

Lewenswetenskappe

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Liesl Sterrenberg, Helena Fouché & Grace Elliott

GRAAD

11

KABV

3-in-1



THE
ANSWER
SERIES *Your Key to Exam Success*



Graad 11 Lewenswetenskappe 3-in-1 KABV

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 11 Lewenswetenskappe 3-in-1 studiegids verander 'n baie inhoudryke Graad 11-kurrikulum in eenvoudige en hanteerbare vakinhoud. Verduidelikings is duidelik afgebaken en maklik om te verstaan, terwyl dit jou eksamenvaardighede en jou persepsie van die lewende (biologiese) wêreld ontwikkel.

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

11

KABV

3-in-1

Lewenswetenskappe

Liesl Sterrenberg, Helena Fouché & Grace Elliott

HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

1

Notas

- Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit
- Lewensprosesse in Plante en Diere
- Omgewingstudies


2

Vrae en Snelvuurvrae

3

Gedetailleerde Memo's

(in aparte boekie)

E-boek
beskikbaar 



INHOUDSOPGAWE

<i>Wat is Lewenswetenskappe?</i>	<i>i</i>
<i>Doelwitte in Lewenswetenskappe</i>	<i>i</i>
<i>Lewenswetenskappe Graad 11</i>	<i>ii</i>
<i>Die Eksamen</i>	<i>ii</i>

NOTAS met VRAE:

Module 1: Diversiteit, Verandering en Kontinuiteit	1.1 - 1.60
Eenheid 1 Biodiversiteit en klassifikasie van mikroörganismes	1.2
Eenheid 2 Biodiversiteit van plante	1.20
Eenheid 3 Voortplanting in plante	1.30
Eenheid 4 Biodiversiteit van diere	1.36
Vrae	1.47
Snelvuurvrae	1.58
Module 2: Lewensprosesse in Plante en Diere	2.1 - 2.69
Eenheid 1 Fotosintese	2.2
Eenheid 2 Dierervoeding	2.8
Eenheid 3 Selrespirasie.....	2.21
Eenheid 4 Gaswisseling	2.28
Eenheid 5 Ekskresie	2.42
Vrae	2.53
Snelvuurvrae	2.68
Module 3: Omgewingstudies	3.1 - 3.86
Eenheid 1 Bevolkingsekologie	3.2
Eenheid 2 Menslike impak op die omgewing	3.24
Vrae	3.63
Snelvuurvrae	3.85

WAT IS LEWENSWETENSKAPPE?

'Lewenswetenskappe' is die wetenskaplike studie van lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot hul interaksies met mekaar en die omgewing.

- ▶ Lewende stelsels vertoon vlakke van organisasie vanaf molekules tot biome.
- ▶ Lewe op aarde is dinamies, met homeostase wat die balans op elke vlak van organisasie handhaaf.
- ▶ Lewe word gekenmerk aan veranderinge oor tyd.

DOELWITTE IN LEWENSWETENSKAPPE

- Spesifieke Doelwit 1:** Kennis van Lewenswetenskappe
(konsepte, prosesse, verskynsels, meganismes, beginsels, teorieë, wette, modelle, ens.)
- Spesifieke Doelwit 2:** Ondersoek verskynsels in Lewenswetenskappe
- Spesifieke Doelwit 3:** Waardeer en verstaan die geskiedenis, belangrikheid en toepassings van Lewenswetenskappe in die samelewing.



EENHEID 5: EKSKRESIE

- ▶ Talle chemiese reaksies vind voortdurend in die liggaamselle plaas.
- ▶ Die somtotaal van al die chemiese reaksies wat in 'n sel plaasvind, staan bekend as **metabolisme**.
- ▶ Gedurende metabolisme, word afvalstowwe soos CO_2 , oortollige water, soute en stikstofhoudende afvalprodukte (ureum, uriensuur en kreatinien), gevorm.
- ▶ Hierdie afvalstowwe moet voortdurend verwyder word, want indien dit sou ophoop sal dit die selle vergiftig en die normale funksionering van die selle belemmer.

Die volgende **drie terme** klink baie dieselfde en kan verwarrend wees. Maak seker dat jy tussen hulle kan onderskei.

Ekskresie: Dit is die **verwydering van metaboliese afvalstowwe** uit die liggaam, ook bekend as uitskeiding.

Egestie: Dit is die **verwydering van onverteerde reste/stowwe** - stowwe wat nie produkte van metabolisme is nie en nooit binne-in die selle was nie.

Sekresie: Dit is die **afskieding van nuttige chemiese stowwe**, wat deur selle geproduseer word vir belangrike funksies, bv. spysverteringsappe, hormone en melk.

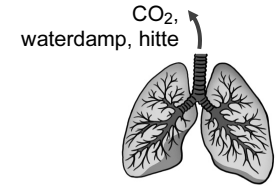
EKSKRESIE BY DIE MENS

- ▶ By die mens diffundeer die metaboliese afvalstowwe vanuit die selle, via die omringende weefselvloeistof, na die bloed in die bloedvate.
- ▶ Die afvalstowwe word in die bloed na 'n verskeidenheid uitskeidingsorgane vervoer, wat oor die vermoë beskik om hierdie afvalstowwe uit die bloedstroom te verwyder en na buite uit te skei.

VERSKILLENDE UITSKEIDINGSORGANE

Longe

- ▶ Die longe skei CO_2 , waterdamp en hitte uit.



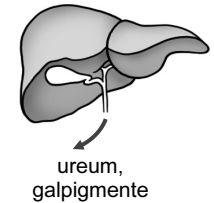
Niere en blaas

- ▶ Die niere skei urine uit.
- ▶ Urine bestaan uit:
 - oortollige water
 - minerale soute
 - stikstofhoudende afvalstowwe, nl. ureum, uriensuur en kreatinien



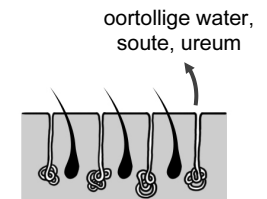
Lewer en ingewande

- ▶ Die lewer skei ureum en galpigmente af.
- ▶ Ureum word met die bloed na die niere vervoer en saam met urine uitgeskei.
- ▶ Galpigmente beland in die dunderm en word as galsoute saam met feses uitgeskei.



Vel

- ▶ Die vel skei sweet, deur die sweetkliere, uit.
- ▶ Sweet bestaan hoofsaaklik uit:
 - oortollige water
 - soute
 - klein hoeveelheid ureum



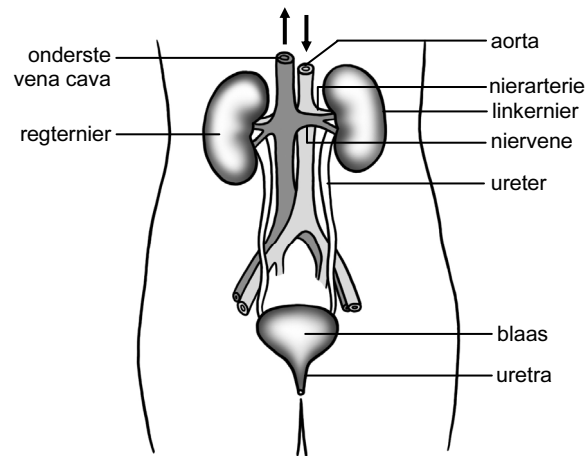
METABOLIESE AFVALSTOWWE EN HUL OORSPRONG

- ▶ CO_2 word as 'n produk van selrespirasie gevorm.
- ▶ **Oortollige water** word as produk van selrespirasie, asook deur die inname van vloeistowwe en voedsel, gevorm.
- ▶ **Ureum** word deur deaminasie van oortollige aminosure in die lewer gevorm.
- ▶ **Uriensuur** is die eindproduk van die metabolisme van nukleïensure.
- ▶ **Kreatinien** word uit kreatinienfosfaat in die selle gevorm.
- ▶ **Galpigmente** word gedurende die afbreek van hemoglobien in die lewer gevorm.

URIENSTELSEL VAN DIE MENS

BOU VAN DIE URIENSTELSEL

- ▶ Die uriensstelsel bestaan uit **twee niere**, **twee ureters**, die **blaas** en die **uretra**.
- ▶ Twee tipes bloedvate, nl. die **nierarteries** en die **niervenes** word met die uriensstelsel geassosieer.



Uriensstelsel van die mens

- ▶ Die twee niere kom in die abdominale holte, aan weerskante van die werwelkolom, net onder die diafragma voor.
- ▶ Die niere ontvang geoksigeneerde bloed, ryk aan metaboliese afvalstowwe, deur die nierarteries.
- ▶ Gedeoksigeneerde bloed, gesuiwer van metaboliese afvalstowwe, word deur die niervenes van die niere af weggevoer.
- ▶ Vanaf elke nier strek 'n buis, die ureter, wat elkeen afsonderlik in die blaas open.
- ▶ Die blaas is 'n dunwandige spiersak waarin urine tydelik geberg word.
- ▶ 'n Enkele buis, die uretra, vervoer die urine vanaf die blaas na buite.
- ▶ 'n Sluitspier, aan die basis van die blaas, beheer die vloei van urine na die uretra.

BOU VAN DIE NIER

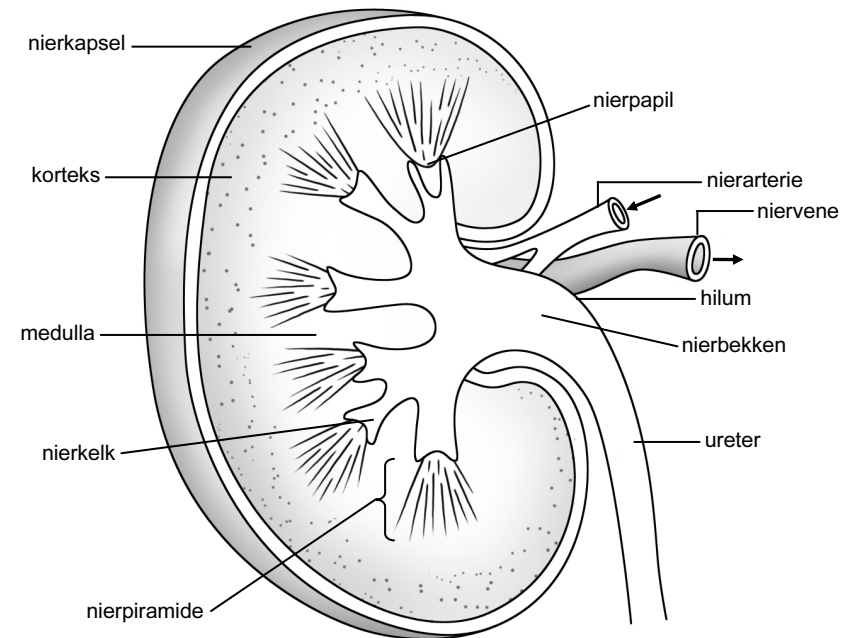
Uitwendige bou

- ▶ Die nier is 'n donkerrooi, boontjevormige orgaan, waarvan die konkawe kant na die werwelkolom gerig is.
- ▶ In die middel van die konkawe kant is 'n induiking, die hilum (nierpoort), waar die nierarterie die nier binnegaan en die niervene en ureter die nier verlaat.
- ▶ Elke nier word omring deur 'n vetlaag, wat die nier teen meganiese beserings beskerm, dit isoleer en in posisie hou.

Inwendige bou (makroskopies)



Die makroskopiese, inwendige bou van die nier is daardie gedeeltes van die nier wat met die blote oog sigbaar is.



Lengtesnee deur die nier

- ▶ Elke nier word omring deur 'n bindweefselvlies, die **nierkapsel**, wat dit beskerm.
- ▶ Direk onder die nierkapsel is 'n rooibruin gedeelte, bekend as die **korteks** (skors).
- ▶ Die binneste gedeelte van die nier, die **medulla** (murg), is ligter van kleur en bevat buisies, wat in groepe gerangskik is.
- ▶ Elke groep buisies vorm 'n **nierpiramide** waarvan sy breë basis na die korteks gerig is.
- ▶ Die apeks (punt) van elke nierpiramide staan bekend as die **nierpapil**.
- ▶ By elke nierpapil open die buisies in 'n gemeenskaplike **nierkelk**.

Daar is dus net soveel nierkelke as wat daar nierpiramides is.



- ▶ Die nierkelke open in die verwyde gedeelte van die ureter, bekend as die **nierbekken**.

Inwendige bou (mikroskopies)



Die mikroskopiese, inwendige bou van die nier, is daardie gedeeltes van die nier wat slegs met 'n mikroskoop sigbaar is.

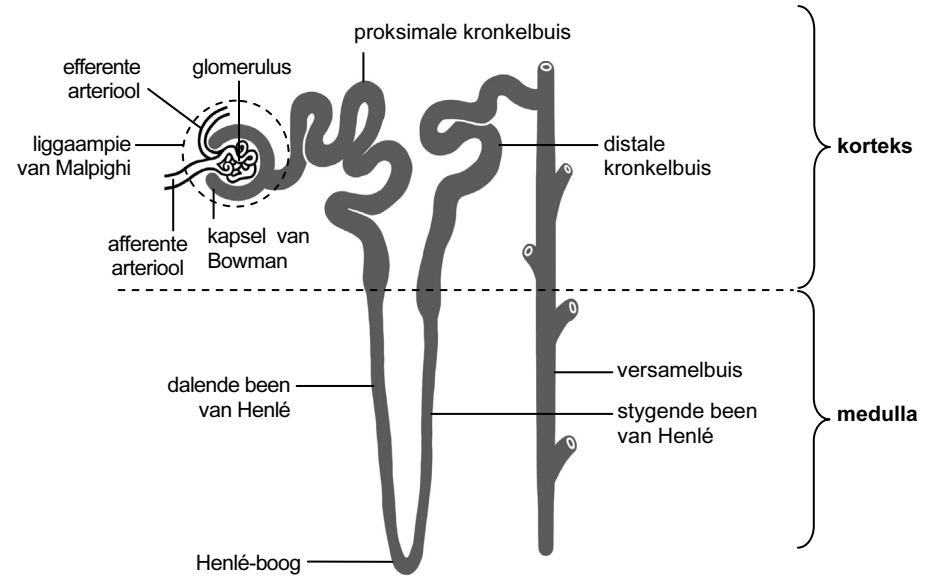
- ▶ Elke nier is uit ongeveer een miljoen klein struktuurtjies, bekend as **nefrone** (enkelvoud: **nefron**) opgebou.
- ▶ Die nefrone is die **strukturele en funksionele eenhede** van die nier.

- ▶ **'Strukturele eenhede'** beteken die nefrone is die eenhede waaruit die nier opgebou is.
- ▶ **'Funksionele eenhede'** beteken dat hul selfstandige eenhede is wat elkeen verantwoordelik is vir die uitvoer van die nier se funksies.



Bou van 'n nefron

- ▶ Elke nefron is opgebou uit twee hoofdele:
 - ▶ **liggaampie van Malpighi**
 - ▶ **nefronbuis**



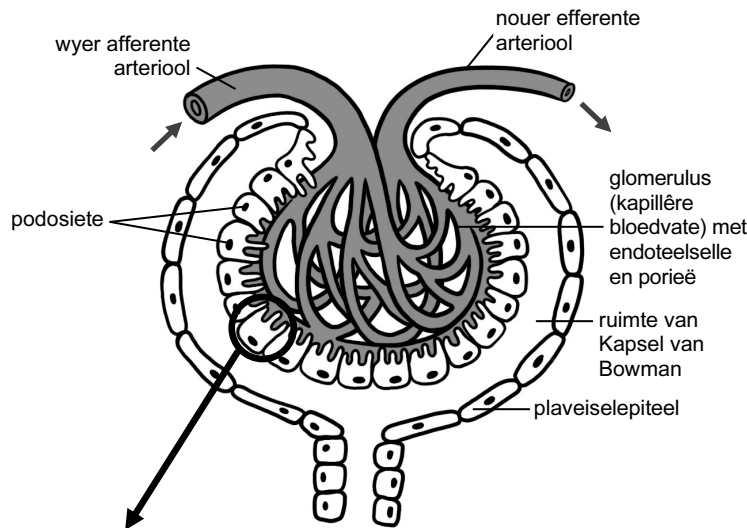
Bou van 'n nefron

Liggaampie van Malpighi

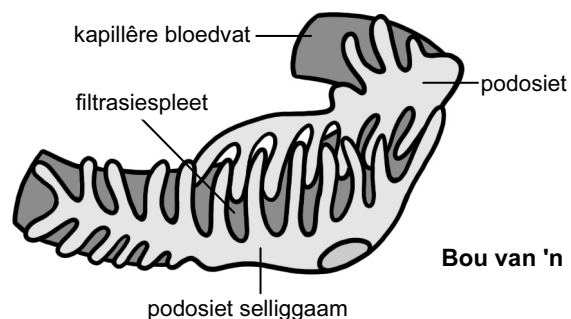
- ▶ Aan die een punt van die nefron is die liggaampie van Malpighi wat in die korteks geleë is. Dit bestaan uit twee dele, nl. 'n dubbelwandige, bekervormige struktuur, die **kapsel van Bowman** en 'n vlegwerk van kapillêre bloedvate, die **glomerulus**.
- ▶ Die kapillêre bloedvate van die glomerulus is met 'n enkele **endoteellaag** (plaveiselepiteel), met porieë tussen die endoteelselle, uitgevoer.
- ▶ Die bloedvat wat bloed na die glomerulus vervoer staan bekend as die **afferente arteriool**.
- ▶ Die bloedvat wat bloed vanaf die glomerulus wegvoer staan bekend as die **efferente arteriool**.



afferent = vervoer na
efferent = vervoer weg



Liggaampie van Malpighi



Bou van 'n podosiet

- ▶ Die binnewand van die **kapsel van Bowman** bestaan uit gespesialiseerde selle, die **podosiete**.
- ▶ Die podosiete is selle met uitsteeksels waartussen klein openinge, die **filtrasiesplete** voorkom.
- ▶ Die ruimte tussen die binne- en buitewande van die kapsel van Bowman staan bekend as die **ruimte van die kapsel van Bowman**.

LW: Die bloed in die glomerulus word van die ruimte in die kapsel van Bowman geskei, deur die dun laag endoteelselle met porieë en die podosietlaag met filtrasiesplete.

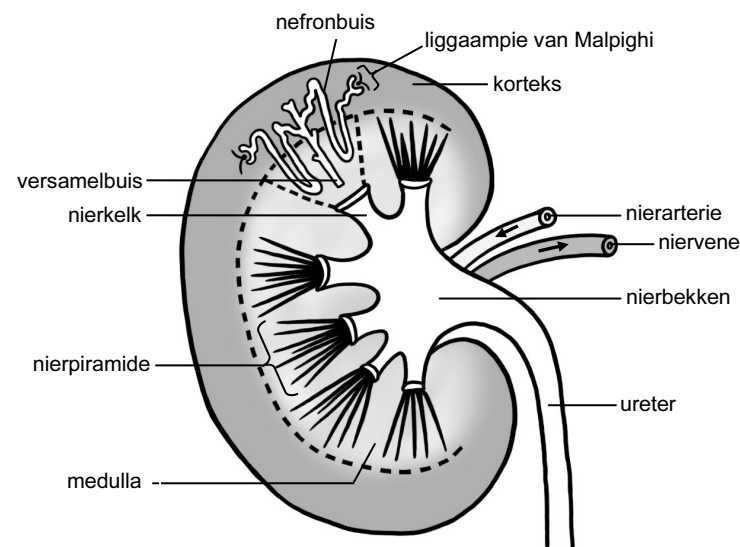


Nefronbuis

- ▶ Die nefronbuis is 'n lang gekronkelde buis wat gedeeltelik in die korteks en gedeeltelik in die medulla lê.
- ▶ Die buis bestaan uit drie dele: die **proksimale (eerste) kronkelbuis**, die **Henlé-boog** en die **distale (tweede) kronkelbuis**.
- ▶ Die **proksimale (eerste) kronkelbuis** volg direk na die kapsel van Bowman en is in die korteks geleë.
- ▶ Die nefronbuis is hier op sy wydste en is met 'n enkele laag kubusepiteel uitgevoer.
- ▶ Die **Henlé-boog** bestaan uit 'n dalende been, wat afdaal tot in die medulla en 'n haarnaalddraai (lus) vorm, en 'n stygende been, wat weer tot in die korteks styg.
- ▶ Die Henlé-boog is in die medulla geleë.
- ▶ Die **distale (tweede) kronkelbuis** is in die korteks geleë en is, net soos die proksimale kronkelbuis, met 'n enkel laag kubusepiteel uitgevoer.
- ▶ Die distale kronkelbuis open saam met 'n hele paar distale kronkelbuise van ander nefrone in 'n **versamelbuis**.
- ▶ 'n Paar versamelbuise loop saam en vorm die **buisse van Bellini**.
- ▶ Die buise van Bellini is die buise wat die nierpiramides vorm, wat in die nierkelke van die nierbekken open.



Onderstaande diagram toon die makro- en mikroskopiese bou van die nier. Die ligging van die nefrone is duidelik sigbaar.



Ligging van nefrone in die nier

BLOEDVOORSIENING VAN DIE NIER

- ▶ Elke nier word deur 'n **nierarterie** van bloed voorsien.
- ▶ Die nierarterie is 'n vertakking van die aorta, wat geoksigeneerde bloed, ryk aan metaboliese afvalstowwe na die nier bring.
- ▶ Die nierarterie dring die nier by die **hilum** (nierpoort) binne.
- ▶ Die arterie vertak in kleiner arteries, wat in die rigting van die korteks aan die kante van die nierpiramides verloop
- ▶ Dit vertak verder totdat dit die kleinste vertakking, nl. die afferente arteriole in die korteks vorm.
- ▶ Een afferente arteriool verloop na elke kapsel van Bowman.
- ▶ Die **afferente arteriool** verval in 'n kapillêre netwerk, die **glomerulus**, wat in die holte van die Kapsel van Bowman, pas.
- ▶ Die kapillêre bloedvate verenig en vorm 'n **effereente arteriool**, wat bloed weg van die Kapsel van Bowman vervoer.

Die afferente arteriool is baie wyer as die effereente arteriool. Dit handhaaf 'n hoë bloeddruk in die glomerulus.

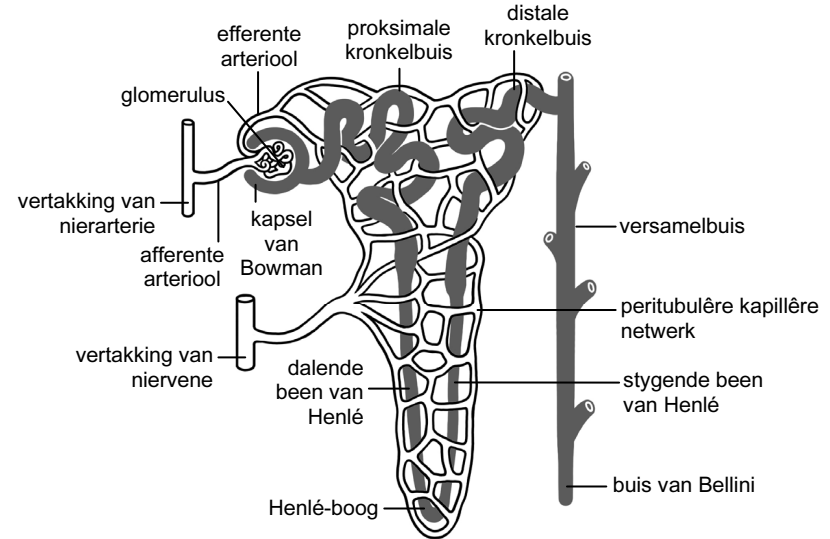


- ▶ Die effereente arteriool vertak weer en vorm 'n tweede netwerk bloedvate, die **peritubulêre kapillêre netwerk**, wat die nefronbuis omring.



Peritubulêr? *peri = buite-om, tubule = buisie. Met ander woorde die peritubulêre kapillêre bloedvate omring die nefronbuis.*

- ▶ Die peritubulêre kapillêre bloedvate verenig en vorm venules en groter venes, wat uiteindelik die **niervene** vorm, wat gedeoksigeneerde bloed, sonder afvalstowwe vanaf die nier via die vena cava inferior na die hart neem.

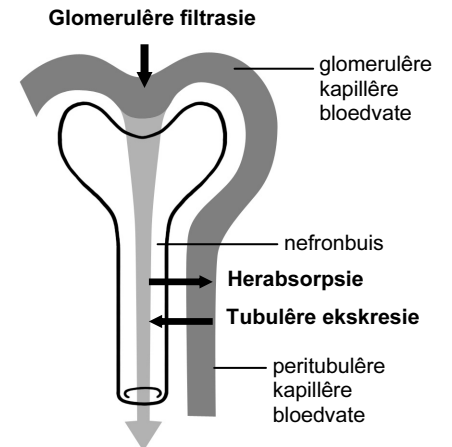


Die effereente arteriool besit aan beide kante 'n kapillêre stelsel: die glomerulus aan die een kant en die peritubulêre kapillêre bloedvate aan die anderkant. Hierdie stelsel wat só gevorm word, staan bekend as 'n poortstelsel. By 'n poortstelsel kom 'n bloedvat met kapillêre bloedvate aan weerskante, voor.

FUNKSIONERING VAN DIE NIER

Die funksionering van die nier kan in drie hoofprosesse verdeel word:

- ▶ **Glomerulêre/ultrafiltrasie**
- ▶ **Herabsorpsie deur die nefronbuis**
- ▶ **Tubulêre ekskresie**



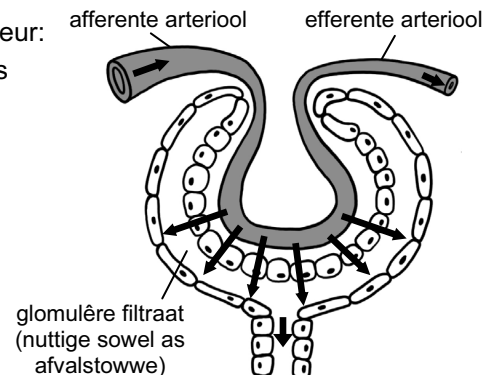
Glomerulêre/ultrafiltrasie

- ▶ Glomerulêre filtrasie vind in die liggaampies van Malpighi in die korteks van die nier, plaas.
 - ▶ Omdat die afferente arteriool se deursnee groter is as dié van die efferente arteriool, verkeer die bloed in die glomerulus onder hoë druk.
 - ▶ Die dun endoteel met porieë, wat die kapillêre bloedvate van die glomerulus uitvoer, tesame met die podosietlaag met filtrasiesplete, van die kapsel van Bowman vorm 'n **ultrafyn filter** waardeur die filtreerbare gedeeltes van die bloed gepeers word
 - ▶ Die bloedliggaampies en plasmaproteïene is te groot om deur die filter te gaan en bly agter in die kapillêre bloedvate.
 - ▶ Die gedeelte wat deurbeweeg tot in die ruimte van die kapsel van Bowman, staan nou as die **glomerulêre filtraat** bekend en bevat nuttige, sowel as afvalstowwe:
- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| ▶ Nuttige stowwe sluit in: | ▶ Afvalstowwe sluit in: |
| ▶ water | ▶ ureum |
| ▶ aminosure | ▶ uriensuur |
| ▶ glukose | ▶ kreatinien |
| ▶ vitamien | |
| ▶ minerale soute | |

Let op dat filtrasie 'n **nie-selektiewe** proses is, met ander woorde beide nuttige en afvalstowwe word deurgelaat tot in die kapsel van Bowman.



- ▶ Die **filtrasieproses** word **bevorder** deur:
 - ▶ die hoë bloeddruk in die glomerulus
 - ▶ 'n groot filtrasie-oppervlak
 - ▶ die deurdringbaarheid van die glomerulêre membraan



Aanpassings van die Malpighi-liggaampie vir filtrasie

- ▶ Die **afferente arteriool is wyer as die efferente arteriool**, wat hoë bloeddruk in die glomerulus veroorsaak en wat filtrasie bevorder.
- ▶ Die **kapillêre netwerk van die glomerulus besit 'n groot oppervlak** wat die doeltreffendheid van filtrasie vergroot.
- ▶ Die **kapsel van Bowman is bekervormig** wat 'n groot oppervlak vir doeltreffende filtrasie verskaf.
- ▶ Die **endoteellaag** van die glomerulêre kapillêre bloedvate en die **podosietlaag** van die kapsel van Bowman vorm 'n **ultrafyn filter** waardeur stowwe filtreer word.
- ▶ Die **endoteellaag besit porieë** wat net die kleiner, filtreerbare dele van bloed deurlaat.
- ▶ Die **podosiete besit filtrasiesplete** wat net die filtreerbare dele van bloed deurlaat.

Herabsorpsie deur die nefronbuis

- ▶ Nuttige stowwe, wat tydens filtrasie deur die glomerulêre membraan beweeg het, moet nou geherabsorbeer en in die bloedstroom teruggeplaas word.
- ▶ Hierdie proses verhoed dat nuttige stowwe in die urine beland en uitgeskei word.
- ▶ Die filtraat verlaat die kapsel van Bowman en gaan die proksimale kronkelbuis binne.

Aanpassings van die proksimale kronkelbuis vir herabsorpsie

- ▶ Die **proksimale kronkelbuis is lank en gekronkel** wat die oppervlak vir maksimale herabsorpsie vergroot.
- ▶ Die **peritubulêre kapillêre netwerk omring die nefronbuis** sodat geherabsorbeerde stowwe, maklik in die bloedstroom kan inbeweeg.
- ▶ Die **kubusepiteelselle, wat die proksimale kronkelbuis uitvoer, besit baie mitochondria** vir energieverkrying, wat dui op 'n aktiewe vervoermeganisme.
- ▶ Die **kubusepiteelselle besit vingeragtige uitgroeiings** (borselrand van mikrovilli) wat die absorpsie-oppervlak vergroot.

Herabsorpsie van nuttige stowwe

- ▶ Soos die filtraat deur die proksimale kronkelbuis beweeg, word **alle** glukose, aminosure en wateroplosbare vitamieë ten volle **aktief** geherabsorbeer tot in die peritubulêre kapillêre bloedvate.
- ▶ Minerale soute, soos natriumione (Na^+) en vetoplosbare vitamieë word ook aktief geherabsorbeer, maar slegs gedeeltelik (selektief), soos dit deur die liggaam benodig word.
- ▶ Ongeveer 66% water word **passief** deur osmose uit die filtraat geherabsorbeer tot in die peritubulêre kapillêre bloedvate.



Passiewe herabsorpsie benodig geen energie nie, terwyl aktiewe herabsorpsie energie benodig.

Die stikstofbevattende afvalstowwe (ureum, uriensuur en kreatinien) word nie geherabsorbeer nie. Soos water egter uit die filtraat geherabsorbeer word, is daar minder water vir die afvalstowwe om in op te los en hul **konsentrasie** verhoog dus, al bly hul hoeveelhede dieselfde.



Vergelyk dit met 'n glas Oros wat met water aangemaak is. Hoe meer water by die Oros gevoeg word, hoe minder gekonsentreerd (flouer) raak die oplossing. Indien water op 'n manier uit die oplossing verwyder kon word, sou die oplossing al meer gekonsentreerd raak, al bly die hoeveelheid Oros dieselfde.

Herabsorpsie van water deur die Henlé-boog en distale kronkelbuis

- ▶ Die filtraat gaan die Henlé-boog binne.
- ▶ Die funksie van die Henlé-boog is om te verseker dat die weefsel in die medulla van die nier altyd 'n hoë natriumkonsentrasie besit en dus hipertopies (baie soute/lae waterpotensiaal) bly.
- ▶ 'n Verhoogde natriumkonsentrasie in die medulla, skep 'n waterpotensiaal-gradiënt, wat passiewe osmose van water in die rigting van die medulla moontlik maak. Water beweeg weg van 'n hoë na 'n lae waterpotensiaal.
- ▶ Die dalende been van Henlé is deurlatend vir water en water word passief onttrek deur osmose.
- ▶ Natriumione (Na^+) word aktief uit die stygende been van Henlé, tot in die weefselvloeistof van die medulla, gepomp.
- ▶ Hierdie proses benodig energie en staan bekend as die **natriumpomp**. Chloriedione (Cl^-) volg die natriumione passief.

Gesamentlik vorm Na^+ en Cl^- die verbinding NaCl (tafelsout).



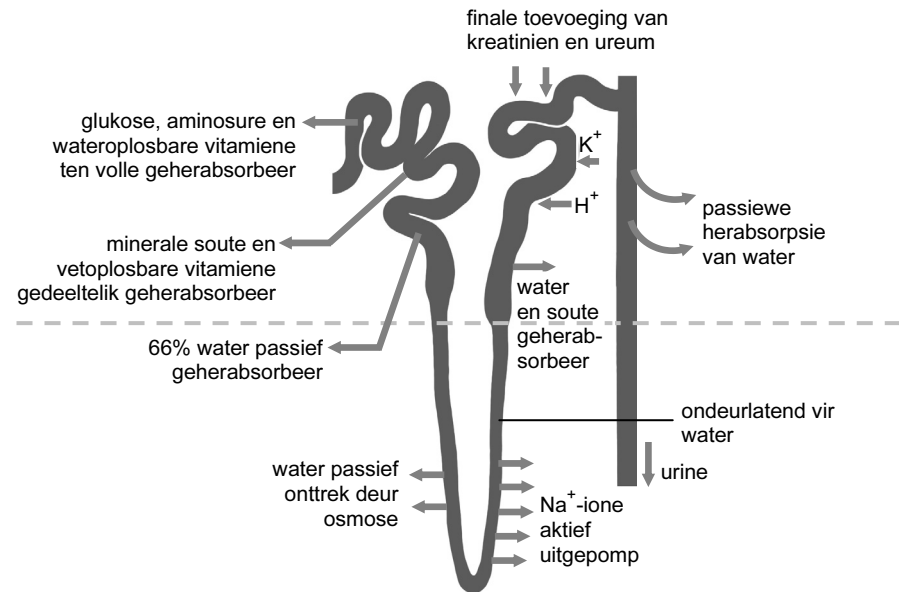
- ▶ Geen water sal volg nie, want die stygende been van Henlé is ondeurdringbaar vir water.
- ▶ Natriumione (Na^+) word stadig teruggevoer vanaf die medulla na die peritubulêre kapillêre bloedvate sodat die medulla nie al souter (hipertopies) word nie.

'n Lang Henlé-boog het tot gevolg dat meer Na^+ -ione na die medulla uitgepomp word wat tot gevolg het dat meer water geherabsorbeer word.



Hoe meer water geherabsorbeer word, hoe meer gekonsentreerd is die urine. Woestyndiere, soos kamele, besit baie lang Henlé-boë sodat 'n maksimale hoeveelheid water geherabsorbeer kan word. Die urine is soms só gekonsentreerd dat dit in die vorm van kristalle uitgeskei word.

- ▶ Soos die filtraat deur die distale kronkelbuis beweeg, vind verdere herabsorpsie van nuttige stowwe plaas.
 - ▶ Aktiewe herabsorpsie van Na^+ -ione vind ook hier plaas sowel as passiewe herabsorpsie van water, deur osmose.
- [Sien gedeelte oor Regulering van die soutkonsentrasie van die bloed.]*
- ▶ Water word dus bewaar, teruggeplaas in die bloedstroom en nie saam met die urine uitgeskei nie.
 - ▶ Vanaf die distale kronkelbuis gaan die filtraat na die versamelbuis.



Herabsorpsie en ekskresie deur nefronbuis

Tubulêre ekskresie

- ▶ Gedurende hierdie proses word stowwe deur die epiteel van die nefronbuis uit die bloed in die peritubulêre kapillêre bloedvate onttrek en tot die filtraat toegevoeg, met ander woorde in die teenoorgestelde rigting as herabsorpsie.
- ▶ Hierdie proses vind in die proksimale en distale kronkelbuis plaas.
- ▶ Waterstofione (H^+), kaliumione (K^+), kreatinien, ureum, dwelmiddels, preserveermiddels, kleurmiddels en liggaamsvreemde stowwe word aktief tot die filtraat toegevoeg.

Vorming van urine

- ▶ Die filtraat vloei die versamelbuis binne en word nou **urine** genoem.
- ▶ Verskeie versamelbuis verenig en vorm die **buis van Bellini**, wat die nierpiramides vorm wat in die nierkelke van die nierbekken uitmond.
- ▶ Urine vloei met die ureter tot in die blaas.
- ▶ Urine word tydelik in die blaas geberg.
- ▶ Die urine word vanaf die blaas deur die uretra na buite vervoer.
- ▶ Hierdie proses staan bekend as **urinering**.
- ▶ Tydens urinering speel beide willekeurige en onwillekeurige spiere 'n rol om die urine uit die blaas vry te laat.

Samestelling van urine

- ▶ Urine is 'n gelerige vloeistof met 'n kenmerkende reuk.
- ▶ Die samestelling en kleur word beïnvloed deur die graad van aktiwiteit, gesondheid, hoeveelheid vloeistof ingeneem, tipe voedsel ingeneem, medikasie ens.
- ▶ Urine bestaan uit:
 - ▶ **Water** wat die hoofkomponent van urine is, en as oplosmiddel vir 'n groot aantal stowwe dien.
 - ▶ **Anorganiese soute** wat chloried-, sulfaat- en fosfaatione van kalsium, natrium en magnesium insluit.
 - ▶ **Metaboliese afvalstowwe** wat ureum, uriensuur en kreatinien insluit.
 - ▶ **Liggaamsvreemde stowwe** wat geur-, kleur- en preserveermiddels, wat saam met voedsel ingeneem word, asook dwelmiddels insluit.

HOMEOSTATIESE BEHEER

Regulering van die pH van die bloed

- ▶ Die pH van die bloed word in die distale kronkelbuis gereguleer.



Die pH van die bloed word tussen 7,35 en 7,45 gereguleer. Oormaat H^+ -ione in die bloed verlaag die pH en maak die bloed meer suur.

- ▶ Wanneer die **pH** van die bloed **te laag** daal (oormaat H^+ -ione) vind sekresie van H^+ -ione vanuit die bloed na die nefronbuis plaas.
- ▶ Die oormaat H^+ -ione is nou uit die bloed verwyder, die pH styg en keer terug na normaal.
- ▶ Fosfaatverbindings kom in die filtraat voor, wat as 'n **buffer** dien deur met die H^+ -ione in die filtraat te verbind.

'n Buffer is 'n chemiese stof wat pH-veranderinge teenwerk deur met die oormaat H^+ -ione te verbind, of dit vry te stel.



- ▶ Die H^+ -ione word as waterstoffosfaatverbindings in die urine uitgeskei.
- ▶ In hierdie vorm (waterstoffosfaat) voorkom dit dat die urine se pH te laag (te suur) daal.

'n Ander buffersisteem wat in die nefronbuis voorkom, is ammoniak (NH_3), wat op dieselfde manier reageer, deur met die oormaat H^+ -ione te verbind. Die H^+ -ione word dan in die vorm van ammonium (NH_4^+)-ione in die urine uitgeskei.

- ▶ Wanneer die **pH** van die bloed **styg** (te alkalies raak) word minder H^+ -ione vanuit die bloed na die nefronbuis gesekreter en **meer** bikarbonaatione (HCO_3^-) word vanuit die bloed na die nefronbuis gesekreter.



'n Toename in HCO_3^- laat die pH styg (meer alkalies).

Regulering van die soutkonsentrasie van die bloed

- ▶ Die hormoon **aldosteroon**, wat deur die bynierkorteks afgeskei word, reguleer die konsentrasie natriumione (Na^+) en kaliumione (K^+) in die bloed.

Bynier? Dit is 'n endokriene/buislose klier wat bo-op die nier voorkom en nie deel van die urienstelsel uitmaak nie. Die bynier besit ook 'n buitenste korteks en 'n binneste medulla. Die bynierkorteks skei die hormoon aldosteroon direk in die bloedstroom af, terwyl die byniermedulla die hormoon adrenalien afskei.



- ▶ Wanneer die **natriumkonsentrasie** in die bloed te **laag daal**, word die bynierkorteks gestimuleer om meer aldosteroon af te skei.
- ▶ Meer natriumione word uit die distale kronkelbuis en versamelbuis tot in die bloed in die peritubulêre kapillêre bloedvate geherabsorbeer.
- ▶ Die konsentrasie natriumione in die bloed styg en minder natriumione word saam met die urine uitgeskei.
- ▶ Wanneer die **natriumkonsentrasie** in die bloed te **hoog styg** word minder aldosteroon, deur die bynierkorteks, afgeskei.
- ▶ Minder natriumione word uit die nefronbuis geherabsorbeer.
- ▶ Die konsentrasie natriumione in die bloed daal en meer natriumione word as deel van die urine uitgeskei.

Regulering van waterinhoud van bloed - osmoregulering

- ▶ Die hormoon **ADH** (anti-diuretiese hormoon), wat deur die hipofise afgeskei word, reguleer die waterinhoud van die bloed.



Hipofise? Dit is 'n endokriene/buislose klier, aan die basis van die brein, wat verskeie hormone in die bloedstroom afskei. Hierdie klier is geïntegreer met ander endokriene kliere en word ook die meesterklier genoem.

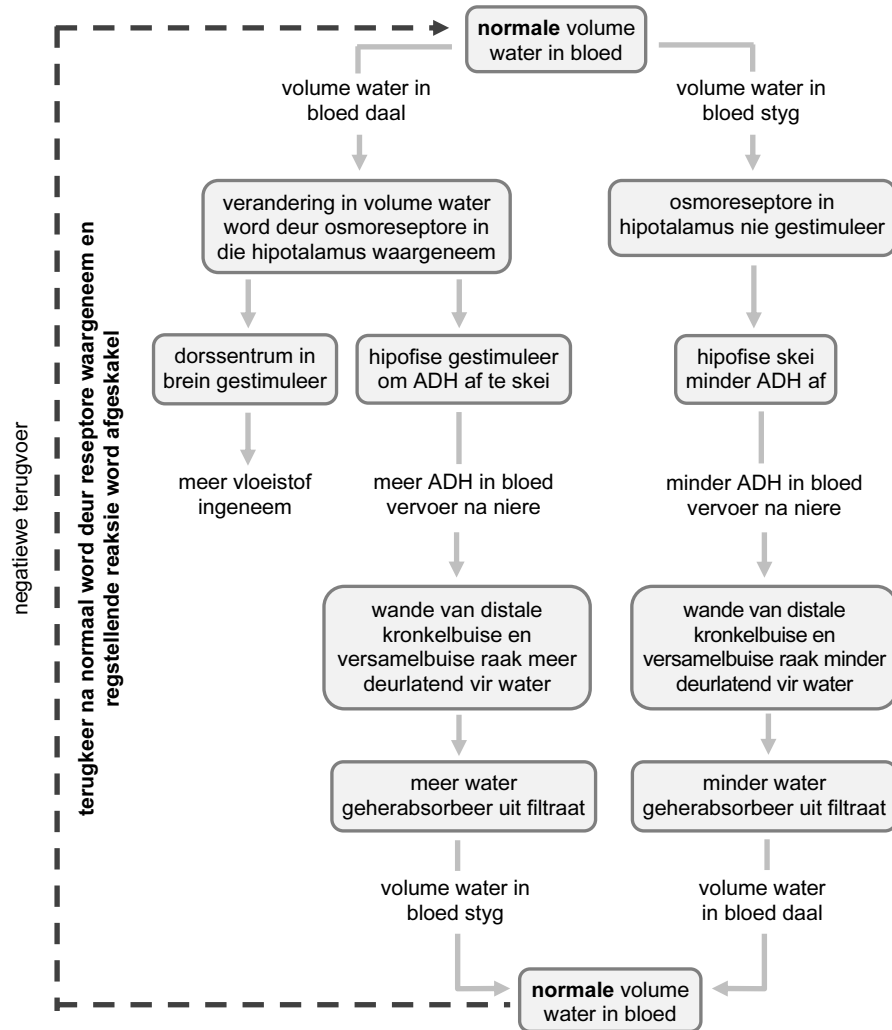
Daling van die waterinhoud van die bloed

- ▶ Op 'n **warm dag**, wanneer 'n persoon baie aktief is, baie sweet of min vloeistowwe inneem, daal die waterinhoud van die bloed.
- ▶ Osmoreseptore in die hipotalamus van die brein word gestimuleer en meer ADH word deur die hipofise, in die bloedstroom afgeskei.
- ▶ ADH maak die wande van die distale kronkelbuis en die versamelbuis meer deurlaatbaar vir water.
- ▶ Meer water word dus geherabsorbeer vanuit hierdie buise tot in die bloed.
- ▶ Urine raak meer gekonsentreerd en die volume daarvan verminder.
- ▶ Die osmoreseptore stimuleer ook die dorsentrum in die brein en meer vloeistof word ingeneem.
- ▶ Die waterinhoud van die bloed styg en keer terug na normaal.

Styging van die waterinhoud van die bloed

- ▶ Op 'n **koue dag**, wanneer 'n persoon onaktief is, min sweet of baie vloeistowwe inneem, styg die waterinhoud van die bloed.
- ▶ Osmoreseptore in die hipotalamus word nie gestimuleer nie.
- ▶ Minder ADH word deur die hipofise afgeskei.
- ▶ Die versamelbuis en distale kronkelbuis raak minder deurlaatbaar vir water.
- ▶ Minder water word vanuit hierdie buise geherabsorbeer.
- ▶ Die urine is minder gekonsentreerd (verdun) en die volume daarvan verhoog.
- ▶ Groot hoeveelhede water word saam met die urine uitgeskei.
- ▶ Die waterinhoud van die bloed daal en keer terug na normaal.

Die regulering van die waterinhoud (volume water) van die bloed is 'n voorbeeld van 'n **negatiewe terugvoermeganisme**. 'n Negatiewe terugvoermeganisme is wanneer 'n verandering van die normale vlak waargeneem word en 'n reaksie ontlok wat die verandering teenwerk en terugbring na normaal. Die terugkeer na normaal word waargeneem en die regstellende reaksie word dan afgeskakel.



Negatiewe terugvoermeganisme tydens die regulering van die waterinhoud van die bloed

LW: 99% van die water in die glomerulêre filtraat word weer tot in die bloedstroom geherabsorbeer.

Indien daar van jou verwag word om die herabsorpsie van water in die nefron te bespreek, moet jy die volgende insluit:

- ▶ passiewe herabsorpsie van water in die proksimale kronkelbuis (66%)
- ▶ bewaring van water deur die Henlé-boog (Na⁺-pomp, ens.)
- ▶ rol van ADH in herabsorpsie van water

FUNKSIES VAN DIE NIER

- ▶ **Uitskeiding** van stikstofhoudende afvalstowwe
- ▶ **Regulering van die waterinhoud** in die bloed (osmoregulering)
- ▶ **Regulering van die soutkonsentrasie** in die bloed
- ▶ **Regulering van die pH** in die bloed

SIEKTES WAT NIERFUNKSIES AFFEKTEER

Nierstene

- ▶ Stikstofhoudende afvalstowwe en minerale soute, wat deel vorm van urine, is opgelos in water.
- ▶ Wanneer hierdie stowwe nie oplos nie, word soliede kristalle gevorm, wat as **nierstene** bekend staan.
- ▶ Nierstene, met 'n deursnit van kleiner as 4,5 mm, verlaat gewoonlik die liggaam saam met die urine.
- ▶ Indien die nierstene te groot raak (groter as 4,5 mm in deursnit), kan dit die ureter blokkeer, wat tot erge pyn in die sy, laer abdomen en lies lei.
- ▶ Bloed kan in die urine voorkom as gevolg van skade aan die epiteellaag van die urienbuis.
- ▶ Die nierstene kan deur ultraklankgolwe in kleiner stukke opgebreek word, wat dan saam met die urine uitgeskei word.
- ▶ Nierstene wat te groot is, moet gewoonlik chirurgies verwyder word.

Bilharzia

- ▶ Bilharzia is 'n siekte wat deur die *Schistosoma* parasiet veroorsaak word.
- ▶ Om sy lewensiklus te voltooi, teer die parasiet op twee gashere, nl. die mens en die varswaterslak.
- ▶ Bilharzia affekteer die algemene gesondheid van die geïnfekteerde mens.
- ▶ Die skadelikste effekte is bloeding en die vorming van sere in die ingewande en blaas.
- ▶ Langtermyn effekte sluit lewerskade, nierversaking en kanker van die blaas in.

Die lewensiklus van die bilharziaparasiet word breedvoerig in Module 3 op bl. 3.16 bespreek.

