanger</li> </ul>
<b>Reacties bij mens en plant</b>	
Risico's	<i>Je eigen leeftijd beïnvloed de kans op gezondheidsklachten door blessures of allergieën</i>
Allergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een allergie is er sprake van een afwijkende en heftige reactie van het afweersysteem op allergenen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hierbij spelen de antistoffen die B-cellen maken een belangrijke rol (specifiek)</li> </ul> </li> </ul>
Heftige reacties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De antistoffen die ontstaan, hechten zich aan mestcellen waaruit histamine vrijkomt bij een nieuw contact met het allergen</li> </ul> 
Planten en stekels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stekels en doornen zijn de mechanische afweer van planten</li> </ul>
Planten en afweerstoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet alle afweerstoffen zijn giftig</li> <li>• Sommige planten beschermen zich met vies smakende, bittere stoffen wat hen onaantrekkelijk maakt voor planteneters</li> <li>• Afweer door middel van giftige en vies smakende stoffen is de chemische afweer van een plant</li> </ul>
Celwand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De celwand beschermt de plant tegen micro-organismen</li> <li>• Pectine (koolhydraat) plakt alles stevig aan elkaar en het geheel vormt een soepele, stevige beschermingslaag tegen micro-organismen</li> <li>• Alle stoffen rond de cellen heet de tussencelstof (cellulose, pectine en eiwitmoleculen)</li> </ul>

11.5 leven zonder kanker	
Kanker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanker kan op verschillende manieren ontstaan: door straling, chemicaliën, virussen en spontaan door foutjes in het verdubbelen van het DNA als voorbereiding op de celdeling</li> </ul>
Verstoorde celcyclus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als cellen de G<sub>0</sub>-fase overslaan en zo ongeremd delen ontstaat een tumor</li> <li>• Zodra een tumor een lymfevat of bloedvat binnendringt, is er sprake van uitzaaiing: je spreekt dan over een kwaadaardige tumor: kanker</li> <li>• De genen die de celcyclus afremmen, heten tumorsuppressorgenen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De activiteit van deze genen voorkómt in een normale situatie dat cellen maar door blijven delen</li> </ul> </li> <li>• Mutaties in de regelgenen kunnen leiden tot het ontstaan van een tumor: een proto-oncogen verandert in oncogen of een tumorsuppressorgen werkt niet meer</li> <li>• Door activiteit van oncegonen en het uitschakelen van de tumorsuppressorgenen blijven de cellen ongeremd delen</li> <li>• De epigenetica onderzoekt de invloed van stoffen die aan het DNA gebonden worden</li> </ul>
Bouw en vermeerdering virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virussen bestaan uit een eiwitmantel met daarbinnen een hoeveelheid erfelijk materiaal</li> <li>• Virussen hebben levende cellen nodig voor hun vermeerdering en vertonen een voorkeur voor een bepaald type cel: de gastheercel</li> <li>• Een virus gebruikt de gastheercel om nieuw virus-DNA of virus-RNA en nieuwe viruseiwitten te laten maken</li> </ul>
Gentherapie tegen hersentumor	<i>Gentherapie bij tumoren berust op het toevoegen van extra allelen aan kankercellen. De werking van deze allelen veroorzaakt de dood van alle kankercellen</i>
Hoofdstuk 12 transport	
12.1 Hart	
Pomp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het hart is een holle spier met een linker- en een rechterhelft die volledig van elkaar gescheiden zijn</li> <li>• De hoeveelheid bloed die per hartslag een harthelft verlaat heet het slagvolume</li> <li>• De linkerharthelft pompt zuurstofrijk bloed naar de weefsel en organen, de rechterharthelft pompt zuurfarm bloed naar de longen</li> <li>• Na elke samentrekking ontspant de hartspier en vult het hart zich opnieuw met bloed om vervolgens weer samen te trekken en een nieuwe hoeveelheid bloed rond te pompen</li> </ul>
Inspanning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het aantal hartslagen per minuut wordt de hartfrequentie genoemd</li> <li>• Het hartminuutvolume bepaalt hoeveel bloed er rondgaat en dus hoeveel zuurstof er naar de spieren gaat</li> </ul>
AED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De AED registreert de onregelmatige samentrekkingen van het hart en geeft een elektrische schok af, waardoor het hart heel kort helemaal stopt met pompen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Het hart krijgt hierdoor de kans de controle over het hartritme te herstellen</li> </ul> </li> <li>• Door een vernauwing in een kransslagader die de hartspier van bloed voorziet, krijgt een deel van de hartspier onvoldoende zuurstof <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit wordt een hartinfarct genoemd</li> </ul> </li> </ul>

<p>Ecg</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een hartslag begint bij de boezems die bloed vanuit de grote aders opvangen</li> <li>• Een groep speciale spiercellen geeft een elektrische stroom af aan de spiervezels van de rechterboezem <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze groep cellen, de sinusknoop, is onderdeel van het prikkelgeleidingssysteem van het hart</li> <li>○ Door de elektrische stroom trekken de spiervezels van de boezems samen</li> </ul> </li> <li>• Het prikkelgeleidingssysteem leidt de stroom verder via een tweede groep speciale cellen, de AV-knoop, naar de onderkant van de kamers <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De kamers trekken vanaf de hartpunt naar boven toe samen en pompen het bloed de slagaders in</li> </ul> </li> <li>• Het samentrekken van de boezems levert de P-top van het ecg</li> <li>• Het krachtig samentrekken van de kamervanden levert het grote QRS-complex</li> <li>• De T-top ontstaat door het ontspannen van beide kamers</li> </ul> 
<p>Hartoperatie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kransslagaders zijn de eerste zijtakken van de aorta <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Het zuurstofrijke bloed dat zij vervoeren is van het hart zelf</li> </ul> </li> <li>• Kransslagaders voeren het zuurstofarme bloed weer af naar de rechter boezem, waar het vlak boven de hartkleppen binnenkomt</li> <li>• Raakt een kransslagader verstopt, dan kan een dotterbehandeling of een bypassoperatie het transport weer herstellen</li> </ul>
<p>Bloedstroom door het hart</p>	
<p>Openen en sluiten van kleppen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdens de verschillende fasen van één hartslag gaan de hartkleppen en slagaderkleppen beurtelings open en dicht door een verschil in bloeddruk <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hoge bloeddruk vóór de kleppen = kleppen open</li> <li>○ hoge bloeddruk achter de kleppen = sluiten kleppen</li> </ul> </li> <li>• In de vulfase staan de hartkleppen open en de slagaderkleppen zijn dicht <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De druk in de kamers is laag en het bloed stroomt vanuit de aders via de boezems de kamers in</li> </ul> </li> <li>• Bij het samentrekken van de boezems is de druk in de kamers laag</li> <li>• Bij het samentrekken van de kamers neemt de druk in de kamers toe</li> <li>• Bij het ontspannen van de kamers neemt de druk af</li> </ul>

Emergente eigenschappen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nieuwe eigenschappen die je niet kunt zien door alleen naar de onderdelen van een organisme te kijken zijn emergente eigenschappen</li> <li>• Hartkleppen en slagaderkleppen verhinderen terugstromen van het bloed waardoor bloed van de boezems via de kamers de slagaders in stroomt <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Vulfase: hartkleppen zijn open; slagaderkleppen zijn gesloten</li> <li>b. Samentrekken boezems: hartkleppen zijn open; slagaderkleppen dicht</li> <li>c. Begin samentrekken kamers: hartkleppen sluiten; slagaderkleppen gaan open</li> <li>d. Samentrekken kamers: hartkleppen dicht: slagaderkleppen zijn open</li> <li>e. Ontspannen kamers en boezems: alle kleppen zijn gesloten</li> </ul> </li> </ul>
<b>12.2 transport in mens, dier en plant</b>	
Kleine bloedsomloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het bloed neemt in de haarvaten van de longen <math>O_2</math> op en geeft <math>CO_2</math> af</li> <li>• De longslagader voert zuurstofarm bloed aan uit de rechterharthelft</li> <li>• Na de gaswisseling van <math>O_2</math> en <math>CO_2</math> verenigen de haarvaten zich en vormen ze de longaders</li> <li>• Via de longaders bereikt het nu zuurstofrijke bloed de linkerharthelft</li> </ul>
Grote bloedsomloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De linkerharthelft pompt het zuurstofrijke bloed de aorta in en daarvanuit het doorgaat naar de overige organen</li> <li>• Het bloed geeft in de haarvaten <math>O_2</math> af en neemt <math>CO_2</math></li> </ul>
Dubbele bloedsomloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloed vervoert naast <math>O_2</math> en <math>CO_2</math> ook voedingsstoffen en afvalstoffen</li> <li>• Het bloed stroomt altijd eerst door het hart en de longen voordat het, via het hart naar andere organen gaat (passeert 2x het hart)</li> </ul>
Bouw bloedvaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bloedvaten die bloed van het hart afvoeren naar de organen heten slagaders</li> <li>• De wanden van slagaders bestaan uit drie lagen: een dunne binnenlaag van dekweefsel, een middenlaag van glad spierweefsel en een buitenlaag van bindweefsel</li> <li>• Slagaders vertakken zich in steeds dunnere slagaders en uiteindelijk in haarvaten (de wand van een haarvat is 1 cellaag dik)</li> <li>• Stoffen kunnen gemakkelijk met het bloedplasma meer naar de lichaamscellen of met weefselvloeistoffen naar het bloed</li> <li>• De bloedvaten die bloed terugvoeren naar het hart heten aders <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aders bestaan ook uit drie lagen</li> </ul> </li> </ul>
Bloedsomloop voor de geboorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doordat de longen van een baby pas na de geboorte gaan werken verandert de bloedsomloop</li> <li>• Voor de geboorte komen zuurstof en voedingsstoffen via de placenta en de navelstrengader in de onderste holle ader van het embryo waar het zuurstofrijke bloed mengt met het zuurstofarme bloed <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Het gemengde bloed stroomt naar de rechterharthelft</li> </ul> </li> <li>• Een deel van het bloed stroomt via een opening in de wand tussen de rechter en linkerboezem (ook wel het ovale venster genoemd) meteen door naar de linkerharthelft <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Door een klep kan het bloed wel van de rechter naar de linkerboezem stromen maar niet omgekeerd</li> </ul> </li> <li>• Een ander deel van het bloed gaat via een extra verbinding tussen longslagader en aorta, de ductus Botalli, rechtstreeks de aorta in</li> </ul>
Bloedsomloop na de geboorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Door het huilen van een baby na de geboorte verwijderen de longblaasjes wat ruimte geeft voor de haarvaten rond de longblaasjes</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kleine bloedsomloop begint volledig te werken: longslagaders en longaders krijgen een veel bloed te verwerken als holle aders en aorta <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dat komt doordat: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De grote hoeveelheid bloed uit de longaders de klep over het ovale venster drukt</li> <li>▪ De verbinding tussen longslagader en aorta, de ductus Botalli, verdwijnt</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Transport in planten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor watertransport uit de wortels en suikertransport vanuit de bladeren hebben planten houtvaten en bastvaten</li> <li>• Houtvaten zijn holle buisjes, gevormd uit de resten van op elkaar gestapelde dode lege cellen, de celwanden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ze vervoeren water met mineralen van de wortels naar de bladeren</li> </ul> </li> <li>• Bastvaten vervoeren suiker en andere organische stoffen van de bladeren naar andere delen van de plant</li> </ul>
Watertransport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bladcellen verliezen water door verdamping via hun huidmondjes</li> <li>• Door verdamping komt een waterstroom (met daarin opgenomen mineralen) in de houtvaten op gang</li> <li>• De wortelharen nemen het water op uit de grond</li> <li>• Het meeste water in de wortel gaat via de celwanden van de schors en door de cellen van de endodermis (scheidingslaag tussen de schors en het centrale deel) naar de houtvaten in het centrale deel van de wortel</li> <li>• De endodermiscellen selecteren in hun membranen de mineralen die naar binnen mogen gaan (dit is dus een semipermeabel membraan)</li> <li>• In de waterdichte laag cellen van de endodermis ontstaat een twee transportkracht voor het vervoeren van water in de houtvaten: de worteldruk <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Worteldruk ontstaat doordat de endodermiscellen via actief transport (tegen de concentratie in) mineralen opnemen en afgeven aan de houtvaten <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daardoor stijgt in de houtvaten in het centrale deel de osmotische waarde en volgt water door osmose de mineralen naar binnen toe</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Transport van organische stoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmastroming in een bladcel brengt de suikers naar het celmembraan</li> <li>• De druk in de bastvaten gaat op deze plek dus omhoog</li> <li>• De druk gaat omlaag op de plekken waar water volgt door osmose</li> <li>• Het drukverschil tussen begin en eind van de bastvaten houdt de suikerstroom op gang</li> </ul>
<b>12.3 bloeddruk en stroomsnelheid</b>	
Bloeddrukmeting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bovendruk is de druk tijdens het samentrekken van het hart</li> <li>• De onderdruk is de druk tijdens de rustfase van het hart</li> </ul>
Variatie in bloeddruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De officiële eenheid van bloeddruk is pascal (Pa)</li> <li>• Een bovendruk van 16 kPa en een onderdruk van 10 kPa is goed</li> </ul>
Slagaders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Door de weerstand die het bloed in de bloedvaten ondervindt, neemt de druk af (hoe verder het bloed is hoe lager de druk)</li> <li>• In de loop van de jaren verliezen slagaders hun elasticiteit doordat zich vetachtige stoffen vastzetten aan de binnenkant van de slagaders <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit is atherosclerose</li> </ul> </li> </ul>

Aders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D.m.v. beweging en de kleppen in de aders stroomt het bloed niet terug naar het hart</li> </ul>
Haarvaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In haarvaten stroomt het bloed langzaam door de grote gezamenlijke diameter die veel groter is dan die van de aanvoerende slagader</li> <li>• Door die lage stroomsnelheid is er genoeg tijd om stoffen uit te wisselen met de omgeving</li> </ul>
<b>12.4 bloedplasma en bloedcellen</b>	
Samenstelling bloed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60% bloedplasma (water met opgeloste stoffen zoals zouten erin)</li> <li>• 40% verschillende typen bloedcellen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Witte bloedcellen, rode bloedcellen en bloedplaatjes</li> <li>○ Rode bloedcellen vervoeren <math>O_2</math> en voor een deel <math>CO_2</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Het grondplasma van rode bloedcellen bevat miljoenen moleculen hemoglobine (Hb)</li> <li>▪ Hb bindt <math>O_2</math> en bevat ijzer waardoor bloed rood is</li> <li>▪ Witte bloedcellen spelen een rol bij de afweer tegen ziekteverwekkers</li> <li>▪ Bloedplaatjes spelen een rol bij de bloedstolling</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Verhoogde productie rode bloedcellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epo is een hormoon dat de nieren in kleine hoeveelheden maken om de aanmaak van rode bloedcellen te stimuleren (in het beenmerg)</li> <li>• Kunstmatig toedienen van deze stof geeft sporters extra rode bloedcellen en maakt dus het vervoeren van extra zuurstof door het bloed mogelijk</li> <li>• Een tekort aan epo geeft bloedarmoede</li> </ul>
Zuurstoftransport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeademde lucht gaat via de luchtwegen naar de longblaasjes en diffundeert daar de longhaarvaten in</li> <li>• In het bloed bindt de <math>O_2</math> zich aan Hb in de rode bloedcellen</li> <li>• Het hart pompt het zuurstofrijke bloed naar de spieren die de <math>O_2</math> weer opnemen</li> </ul>
Transport van koolstofdioxide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het verbranden van glucose levert veel <math>CO_2</math> in de spiercellen die via de weefselvloeistof buiten de cellen naar het bloedplasma en de rode bloedcellen wordt gediffundeerd</li> <li>• In de rode bloedcellen laat een enzym de <math>CO_2</math> snel reageren met <math>H_2O</math></li> <li>• Per molecuul <math>CO_2</math> ontstaan er een waterstofcarbonaat (<math>HCO_3^-</math>) en een waterstofion (<math>H^+</math>)</li> <li>• De Hb-moleculen binden de <math>H^+</math>-ionen wat voorkomt dat de pH in het bloed te sterk gaat dalen, wat een ernstige verstoring van allerlei lichaamsfuncties tot gevolg zou hebben</li> <li>• De <math>HCO_3^-</math>-ionen verlaten voor een groot deel de rode bloedcel en komen in het bloedplasma terecht <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Via de bloedstroom bereiken deze ionen samen met de rode bloedcellen de longen waar een omgekeerde reactie plaatsvindt</li> </ul> </li> </ul>
Bloedstolling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloedplaatjes hechten zich aan de beschadigde haarvaten en huidcellen</li> <li>• Omdat de bloedplaatjes alleen niet stevig genoeg zijn, is er ook het eiwit fibrine nodig om de wond te helen</li> <li>• Bij bloedstolling zijn niet alleen stoffen uit de haarvaten en de bloedplaatjes betrokken, maar ook een groot aantal stollingsfactoren uit het bloedplasma</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit zijn stoffen in het bloedplasma die nodig zijn voor het stollingsproces</li> </ul>															
Bloedtransfusie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor bloedtransfusie moet je rekening houden met de bloedgroep:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bloedgroep</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>AB</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antigenen op rode bloedcel</td> <td>A antigenen</td> <td>B antigenen</td> <td>A en B antigenen</td> <td>Geen A geen B</td> </tr> <tr> <td>Antistoffen in bloed</td> <td>Anti-B</td> <td>Anti-A</td> <td>Geen Anti-A geen Anti-B</td> <td>Anti-A en Anti-B</td> </tr> </tbody> </table>	Bloedgroep	A	B	AB	0	Antigenen op rode bloedcel	A antigenen	B antigenen	A en B antigenen	Geen A geen B	Antistoffen in bloed	Anti-B	Anti-A	Geen Anti-A geen Anti-B	Anti-A en Anti-B
Bloedgroep	A	B	AB	0												
Antigenen op rode bloedcel	A antigenen	B antigenen	A en B antigenen	Geen A geen B												
Antistoffen in bloed	Anti-B	Anti-A	Geen Anti-A geen Anti-B	Anti-A en Anti-B												
Resusfactor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De resusantistoffen van een resusnegatieve moeder kunnen problemen opleveren voor een resuspositief kind</li> </ul>															
<b>12.5 weefselvloeistof en lymfe</b>																
Uitdrogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weefselvloeistof voorkomt dat cellen uitdrogen en garandeert een goede uitwisseling van stoffen tussen bloed en cellen</li> <li>• Door de bloeddruk in de haarvaten stroomt een deel van het bloedplasma met opgeloste stoffen door openingen in de haarvatwand naar buiten</li> <li>• Vooral aan het begin van een haarvat, waar de bloeddruk nog hoog is, vindt filtratie plaats</li> <li>• Het bloedplasma brengt water en stoffen als glucose, vetzuren, zouten, aminozuren, antistoffen, hormonen en vitamines naar de weefselvloeistof</li> <li>• Rode bloedcellen, bloedplaatjes en grote eiwitten zijn te groot voor de opening in de haarvatwand en blijven in het bloedplasma</li> <li>• Witte bloedcellen kunnen, doordat ze een heel soepel celmembraan hebben, door de kleine openingen naar de weefselvloeistof kruipen</li> </ul>															
Water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Via het bloed komt het water via de haarvaten in de weefselvloeistof</li> </ul>															
Osmotische druk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloedplasma vult de weefselvloeistof aan, maar het blijft er niet zitten</li> <li>• Voortdurend stroomt er weefselvloeistof terug de haarvaten in <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit wordt resorptie genoemd</li> <li>○ Resorptie komt tot stand doordat er wel grote bloedeiwitten in het bloedplasma zitten, maar niet in de weefselvloeistof</li> <li>○ De bloedeiwitten geven het bloedplasma een hogere osmotische waarde dan de weefselvloeistof <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dit verschil in osmotische waarde veroorzaakt een osmotische druk waardoor weefselvloeistof terugstroomt de haarvaten in</li> <li>▪ Door de bloeddruk is er veel filtratie</li> <li>▪ Gaat er bloedplasma uit dan daalt de bloeddruk</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>															
Lymfe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet alle weefselvloeistof keert in de haarvaten terug door resorptie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De osmotische waarde is daar te klein voor</li> </ul> </li> <li>• De vloeistof in de lymfevaten heet lymfe</li> <li>• Lymfe bestaat uit dezelfde stoffen als de weefselvloeistof</li> <li>• In de lymfevaten zitten verdikkingen, de lymfeknopen, waar lymfocyten zijn opgeslagen</li> <li>• Veel bewegen bevordert het doorstromen van de lymfe</li> </ul>															

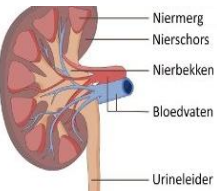
## Hoofdstuk 13 gaswisseling en uitscheiding

### 13.1 ademen

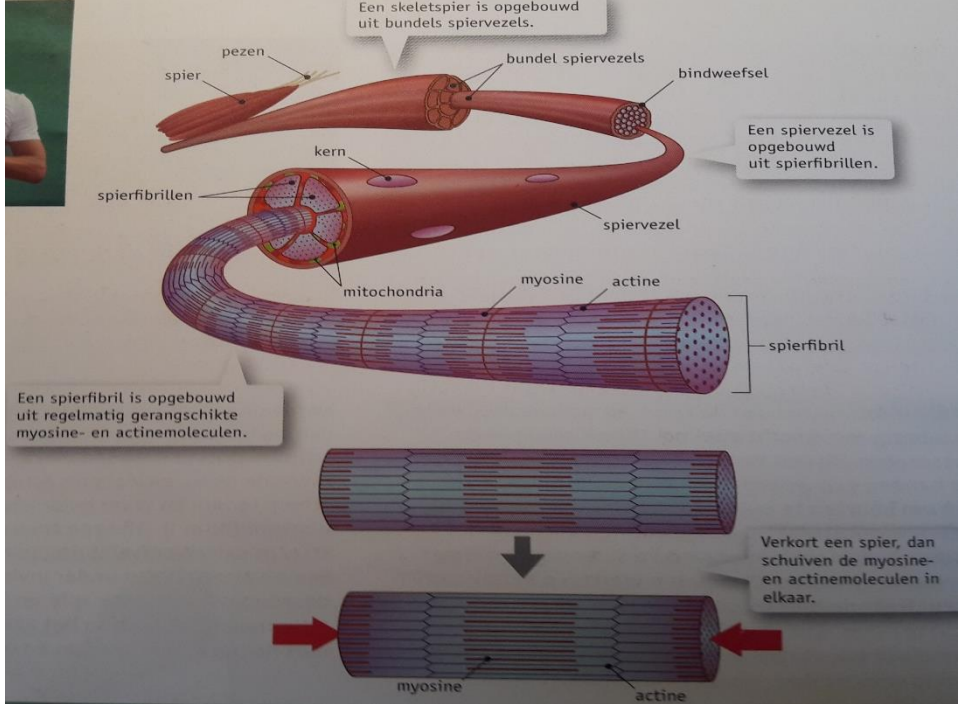
De start	<ul style="list-style-type: none"><li>• Als de verbranding toeneemt, neemt de vraag naar zuurstof (<math>O_2</math>) ook toe waarbij extra koolstofdioxide (<math>CO_2</math>) ontstaat</li><li>• Ademfrequentie = het aantal ademhalingen per minuut</li><li>• Ademvolume = de hoeveelheid liter lucht in je longen</li></ul>
Longblaasjes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Het doel voor de ingeademde <math>O_2</math> bevindt zich aan het einde van de luchtpijpvertakkingen: de longblaasjes</li><li>• Via longblaasjes vindt de gaswisseling van <math>O_2</math> en <math>CO_2</math> met bloed plaats</li><li>• <math>O_2</math> gaat via diffusie vanuit de longblaasjes de haarvaten in en vervolgens van de haarvaten via de longaders, hart en aorta naar de weefsels</li><li>• <math>CO_2</math> legt dezelfde route af alleen omgekeerd</li><li>• Bij elke ademhaling wordt maar een deel van de lucht echt ververst</li><li>• Aangezien in de luchtwegen geen sprake is van gaswisseling, heet die ruimte ook wel de 'dode ruimte'</li></ul>
Ademhalings-spiers	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ademhalingspiers zitten vooral tussen je ribben</li><li>• Bij rustige ondiepe inademing gebruik je vooral je middenrif<ul style="list-style-type: none"><li>○ Deze vormt de scheiding tussen de borst- en buikholte</li><li>○ Middenrif omlaag → longvolume vergroot (inademen)</li><li>○ Middenrif omhoog → longvolume verkleint (uitademen)</li></ul></li><li>• Om de longen zit het longvlies (aan de binnenkant van de borstkast zit het borstvlies)<ul style="list-style-type: none"><li>○ De vloeistoflaag maakt dat ze soepel langs elkaar glijden</li></ul></li><li>• Bij uitademing spelen zwaartekracht en veerkracht van het middenrif een rol</li><li>• Buik- en tussenribspier maken snelle ventilatiebewegingen mogelijk</li></ul>
Controle	<ul style="list-style-type: none"><li>• Het ademcentrum in de hersenstam verwerkt informatie uit receptoren voor onder andere de <math>O_2</math>- en <math>CO_2</math>-concentratie en de pH</li><li>• Het ademcentrum zendt impulsen naar het middenrif en de tussenribspier<ul style="list-style-type: none"><li>○ Bij rustige uitademing stuurt het centrum nog geen impulsen naar de tussenribspier</li><li>○ Pas wanneer je je inspant schakelt het ademcentrum extra spierhulp in</li></ul></li></ul>

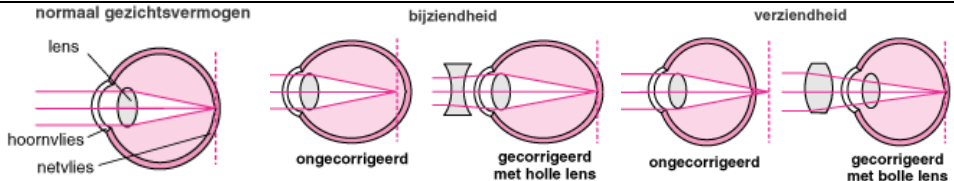
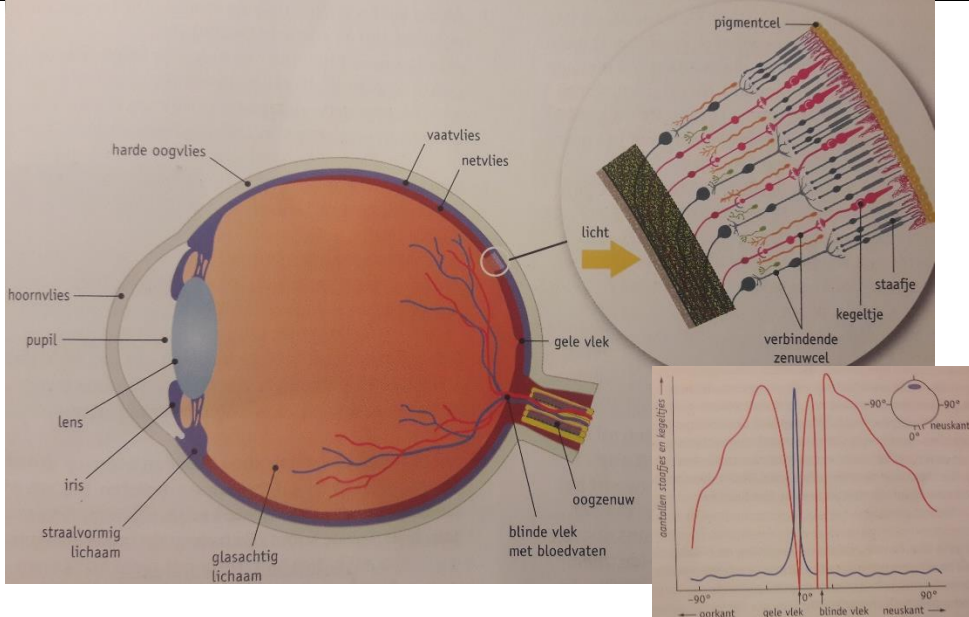
### 13.2 gaswisseling bij mens, dier en plant

Neusholte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ademen door de neus voorkomt onder andere beschadigingen aan de tere longblaasjes</li><li>• Bloedvaatjes in de neusholte warmen de lucht op die naar de longen stroomt waardoor de longen beschermd zijn tegen kou en uitdroging</li><li>• De wand van de neusholte en de neusschelpen is bekleed met een slijmvlies die stofdeeltjes, ziekteverwekkers en stuifmeelkorrels opvangen</li></ul>
Luchtwegen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ook de wanden van luchtpijp, bronchiën en bronchiolen zijn bekleed met een slijmvlies</li><li>• De binnenbekleding van je luchtwegen bevat naast cellen die slijm maken ook trilhaarcellen (trilharen) die het slijm naar de keelholte bewegen</li></ul>

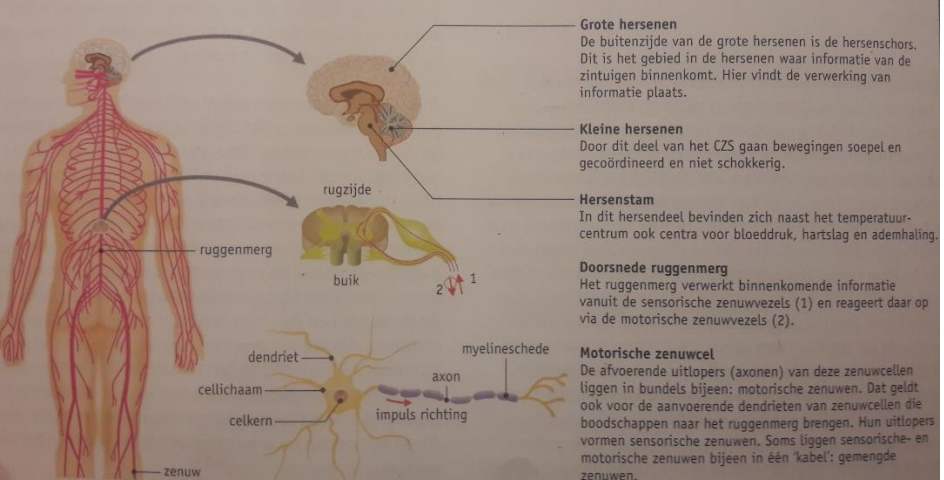
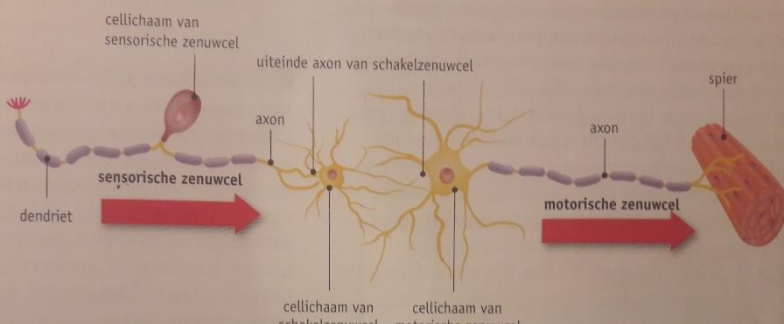
Benauwd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij mensen met astma zijn de slijmvliezen in hun longen altijd geïrriteerd door een ontstekingsreactie, zonder dat er een bacterie of virus in het spel is, wat leidt tot benauwdheid</li> <li>• Mensen met COPD hebben een langdurige blokkade in de longen door beschadigingen en ontstekingen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Twee belangrijke oorzaken hiervoor zijn chronische bronchitis (luchtwegen zijn langdurig ontstoken en er hoopt zich slijm op) en longemfyseem (een groot aantal longblaasjes is kapot en de fijnste vertakkingen van de bronchiolen zijn dichtgeklapt)</li> </ul> </li> </ul>
Gaswisseling in planten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdag halen planten O<sub>2</sub> uit bladgroenkorrels en 's nachts uit buitenlucht via de huidmondjes</li> <li>• Overdag hebben ze ook veel CO<sub>2</sub> nodig: voor fotosynthese</li> <li>• De bouw van bladeren maakt een grote gaswisselingscapaciteit mogelijk (het bladoppervlak is groot en bevat veel huidmondjes) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bovendien zijn bladeren plat en dun, zodat de diffusieafstand van buitenlucht naar bladcellen klein is</li> <li>○ Een blad wordt door de grote hoeveelheid zonlicht er warm en daarom verdampt de plant water via de huidmondjes</li> </ul> </li> </ul>
<b>13.3 waterbalans</b>	
Watertekort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als het lichaam veel water verliest, dan nemen de concentraties opgeloste stoffen in het weefselvocht toe met als gevolg dat cellen meer water afgeven aan het weefselvocht dan ze opnemen: ze drogen uit)</li> </ul>
Lichaams-temperatuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij kou trekken kringspiertjes de huidharen overeind waardoor de lichaamstemperatuur wordt verhoogd omdat er meer bloed naar de oppervlakte van de huiden stroomt en de zweetproductie toeneemt</li> </ul>
Gecontroleerd zweten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De meeste zweetklieren zitten in je oksels en op je voeten</li> <li>• Zweet smaakt zout door het natrium, kalium, calcium en magnesium wat erin zit</li> <li>• Zweet is reukloos tenzij bacteriën op je huid het gebruiken</li> <li>• Het zenuwstelsel regelt de zweetproductie via de <b>hypothalamus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit is een hersendeel dat onder andere een regelcentrum is voor lichaamstemperatuur</li> <li>○ Het bevat receptoren voor de osmotische waarde van je bloed en krijgt informatie uit je lichaam</li> </ul> </li> </ul>
<b>Waterverlies</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet alleen via je huid, ook via je nieren raak je water en zouten kwijt</li> <li>• De nieren filteren afvalstoffen en overtollige stoffen uit het bloedplasma wat vervolgens via de urineleiders in de vorm van urine het lichaam verlaat</li> <li>• Het gezuiverde bloed gaat via de nieraders naar de holle ader</li> <li>• Uitscheiding = het verwijderen van stoffen in het bloed het lichaam uit</li> </ul>
Afvastoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De lever maakt van overtollige en onbruikbare aminozuren ureum wat via het bloed naar de nieren gaat en vanuit daar uitgescheiden wordt</li> <li>• Een ander afvalproduct in de lever is gal dat je via je darmen uitscheidt</li> </ul>
<b>13.4 urineproductie</b>	
Nieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de nierschors en het niermerg van elke nier bevinden zich meer dan één miljoen kleine nierfilters: de <b>nefronen</b> (BINAS tabel 85A)</li> <li>• Ieder nefron filtert een klein deel van het bloedplasma waardoor aan het begin van het nefron de zogenaamde <b>voorurine</b> ontstaat</li> </ul>

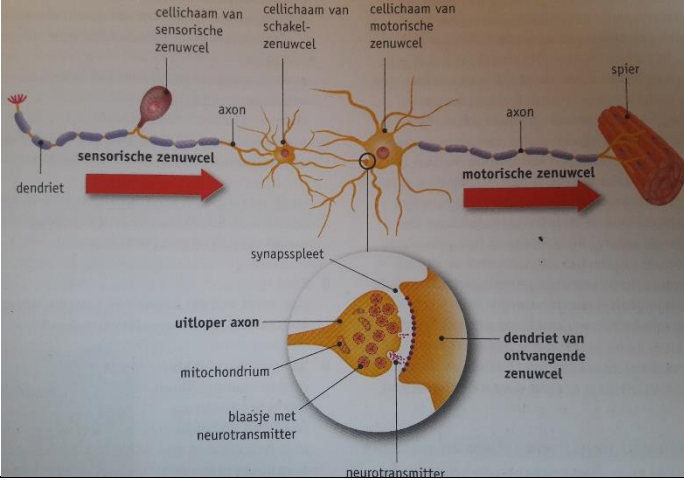
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bruikbare stoffen in nefronen gaan terug via de haarvaten en het bloed naar de onderste holle ader</li> <li>• Aan het eind van elk nefron is urine ontstaan wat via de urineleider naar de urineblaas gaat en daar wordt opgeslagen</li> </ul>
Bouw nefron	<p>Per dag: 1700 L bloed 180 L voorurine 1,5 L urine</p>
Van bloed naar voorurine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bloeddruk in de glomerulus perst een deel van het bloedplasma door de gaatjes van het 'vergiet', oftewel ultrafiltratie</li> <li>• Grote eiwitmoleculen passen hier niet doorheen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De voorurine in het kapsel van Bowman bestaat uit water en opgeloste stoffen</li> </ul> </li> </ul>
Van voorurine naar urine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De cellen in de wanden van het nierkanaaltje halen bruikbare stoffen uit de voorurine en geven die via de weefselvloeistof terug aan de haarvaten die tegen de nefronen aanliggen (dit heet terugresorptie)</li> <li>• De cellen pompen stoffen als glucose, aminozuren en zouten actief naar buiten, richting weefselvloeistof en haarvat <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Omdat hierdoor de osmotische waarde in de weefselvloeistof stijgt, volgt water door osmose</li> </ul> </li> </ul>
Waterverlies beperken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de lus van Henle en in het verzamelbuisje gaat veel water terug naar het bloed</li> <li>• Waterverlies geeft een hogere osmotische waarde van het bloedplasma waarop de hypofyse reageert door meer ADH te maken</li> </ul>
<b>13.5 in evenwicht</b>	
Glucosegebrek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een te lage brandstofvoorraad en glucose in de spieren gaat je alvleesklier het hormoon glucagon maken wat ervoor zorgt dat doelwitorganen in actie komen</li> </ul>
Volhouden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdens het duursporten verbrand je veel vet</li> <li>• Ook heb je veel O<sub>2</sub> nodig bij duursporten</li> </ul>
Evenwicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het vermogen het inwendig milieu voor de cellen zo constant mogelijk te houden, heet homeostase</li> </ul>

Centrale regeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>De hersenen sturen via de hypothalamus de hypofyse aan <ul style="list-style-type: none"> <li>Dit is de centrale hormoonklier van het lichaam</li> </ul> </li> </ul>
Waarnemen en regelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adrenaline activeert, net als glucagon, de glycogeenvoorraad in de lever en het versnelt de hartslag en ademhaling</li> <li>Zenuwstelsel en hormoonstelsel houden de lichaamswaarden binnen bepaalde grenzen: dynamisch evenwicht</li> </ul>
<b>H14 reageren</b>	
<b>14.1 samenwerkende organen</b>	
Training	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiere die in tweetallen werken en een tegengestelde beweging veroorzaken, noem je <b>antagonisten</b></li> </ul>
Skeletspieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skeletspieren bestaan uit spierbundels met lange spiervezels</li> </ul>  <p>The diagram illustrates the hierarchical structure of skeletal muscle. At the top, a whole muscle is shown with labels for 'spier' (muscle), 'pezen' (tendons), and 'bundel spiervezels' (bundle of muscle fibers). A callout states: 'Een skeletspier is opgebouwd uit bundels spiervezels.' Below this, a single muscle fiber is shown with labels for 'bindweefsel' (connective tissue), 'kern' (nucleus), 'spiervezel' (muscle fiber), and 'spierfibrillen' (myofibrils). A callout states: 'Een spiervezel is opgebouwd uit spierfibrillen.' The next level shows a single myofibril with labels for 'mitochondria', 'myosine' (myosin), and 'actine' (actin). A callout states: 'Een spierfibril is opgebouwd uit regelmatig gerangschikte myosine- en actinemoleculen.' The bottom part of the diagram shows a cross-section of a myofibril with labels for 'myosine' and 'actine'. A callout states: 'Verkort een spier, dan schuiven de myosine- en actinemoleculen in elkaar.' (When a muscle shortens, the myosin and actin molecules slide into each other.)</p>
Spiere rond holle organen	<ul style="list-style-type: none"> <li>De spiere van bloedvaten bestaan uit glad spierweefsel</li> <li>Gladde spiere hebben geen streepjespatroon</li> <li>De spiercellen van glad spierweefsel bevatten spierfibrillen die kriskras door elkaar liggen (waardoor het er glad uitziet onder de microscoop)</li> </ul>
Trainen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Door skeletspiere tijdens een krachttraining kort en zwaar te belasten, maken de spiervezels extra actine- en myosine-eiwitten waardoor de spiere in kracht en volume toenemen</li> </ul>
Langzame en snelle spiervezels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Langzame spiervezels trekken relatief traag samen, maar houden het lang vol (duursporters)</li> <li>Snelle spiervezels trekken drie keer sneller samen maar raken sneller vermoeid (krachtsporters)</li> <li>Langzame spiervezels houden het lang voor dankzij extra myoglobine, een spiereiwit dat zuurstof kan binden en bewaren</li> <li>Spiervezels met veel myoglobine zijn rood, snelle spiervezels zijn wit</li> </ul>
Hartspier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Net als de skeletspiere is de hartspier dwarsgestreept</li> <li>De spiervezels zijn echter kleiner en hebben dwarsverbindingen waardoor de hartspier de structuur heeft van een net</li> <li>Door trainingen gaat de hartspier krachtiger pompen</li> </ul>

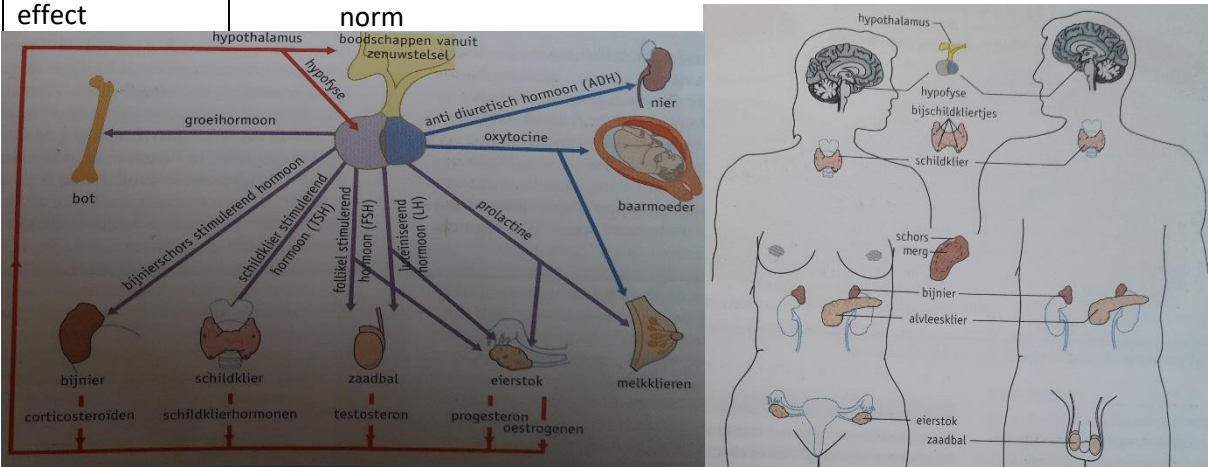
Bewegingen oefenen	<i>Bij inspanning van een organisme zijn veel organen betrokken. Werken de organen goed en is ook de coördinatie in orde, dan levert dat emergente eigenschappen op. Het organisme kan meer dan de losse organen apart kunnen</i>
<b>14.2 ogen</b>	
Lichtregeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>De regeling van de hoeveelheid licht die door de pupil de ogen binnenkomt, heet de pupilreflex</li> </ul>
Scherp zien	<ul style="list-style-type: none"> <li>Door accommodatie zijn voorwerpen dichtbij en veraf scherp te zien</li> <li>Een oog lens is elastisch en is samen met een groot aantal lensbandjes opgehangen in het straalvormig lichaam <ul style="list-style-type: none"> <li>Dit onderdeel van het oog bevat een kringspier</li> </ul> </li> </ul>
Zien, daar komt meer bij kijken!	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zintuigcellen in het netvlies zetten scherp om in elektrische impulsen</li> <li>Beeld: zintuigcellen → neuronen (zenuwcellen) → beide oogzenuwen → hersenen → beeld</li> </ul>
Oogafwijkingen	
Kleuren zien	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licht dat op een zintuigcel in het netvlies valt, veroorzaakt een chemische reactie, waarbij een kleurstof een zintuigcel afbreekt <ul style="list-style-type: none"> <li>Dit levert een impuls op in de zenuwcellen die met de zintuigcellen zijn verbonden <ul style="list-style-type: none"> <li>De impuls gaat naar de hersenen, die de informatie verwerken</li> </ul> </li> <li>Enzymen in de zintuigcel herstellen de kleurstof voor een volgende reactie</li> </ul> </li> <li>Dankzij de kegeltjes kun je kleuren waarnemen (3 typen: rood, groen en blauw)</li> <li>Staaftjes leveren bij weinig licht onscherpe beelden in grijs tinten</li> </ul>
Verdeling staaftjes en kegeltjes	
Zintuigcellen met een beperking	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mensen die kleurenblind zijn missen een bepaald soort pigment</li> <li>Mensen die nachtblind zijn hebben geen pigment op hun staaftjes</li> </ul>
Prikkels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een adequate prikkel is een prikkel waarvoor een zintuig geschikt is</li> </ul>

### 14.3 zenuwstelsel

<p>Zenuwstelsel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het deel van het zenuwstelsel dat de skeletspieren aanstuurt heet het <b>animaal zenuwstelsel</b></li> <li>• Het andere deel, het <b>autonoom zenuwstelsel</b>, staat niet onder invloed van de wil en bestuurt de werking van inwendige organen</li> <li>• Zenuwen zijn bundels uitlopers van zenuwcellen, die impulsen vervoeren in je lichaam</li> <li>• <b>Parasympatische zenuwen</b> stimuleren processen nodig voor het <b>herstel en opbouw</b></li> </ul>
<p>Bewust bewegen</p>	 <p><b>Grote hersenen</b> De buitenzijde van de grote hersenen is de hersenschors. Dit is het gebied in de hersenen waar informatie van de zintuigen binnenkomt. Hier vindt de verwerking van informatie plaats.</p> <p><b>Kleine hersenen</b> Door dit deel van het CZS gaan bewegingen soepel en gecoördineerd en niet schokkerig.</p> <p><b>Hersenstam</b> In dit hersendeel bevinden zich naast het temperatuurcentrum ook centra voor bloeddruk, hartslag en ademhaling.</p> <p><b>Doorsnede ruggenmerg</b> Het ruggenmerg verwerkt binnenkomende informatie vanuit de sensorische zenuwvezels (1) en reageert daar op via de motorische zenuwvezels (2).</p> <p><b>Motorische zenuwcel</b> De afvoerende uitlopers (axonen) van deze zenuwcellen liggen in bundels bijeen: motorische zenuwen. Dat geldt ook voor de aanvoerende dendrieten van zenuwcellen die boodschappen naar het ruggenmerg brengen. Hun uitlopers vormen sensorische zenuwen. Soms liggen sensorische- en motorische zenuwen bijeen in één 'kabel': gemengde zenuwen.</p>
<p>Bewust reageren</p>	<p>zintuigcellen in het oog →</p> 
<p>Hersenschors</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De buitenste laag van de hersenen, de <b>hersenschors</b>, verwerkt de binnenkomende informatie in gespecialiseerde gebieden: <b>sensorische centra</b> (gezichtscentrum, gehoorcentrum, tastcentrum)</li> <li>• Zintuigcentra bestaan uit twee delen: een <b>primaire</b> en <b>secundair</b> deel</li> <li>• De impulsen uit de ogen komen eerst in het <b>primaire sensorische gezichtscentrum</b> in het achterhoofd waar bewustwording ontstaat</li> <li>• In het <b>secundaire sensorische gezichtscentrum</b> is informatie uit eerdere gebeurtenissen opgeslagen in <b>visueel geheugen</b></li> <li>• In de hersenschors ontstaan daarna impulsen in <b>motorische centra</b></li> <li>• Impulsen die je rechterarm aansturen ontstaan in de <b>linkerhersenhalft</b> in het <b>primaire motorische centrum</b></li> <li>• Het <b>secundaire motorisch centrum</b> coördineert de arm</li> </ul>
<p>De bouw van zenuwcellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het <b>aanvoerende</b> deel dat impulsen ontvangt en doorgeeft naar het cellichaam, heet <b>dendriet</b></li> <li>• Het <b>afvoerende</b> deel dat impulsen doorgeeft aan andere zenuwcellen of spieren, heet <b>axon</b></li> <li>• Om veel zenuwceluitlopers ligt een <b>isolerende laag</b>: de <b>myelineschede</b> die bestaat uit cellen van Schwann die om de uitloper heen is gewikkeld</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsen springen buiten de cellen van Schwann langs, van de ene insnoering naar de volgende (dit heet <b>spronggewijze geleiding</b>)</li> </ul>
Impulsen doorgeven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zenuwcellen maken via synapsen contact met honderden andere zenuwcellen</li> <li>• De plaats waar twee zenuwcellen contact met elkaar maken, heet synaps</li> </ul> 
Reflexen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pijnreceptoren zenden impulsen via sensorische zenuwcellen naar je ruggenmerg die op zijn beurt weer een stimulerende neurotransmitter maakt en een impuls doorgeeft aan de motorische zenuwcellen</li> <li>• Een reflex is een snelle reactie op een prikkel voordat of zonder dat bewustwording in de hersenen optreedt</li> </ul>
<b>14.4 goed geregeld</b>	
Regelkring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectoren zijn organen die de afwijking van de norm corrigeren</li> <li>• Receptoren nemen de afwijking van de norm waar</li> <li>• De tegengestelde beweging heet in een regelkring negatieve terugkoppeling</li> <li>• Regelkringen voorkomen afwijkingen van een gewenste waarde</li> <li>• Regelkringen handhaven een dynamisch evenwicht van normwaarden</li> </ul>
Interne regelkringen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij inspanning gaat je lichaam proberen om de normen te herstellen door bijvoorbeeld sneller en dieper te ademen, de hartslag te verhogen, meer glucose op te leveren door de levercellen en te zweten</li> </ul>
Resultaat van training	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Door te oefenen perfectioneer je je motorprogramma <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zenuwcellen in het ruggenmerg activeren bepaalde spieren zonder erbij na te denken</li> </ul> </li> </ul>
Afstand schatten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Door met twee ogen te kijken kun je afstanden nauwkeuriger bepalen</li> <li>• De beeldinformatie gaat via de oogzenuwen naar de primaire gezichtscentra in beide hersenhelften</li> <li>• Beide oogzenuwen kruisen elkaar gedeeltelijk in het optisch chiasma</li> <li>• Vanaf daar gaan impulsen van het linker gedeelte van het netvlies van beide ogen naar het linker gezichtscentrum</li> <li>• De impulsen van het rechtergedeelte van beide netvliesen gaan naar het rechter gezichtscentrum</li> <li>• Beide gezichtscentra combineren de informatie uit beide ogen tot één beeld dat diepte heeft</li> </ul>
<b>14.5 hormonen</b>	
Snelle-actie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binnen een paar seconden bereiken de hormoonmoleculen van adrenaline vrijwel alle cellen van het lichaam</li> <li>• Niet alle cellen reageren, alleen cellen met de juiste receptoren kunnen de boodschap ontvangen</li> </ul>



<p>Langzaam warm draaien</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Van de meeste hormonen zijn de effecten pas na een paar minuten of een paar dagen merkbaar (die hebben ook een langere halveringstijd)</li> <li>• Schildklierhormoon(6 dagen): verhoogt de stofwisseling <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Negatieve terugkoppeling voorkomt dat er teveel schildklierhormoon komt (dit gebeurt via de hypofyse)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Zenuwstelsel en hormoonstelsel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De werking van de hypofyse hangt af van neurohormonen uit de hypothalamus</li> <li>• De hypothalamus is een deel van de hersenen, vlak boven die hypofyse die samen met de hypofyse zorgt voor een goed regelsysteem</li> </ul>
<p>Sneeuwbal-effect</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij positieve terugkoppeling versterkt het effect de afwijking van de norm</li> </ul> 
<p>Regeling glucosegehalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle cellen halen hun glucose uit de weefselvloeistof buiten de cellen</li> <li>• Die weefselvloeistof krijgt de glucose weer aangevoerd uit het bloed</li> <li>• Vooral de hormonen glucagon en insuline regelen een constante aanvoer door de glucosespiegel van het bloed op 6 mmol/L te houden</li> <li>• De alvleesklier maakt beide hormonen naar behoefte in speciale cellen: de eilandjes van langerhans</li> </ul>
<p>Dalend glucosegehalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een daling van het glucose gehalte geeft de alvleesklier meer glucagon af</li> <li>• Glucagon stimuleert levercellen om glycogeen af te breken waarbij glucose ontstaat dat in het bloed terecht komt</li> </ul>
<p>Stijgend glucosegehalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucose is goed voor de spiercellen</li> <li>• De eilandjes van Langerhans nemen glucose waar</li> <li>• Als de glucose niet gebruikt wordt, wordt geven de cellen insuline af</li> <li>• Insuline zorgt voor de opname van glucose uit het bloed door de cellen</li> <li>• Ook stimuleert insuline de omzetting van glucose in de voorraadsuiker glycogeen</li> <li>• Dat voorkomt een te hoge osmotische waarde in de levercellen</li> </ul>
<p>Stresshormoon adrenaline</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adrenaline versnelt de afbraak van leverglycogeen tot glucose waardoor er meer glucose in het bloed komt (extra brandstof)</li> </ul>
<p>Waterbalans</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de hypothalamus meten osmoreceptoren de osmotische waarde van het bloed</li> <li>• Zij kijken dus of er genoeg water in het lichaam is</li> <li>• Als je teveel water hebt verloren stuurt de hypothalamus een signaal naar de hypofyse</li> </ul>