

MAX

3 B

VMBO-B

Biologie voor jou

Antwoordenboek

bvj



MALMBERG

4

Stevigheid en beweging

Je skelet heeft verschillende functies. Het zorgt bijvoorbeeld voor stevigheid. Samen met je spieren en gewrichten zorgt het skelet voor beweging.

INTRODUCTIE

Opdrachten voorkennis	8
Voorkennistoets	
Filmpjes voorkennis	

BASISSTOF

1 Het skelet van de mens	10
2 Kraakbeenweefsel en beenweefsel	19
3 Beenverbindingen	28
4 Spieren	37
5 Houding en beweging	46
6 Blessures	57
Samenhang	68
Overbelaste puppy's	

EXTRA STOF

7 Hoge hakken	72
8 Een voetbalknie	76

AFSLUITING

Samenvatting	79
Flitskaarten	
Diagnostische toets	

EXAMENOPGAVEN





Wat weet je al over stevigheid en beweging?

LEERDOELEN

- 1 Je kent de delen van het lichaam en kunt in een afbeelding van het skelet de botten benoemen.
- 2 Je kunt de functies van het skelet noemen.
- 3 Je kunt de kenmerken van bot en van kraakbeen noemen.
- 4 Je kunt de bouw van een gewricht beschrijven.
- 5 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met stevigheid en beweging. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

OPDRACHTEN VOORKENNIS

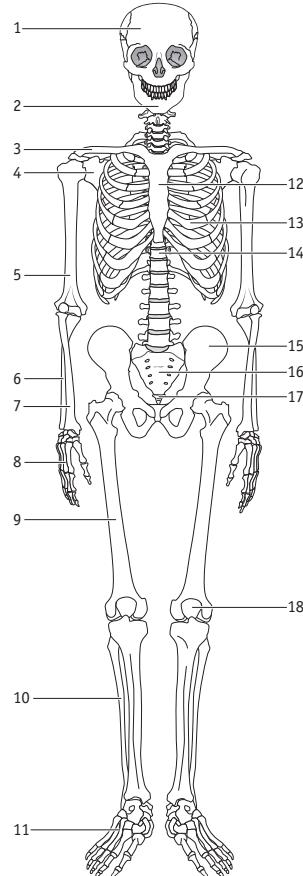
1

Kijk naar afbeelding 1.

Zet de namen bij de genummerde botten. Gebruik daarbij: *borstbeen – borstwervel – botten van de hand – botten van de voet – dijbeen – ellepijp – heiligbeen – heupbeen – knieschijf – kuitbeen – onderkaak – opperarmbeen – rib – schedelbeenderen – schouderblad – sleutelbeen – spaakbeen – staartbeen*.

- 1 = schedelbeenderen
- 2 = onderkaak
- 3 = sleutelbeen
- 4 = schouderblad
- 5 = opperarmbeen
- 6 = ellepijp
- 7 = spaakbeen
- 8 = botten van de hand
- 9 = dijbeen
- 10 = kuitbeen
- 11 = botten van de voet
- 12 = borstbeen
- 13 = rib
- 14 = borstwervel
- 15 = heupbeen
- 16 = heiligbeen
- 17 = staartbeen
- 18 = knieschijf

Afb. 1



2

Welke functie van het skelet hoort erbij?

- A Iemand stoot met zijn schouders tegen je borstkas aan. 1 bescherming
- B Je staat rechtop. 2 beweging
- C Je strekt je arm om je pen te pakken. 3 stevigheid
- D Je ziet je eigen schaduw op de grond. 4 vorm

3

- a Kraakbeen bestaat vooral uit ~~KALK / LIJMSTOF~~.
- b Een volwassen bot bestaat vooral uit ~~KALK / LIJMSTOF~~.
- c Kalk maakt een bot ~~HARD / VEERKRACHTIG~~ en ~~BREEKBAAR / BUGZAAAM~~.
- d De botten van baby's bestaan vooral uit ~~BOT / KRAAKBEEN~~.

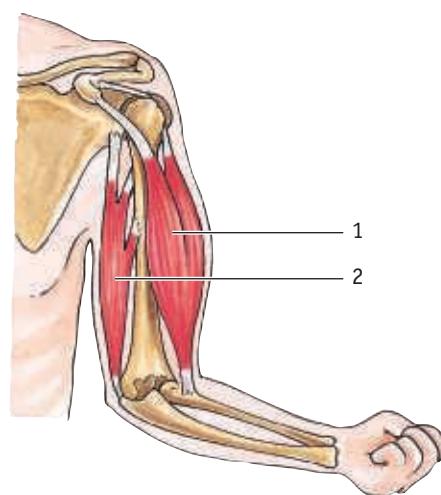
4

Welk deel hoort bij de omschrijving?

- A beweegt in de gewrichtskom 1 gewrichtskapsel
- B extra versteviging om het gewricht 2 gewrichtskogel
- C houdt de botten op hun plaats 3 gewrichtssmeer
- D zorgt ervoor dat de botten goed kunnen bewegen 4 kapselbanden
- E zorgt ervoor dat de botten van een gewricht minder snel slijten 5 kraakbeenlaagje

5

- a Welke spier in afbeelding 2 is de strekspier en welke spier is de buigspier?
 - 1 ~~BUIGSPIER / STREKSPIER~~
 - 2 ~~BUIGSPIER / STREKSPIER~~
- b Kies het juiste woord.
 - 1 Een arm buig je met de ~~BUIGSPIER / STREKSPIER~~.
 - 2 Een arm strek je met de ~~BUIGSPIER / STREKSPIER~~.
 - 3 Als de strekspier in je bovenarm samentrekt, ~~BUIGT / STREKT~~ je arm.
 - 4 Om je onderarm op en neer te bewegen, heb je ~~ÉÉN SPIER / TWEE SPIEREN~~ nodig.
 - 5 Als de buigspier in je arm gespannen is, is de strekspier in je arm ~~GESPANNEN / ONTSPANNEN~~.

Afb. 2

Ga naar de Voorkennistoets en de Filmpjes.

1 Het skelet van de mens

LEERDOELEN

4.1.1 Je kunt de botten benoemen in een afbeelding van het skelet.

4.1.2 Je kunt de vier functies van het skelet noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	4.1.1	4.1.2
Onthouden	2a	
Begrijpen	1, 2b, 4	5
Toepassen	2c, 3, 6c, 7a	6ab
Analyseren		7b

Zonder de stevige botten van je skelet zou je in elkaar zakken. Dan blijft er een soort pudding van je over.

HET SKELET VAN DE MENS

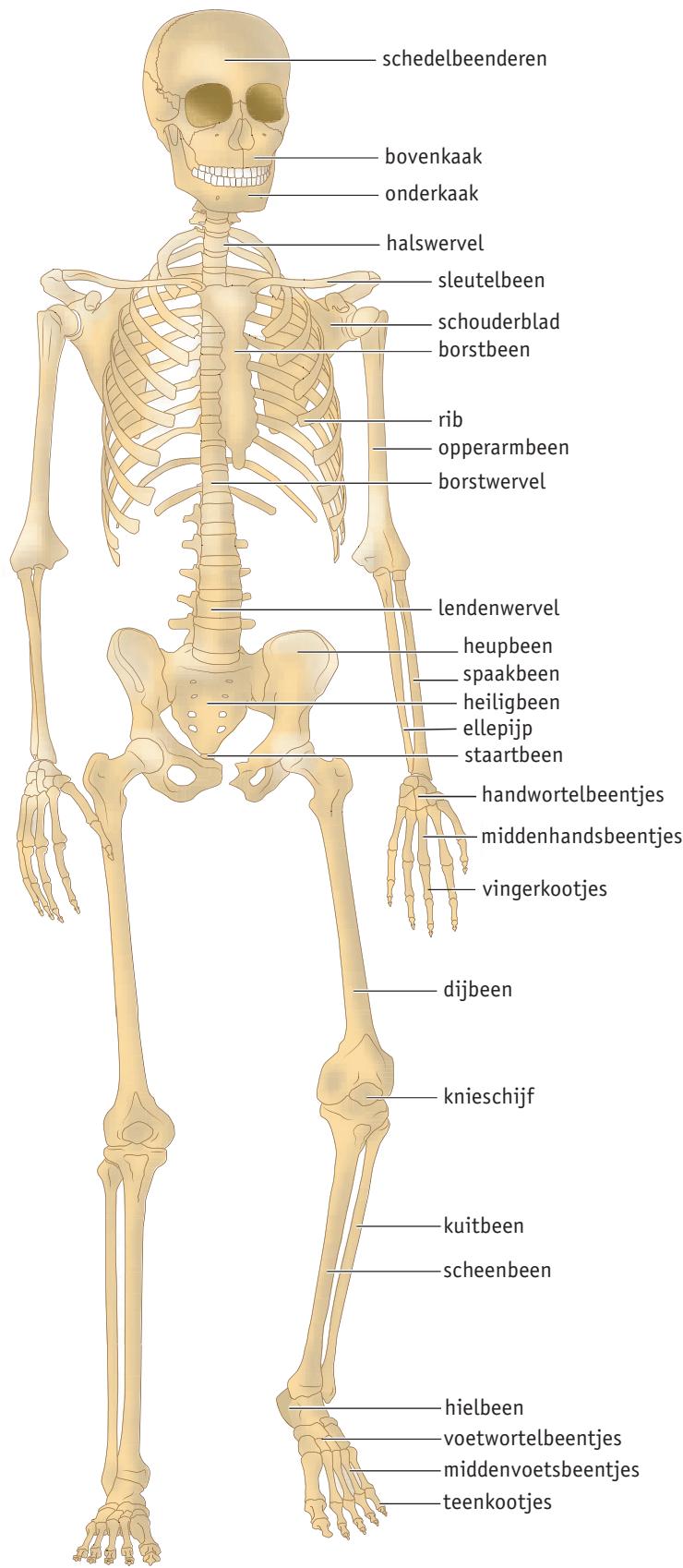
In afbeelding 1 zie je het **skelet (geraamte)** van een mens. Het skelet bestaat uit meer dan tweehonderd **botten (beenderen)**. Er zijn twee soorten botten:

- platte beenderen (bijvoorbeeld schedel en heupbeen)
- pijpbeenderen (bijvoorbeeld ellepijp, dijbeen en vingerkootje)

In afbeelding 1 staan namen bij de botten. Deze namen moet je kennen.

Het lichaam van de mens bestaat uit het hoofd, de romp, twee armen en twee benen:

- De armen en benen samen heten de **ledematen**.
- De botten in het hoofd vormen samen de schedel.
- De wervelkolom draagt de schedel.
- De **borstkas** bestaat uit de borstwervels, de ribben en het borstbeen.
- De **schouders (schoudergordel)** bestaan uit de schouderbladen en de sleutelbeenderen.
- Het **bekken (bekkengordel)** bestaat uit de heupbeenderen.

Afb. 1 Het skelet van een mens.

1 Kijk naar afbeelding 2.

Zet de namen bij de genummerde delen.

1 = hoofd.....

2 = romp.....

3 = armen.....

4 = benen.....

5 = ledematen.....

Afb. 2 De delen van het lichaam van een mens.**2****a** Kijk naar afbeelding 1.

Uit welke drie botten bestaat de schedel?

- de schedelbeenderen.....
- de bovenkaak.....
- de onderkaak.....

b Kijk naar afbeelding 3. Je ziet twee tekeningen van een romp.

Zet de namen bij de genummerde botten.

1 = sleutelbeen.....

2 = schouderblad.....

3 = borstbeen.....

4 = rib.....

5 = borst

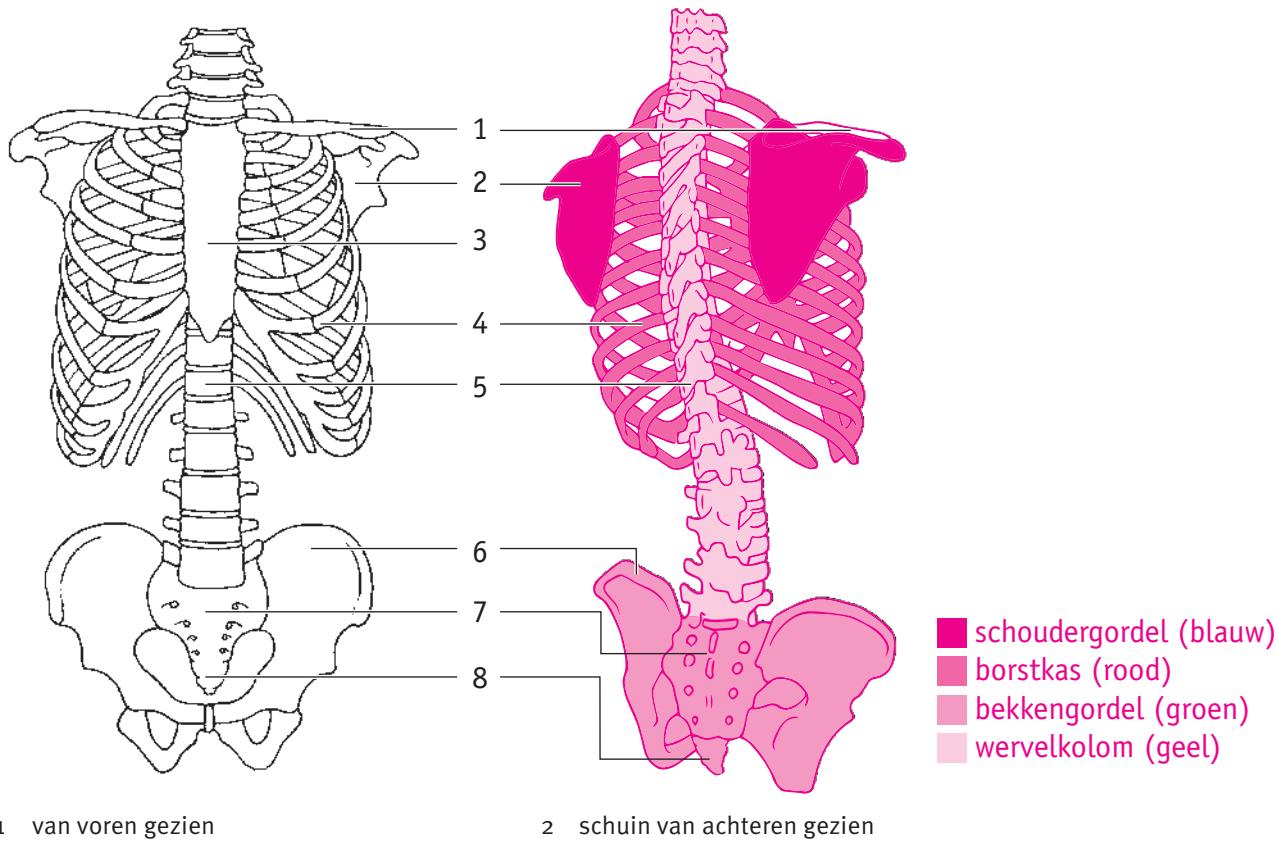
6 = heupbeen.....

7 = heiligbeen.....

8 = staartbeen.....

- c Kleur in afbeelding 3.2:
- de schoudergordel blauw
 - de borstkas rood
 - de bekkgordel groen
 - de wervelkolom geel

Afb. 3 De romp van een mens.



1 van voren gezien

2 schuin van achteren gezien

3

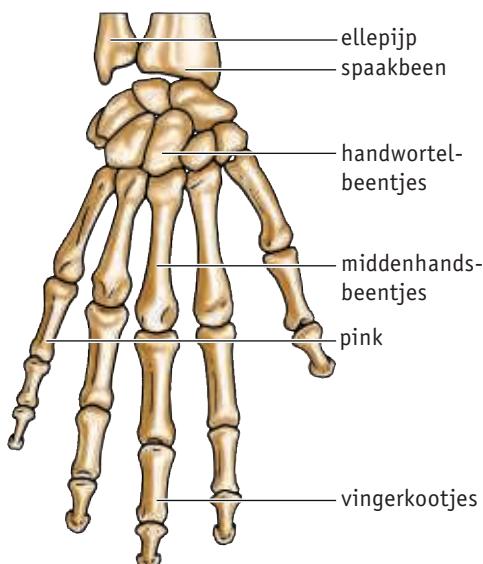
Streep de foute woorden door.

- a Je opperarmbeen is een voorbeeld van een PIJPBEEN / PLATBEEN.
- b Je schedelbeenderen zijn voorbeelden van PIJPBEENDEREN / PLATTE BEENDEREN.
- c Je schouderbladen zijn voorbeelden van PIJPBEENDEREN / PLATTE BEENDEREN.
- d Je sleutelbeen is een voorbeeld van een PIJPBEEN / PLATBEEN.
- e Je dijbeenderen zijn voorbeelden van PIJPBEENDEREN / PLATTE BEENDEREN.
- f Je heupbeenderen zijn voorbeelden van PIJPBEENDEREN / PLATTE BEENDEREN.

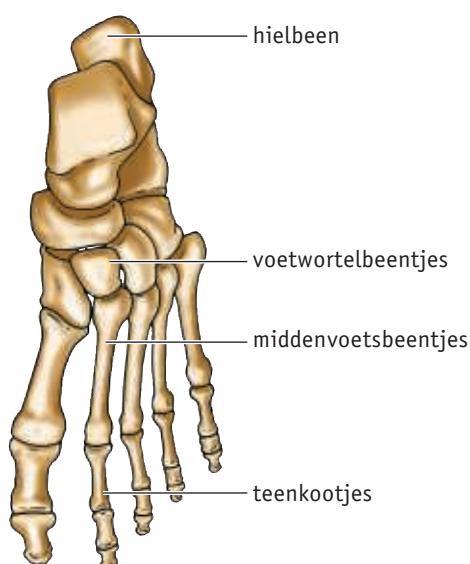
BOTTEN VAN DE HAND EN VOET

In afbeelding 4 zie je de botten van de hand en de pols. De ellepijp en het spaakbeen liggen naast elkaar. Je kunt ze uit elkaar houden door: de ellepijp ligt aan de kant van de pink. In afbeelding 5 zie je welke botten in de voet liggen.

Afb. 4 De botten in een hand en pols.



Afb. 5 De botten in een voet.

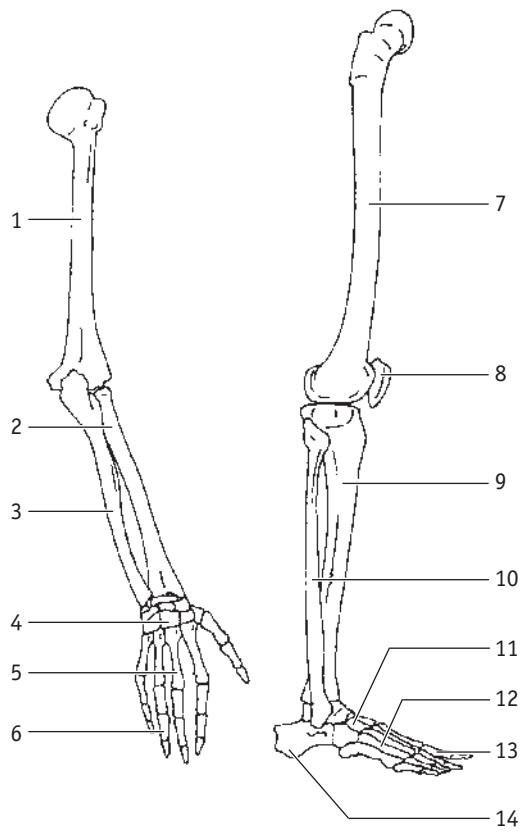


4

In afbeelding 6 zie je een tekening van een arm en een been.
Zet de namen bij de genummerde botten.

- 1 = opperarmbeen
- 2 = spaakbeen
- 3 = ellepijp
- 4 = handwortelbeentjes
- 5 = middenhandsbeentjes
- 6 = vingerkootjes
- 7 = dijbeen
- 8 = knieschijf
- 9 = scheenbeen
- 10 = kuitbeen
- 11 = voetwortelbeentjes
- 12 = middenvoetsbeentjes
- 13 = teenkootjes
- 14 = hielbeen

Afb. 6 De botten van een arm en een been.



1 een arm

2 een been

VIER FUNCTIES VAN HET SKELET

Het skelet heeft vier verschillende functies:

- Het skelet geeft stevigheid. Zonder skelet zou je net zo slap zijn als een kwal.
- Het skelet beschermt je organen. In je borstkas liggen je longen en je hart. De botten in de borstkas beschermen deze organen. Je hersenen liggen in je schedel. De schedel beschermt de hersenen.
- Het skelet maakt beweging mogelijk. Aan je botten zitten spieren vast. Spieren en skelet zorgen samen voor bewegingen.
- Het skelet geeft vorm aan je lichaam. De schedel geeft bijvoorbeeld vorm aan je hoofd.

5

Welke taak van het skelet hoort bij de functie?

- A bescherming bieden
- B beweging mogelijk maken
- C stevigheid geven
- D vorm geven aan het lichaam

- 1 Als het stoplicht op groen staat, begin je weer met fietsen.
- 2 Dankzij je skelet kun je rechtop blijven staan.
- 3 Iemand met langere vingerkootjes heeft langere vingers.
- 4 Je hersenen raken niet beschadigd als je je hoofd stoot.

6

Lees de tekst ‘Crosswedstrijd’.

- a Sander draagt bij het crossen een helm en een beschermend vest.

Het skelet heeft vier functies.

Welke van deze vier functies wordt nog beter door een helm te dragen? Leg je antwoord uit.

Door een helm te dragen worden de hersenen beschermd als

Sander met zijn hoofd tegen de paal botst tijdens het crossen

(zonder helm zou hij zijn gestorven volgens de artsen). De

verbeterde functie is dus ‘organen in het lichaam beschermen’.

- b Sander moet tijdens de wedstrijd af en toe remmen. Hiervoor moet hij zijn handrem inkrijpen.

Door welke van de vier functies van het skelet kan Sander de handrem inkrijpen?

Door de functie ‘beweging mogelijk maken’ kan Sander de

handrem inkrijpen.

- c In afbeelding 8 zie je een röntgenfoto van de pols van Sander. Met de röntgenfoto controleert de arts of het gebroken bot goed geneest.

Je ziet twee pinnen om het gebroken bot in de juiste stand te houden.

Welk bot is gebroken?

Het spaakbeen is gebroken.

Afb. 7

Crosswedstrijd

Sander doet mee aan een motorcrosswedstrijd. De start gaat heel goed.

Sander ligt op de tweede plaats. Hij wil beslist aan kop blijven. Maar na tien minuten gaat het mis. Na een enorme sprong komt Sander met zijn hoofd tegen een paal terecht. Ook de rest van zijn lichaam krijgt een flinke klap.

Sander gaat met een traumahelikopter naar het ziekenhuis. De artsen stellen vast dat hij een hersenschudding heeft en een polsbreuk. De arts zegt: ‘Je hebt geluk gehad. Het scheelde weinig of je had je rug gebroken. Dan had je de rest van je leven in een rolstoel gezeten. Dankzij je beschermende vest is dat niet gebeurd. En je helm heeft je leven gered.’



1 Sander tijdens de wedstrijd



2 het beschermende vest
dat Sander droeg

Afb. 8 Röntgenfoto van de pols van Sander.



+7

In afbeelding 9 zie je het skelet van een paard. Bij veel zoogdieren is de bouw van het skelet gelijk.

a Zet het juiste nummer achter de naam van het bot.

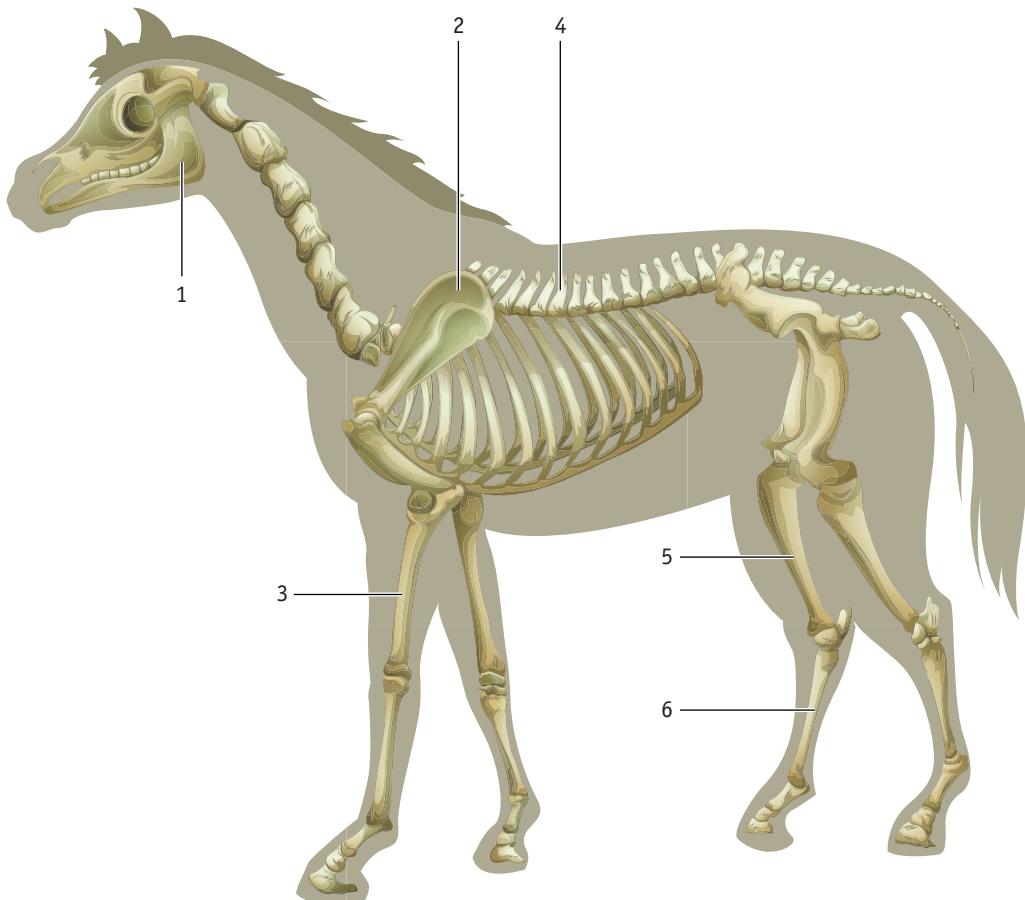
- | | | | |
|---------------|---------|----------------|---------|
| • borstwervel | 4 | • opperarmbeen | 3 |
| • dijbeen | 5 | • scheenbeen | 6 |
| • onderkaak | 1 | • schouderblad | 2 |

b Als het paard door de wei draait, zijn verschillende functies van het skelet zichtbaar.

Welke functies van het skelet zijn dan zichtbaar?

- A bescherming bieden
- B beweging mogelijk maken
- C stevigheid geven
- D vorm geven aan het lichaam

Afb. 9 Het skelet van een paard.



OM TE ONTHOUDEN

4.1.1 Je kunt de botten benoemen in een afbeelding van het skelet.

- Het lichaam van de mens bestaat uit het hoofd, de romp en de ledematen.
 - Ledematen zijn de armen en benen.
- Het skelet bestaat uit botten (beenderen).
 - De schedel bestaat uit de schedelbeenderen, de bovenkaak en de onderkaak.
 - De wervelkolom draagt de schedel.
 - De borstkas bestaat uit de borstwervels, de ribben en het borstbeen.
 - De schouders (schoudergordel) bestaan uit de schouderbladen en de sleutelbeenderen.
 - Het bekken (bekkengordel) bestaat uit de heupbeenderen.
 - Opperarmbeen, ellepijp, spaakbeen en de botten van de hand zijn de botten van de armen.
 - Dijbeen, knieschijf, kuitbeen, scheenbeen en de botten van de voet zijn de botten van de benen.
- Er zijn twee soorten botten:
 - Platte beenderen, bijv. schedel en heupbeen.
 - Pijpbeenderen, bijv. ellepijp, dijbeen en vingerkootje.

4.1.2 Je kunt de vier functies van het skelet noemen.

- Het skelet heeft vier functies:
 - Het geeft stevigheid aan het lichaam.
 - Het zorgt voor bescherming van organen.
 - Het maakt beweging mogelijk.
 - Het geeft vorm aan het lichaam.



Ga naar de *extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

2 Kraakbeenweefsel en beenweefsel

LEERDOELEN

- 4.2.1 Je kunt kenmerken van kraakbeenweefsel en beenweefsel noemen en de delen ervan benoemen in een afbeelding.
- 4.2.2 Je kunt beschrijven hoe de samenstelling van botten verandert tijdens het leven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	4.2.1	4.2.2
Onthouden		
Begrijpen	4ab	3b
Toepassen	1, 2, 3defg, 6b	3achi, 4c, 5a, 6a
Analyseren		5b, 6c

Kun jij je grote teen in je mond stoppen? De meeste baby's kunnen dit wel, maar pubers vaak niet meer. In deze basisstof leer je hoe dat komt.

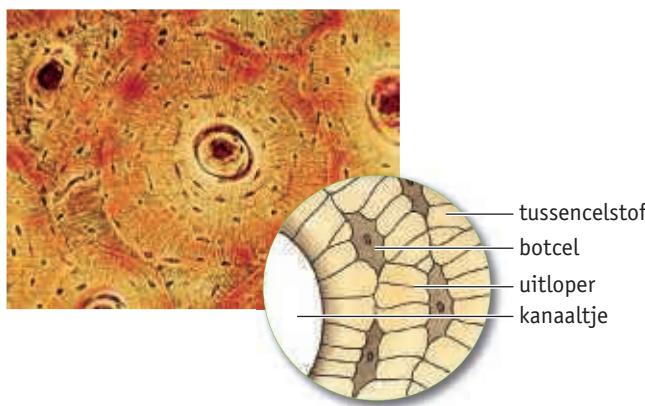
KALK EN LIJMSTOF

In botten zitten kalkzouten en lijmstof. **Kalkzouten** zijn hard. **Lijmstof** is taai en kan buigen. Kalkzout en lijmstof maken een bot stevig.

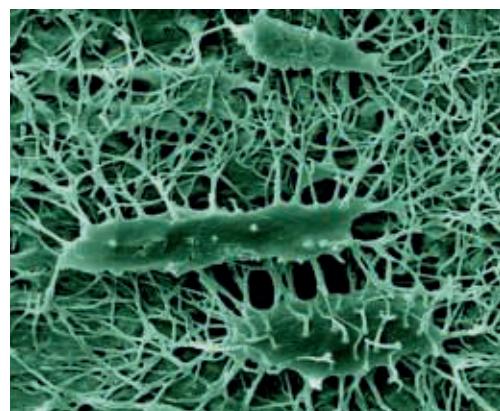
BEENWEEFSEL

Een weefsel is een groep cellen met dezelfde vorm en functie. Twee weefsels voor stevigheid zijn beenweefsel en kraakbeenweefsel. De meeste botten bestaan voor het grootste deel uit beenweefsel (zie afbeelding 1). **Beenweefsel** is hard, heel stevig en bijna niet buigzaam. In beenweefsel zitten veel kalkzouten en weinig lijmstof. Langwerpige botcellen zijn met elkaar verbonden door veel uitlopers (zie afbeelding 2).

Afb. 1 Beenweefsel.



Afb. 2 Botcellen met uitlopers.



1

PRACTICUM – Beenweefsel **30 minuten****WAT GA JE DOEN?**

Je bekijkt beencellen bij verschillende vergrotingen en maakt daar tekeningen van.

WAT HEB JE NODIG?

- klaargemaakt preparaat van been
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat van been bij een vergroting van $100\times$. Je ziet beencellen liggen. Waarschijnlijk zijn de beencellen bruin gekleurd. De stof die om de cellen heen ligt, heet de tussencelstof. De beencellen liggen in kringen om een kanaaltje.
- Maak in het vak een tekening van twee kanalen met daaromheen kringen beencellen.
Geef de volgende delen aan: *beencel – kanaaltje*.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Beencellen, vergroting $100\times$.

- Bekijk enkele beencellen bij een vergroting van $400\times$. Je ziet nu de beencellen beter. Tussen de beencellen ligt tussencelstof.
- Maak in het vak een tekening van drie beencellen.
Geef de volgende delen aan: *beencel – tussencelstof*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Beencellen, vergroting 400x.

KRAAKBEENWEEFSEL

In **kraakbeenweefsel** liggen kraakbeencellen en tussencelstof (zie afbeelding 3). In de tussencelstof zit heel veel lijmstof en weinig kalkzouten. Daardoor kan kraakbeen buigen. De botten van een baby bestaan vooral uit kraakbeenweefsel. Een baby is daardoor lenig (zie afbeelding 4).

Afb. 3 Kraakbeenweefsel.



kraakbeencel
tussencelstof

Afb. 4 Een baby is nog lenig.



gestrekte benen
het hoofd raakt de grond

Als een baby ouder wordt, verdwijnt veel van het kraakbeen. Er komt dan steeds meer beenweefsel voor in de plaats. Maar op sommige plaatsen blijft kraakbeen zitten. In het lichaam van een volwassene zit kraakbeen bijvoorbeeld:

- in de oorschelp
- in de neus
- tussen de ribben en het borstbeen
- tussen de wervels van de wervelkolom

2

PRACTICUM – Kraakbeenweefsel

 20 minuten**WAT GA JE DOEN?**

Je bekijkt kraakbeenweefsel bij verschillende vergrotingen en maakt daar een tekening van.

WAT HEB JE NODIG?

- klaargemaakt preparaat van kraakbeen
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat van kraakbeen bij een vergroting van 100×. Je ziet kraakbeencellen. Waarschijnlijk is de celkern roodgekleurd. Om de kraakbeencellen ligt tussencelstof.
- Bekijk enkele cellen bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van twee groepjes kraakbeencellen. Geef de volgende delen aan: *kraakbeencel – tussencelstof*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Kraakbeencellen, vergroting 400x.

OUDER WORDEN

Als mensen ouder worden, verandert het beenweefsel. Er verdwijnt lijmstof en er komen kalkzouten bij. Door de kalkzouten worden de botten harder. Doordat er lijmstof verdwijnt, worden de botten minder buigzaam. Bij oudere mensen breken de botten daardoor sneller.

3

DEMONSTRATIEPRACTICUM – Kalkzouten en lijmstof in botten

⌚ 15 minuten

WAT GA JE DOEN?

Je docent laat botjes zien. Deze botjes zijn op verschillende manieren behandeld. Jij bedenkt wat de gevolgen van elke behandeling is voor het botje.

WAT IS HET DOEL?

a Probleemstelling

Waardoor breken oude mensen ~~MINDER SNEL~~ / SNELLER een bot dan jonge mensen?

b Onderzoeksvraag

Breken oude mensen sneller een bot doordat ~~KALKZOUTEN~~ / LIJMSTOF uit hun botten verdwijnt?

c Verwachting

Oude mensen breken sneller een bot doordat hun botten minder ~~KALKZOUTEN~~ / LIJMSTOF bevatten.

WAT HEB JE NODIG?

Je docent heeft drie botjes:

- een botje waar niets mee is gedaan
- een botje dat in zoutzuur heeft gelegen
- een botje dat in een vlam is gehouden

WAT NEEM JE WAAR?

d Je docent laat je het botje zien waar niets mee is gedaan (zie afbeelding 5).

Misschien mag je het vasthouden en voelen.

Is het botje stevig? JA / ~~NEE~~

Kun je het botje buigen? ~~JA~~ / NEE

Afb. 5 Een bot buigt of breekt niet zomaar.



- e** Je docent laat je nu een botje zien dat in zoutzuur heeft gelegen (zie afbeelding 6).

Is het botje hard? **JA / NEE**

Kun je het botje buigen? **JA / NEE**

Welke stof is uit het botje verdwenen? **KALKZOUTEN / LIJMSTOF**

Welke stof zit nog wel in het botje? **KALKZOUTEN / LIJMSTOF**

Afb. 6 Botjes in verduld zoutzuur.



1 In zoutzuur lost kalk op.

2 Het botje buigt gemakkelijk.

- f** Je docent laat je nu een botje zien dat in een vlam is gehouden (zie afbeelding 7).

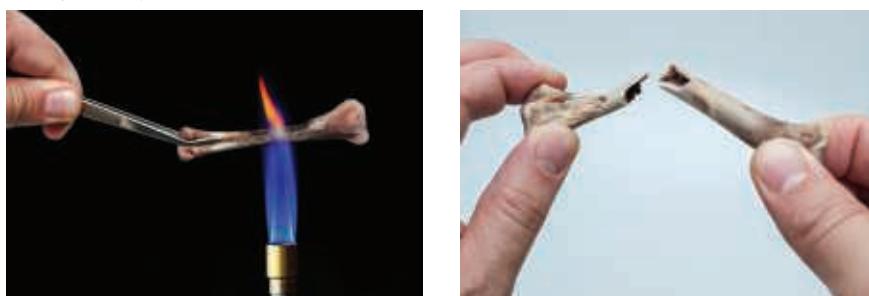
Is het botje hard? **JA / NEE**

Kun je het botje buigen? **JA / NEE**

Welke stof is uit het botje verdwenen? **KALKZOUTEN / LIJMSTOF**

Welke stof zit nog wel in het botje? **KALKZOUTEN / LIJMSTOF**

Afb. 7 Botje dat in een vlam wordt gehouden.



1 In een vlam verbrandt de lijmstof.

2 Het botje breekt gemakkelijk.

- g** Vul de zinnen aan. Kies uit: *kalkzouten – lijmstof*.

1 Door zoutzuur verdwijnen de **kalkzouten** uit een bot.

2 Zonder **kalkzouten** buigt een bot gemakkelijk.

3 Door een bot in een vlam te houden, verdwijnt de **lijmstof** uit een bot.

4 Zonder **lijmstof** breekt een bot gemakkelijk.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

h Oudere mensen breken sneller een bot doordat hun botten

minder **lijmstof**..... bevatten.

i Klopt je verwachting uit vraag c? **JA / NEE**

4

a Welk weefsel is hard?

BEENWEEFSEL / KRAAKBEENWEEFSEL

b Welk weefsel kan buigen?

BEENWEEFSEL / KRAAKBEENWEEFSEL

c De meeste baby's kunnen gemakkelijk op hun grote teen zuigen. Pubers kunnen dit vaak niet meer. Dit komt doordat het bot van pubers meer **KALKZOUTEN / LIJMSTOF** bevat dan de botten van baby's.

5

Lees de tekst 'Vrouw krijgt nieuwe schedel uit 3D-printer'.

a Judith is 22 jaar.

Welk weefsel is bij Judith vervangen door de 3D-geprinte schedel: beenweefsel of kraakbeenweefsel? Leg je antwoord uit.

Het beenweefsel is bij Judith vervangen door de 3D-geprinte schedel, want bij volwassenen bestaan de botten vooral uit beenweefsel.

b Een arts vraagt zich af of een 3D-printer ook een kunststofschedel van een baby kan printen. De kunststofschedel moet dezelfde eigenschappen hebben als de schedel van de baby.

Moet de kunststofschedel dan ook van hard plastic worden gemaakt? Leg je antwoord uit.

De kunststofschedel moet niet van hard plastic worden gemaakt, want de schedel van een baby moet nog kunnen groeien.

Afb. 8

Vrouw krijgt nieuwe schedel uit 3D-printer

'Onze dochter heeft een botziekte', zegt de moeder van Judith. 'Haar schedelwand werd te dik en drukte tegen haar hersenen. Daardoor had ze zware hoofdpijn. Op het laatst kon ze niet meer zien. Net op tijd is ze gered dankzij de 3D-printer.'

Artsen hebben eerst de vorm van de schedel van Judith gescand. Daarna maakte een 3D-printer nieuwe kunststof schedelbeenderen voor haar. Deze hebben precies de vorm van haar eigen schedelbeenderen, maar dan met een normale dikte. Judith is nu van haar klachten af.



+ 6

- a Leg uit waarom de botten van baby's bijna nooit breken.

De botten van baby's breken bijna nooit, omdat ze nog voor een groot deel uit kraakbeen bestaan. Kraakbeen is buigzaam en breekt niet snel.

- b In een ziekenhuis hadden baby's verkeerde medicijnen gekregen. Sommige van deze baby's braken een bot. In het beenweefsel van de baby's bleek de verhouding tussen lijmstoffen en kalkzouten te zijn veranderd.

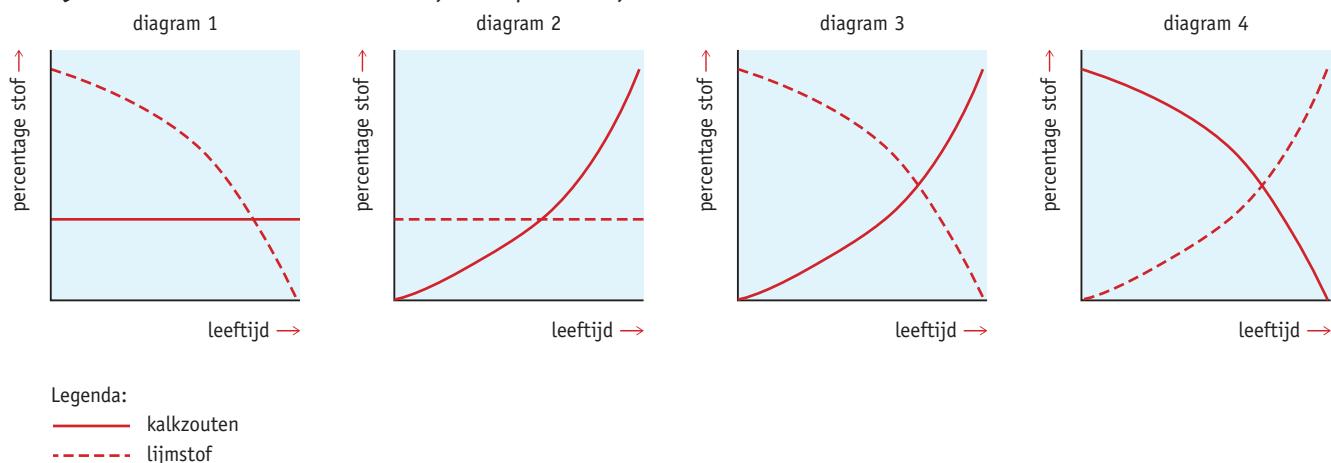
Hoe is deze verhouding veranderd? Gebruik daarbij: *kalkzouten – lijmstof*.

Bij de baby's is de hoeveelheid *lijmstof* afgenomen en de hoeveelheid *kalkzouten* toegenomen.

- c Het percentage kalkzouten en het percentage lijmstof in beenweefsel veranderen tijdens het leven.

In welk diagram in afbeelding 9 wordt dit juist weergegeven?
in diagram 1 / 2 / 3 / 4

Afb. 9 Hoeveelheid kalkzouten en lijmstof per leeftijd.

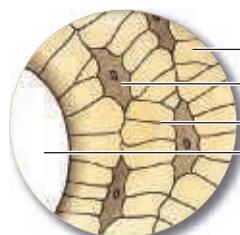


OM TE ONTHOUDEN

4.2.1 Je kunt kenmerken van kraakbeenweefsel en beenweefsel noemen en de delen ervan benoemen in een afbeelding.

- Twee weefsels geven samen stevigheid aan het skelet: beenweefsel en kraakbeenweefsel.
 - Beenweefsel is heel stevig, maar bijna niet buigzaam (zie afbeelding 10.1).
 - Kraakbeenweefsel is stevig en buigzaam (zie afbeelding 10.2).

Afb. 10



1 beenweefsel



2 kraakbeenweefsel

- In beenweefsel en kraakbeenweefsel zitten kalkzouten en lijmstof.
 - Kalkzouten zorgen ervoor dat botten hard zijn.
 - Lijmstof zorgt ervoor dat botten kunnen buigen.
 - Kalkzouten en lijmstof zorgen samen voor stevigheid.

4.2.2 Je kunt beschrijven hoe de samenstelling van botten verandert tijdens het leven.

- Bij baby's bestaat het skelet bijna helemaal uit kraakbeenweefsel.
 - Bij volwassen mensen zit kraakbeen op plaatsen die stevig en soepel zijn. Bijv. in de oorschelpen, in de neus, tussen borstbeen en ribben, tussen de wervels.
- Bij kinderen zit veel lijmstof in de botten.
 - Daardoor zijn de botten buigzaam.
- Als mensen ouder worden, komen er in hun botten meer kalkzouten en minder lijmstof.
 - De botten worden dan harder, maar minder buigzaam. Daardoor breken de botten sneller.

☒ Ga naar de *extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

3 Beenverbindingen

LEERDOELEN

- 4.3.1 Je kunt vier beenverbindingen onderscheiden.
- 4.3.2 Je kunt delen van een gewricht benoemen met hun functies.
- 4.3.3 Je kent twee typen gewrichten en hun functies.

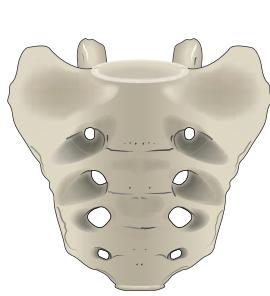
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	4.3.1	4.3.2	4.3.3
Onthouden			6acf
Begrijpen		3, 5	6bde
Toepassen	1, 2	4ab	7
Analyseren		4c	

Botten zijn nodig om te kunnen bewegen. Maar je botten moeten je ook beschermen. Botten kunnen op verschillende manieren met elkaar verbonden zijn.

BEENVERBINDINGEN

In je lichaam zijn de meeste botten met elkaar verbonden. Er zijn vier manieren waarop botten met elkaar verbonden zijn. In afbeelding 1 zie je deze vier beenverbindingen.

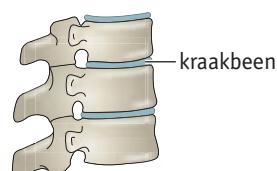
Afb. 1 Beenverbindingen.



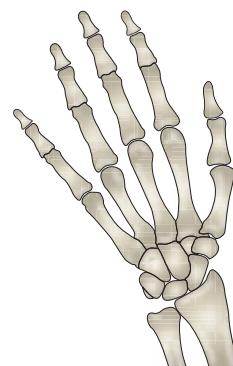
1 De botten zijn vergroeid (heiligbeen).



2 De botten zitten aan elkaar met een naad (schedelbeenderen).



3 De botten zitten aan elkaar met kraakbeen (wervels).



4 De botten zitten aan elkaar met een gewricht (vingerkootjes).

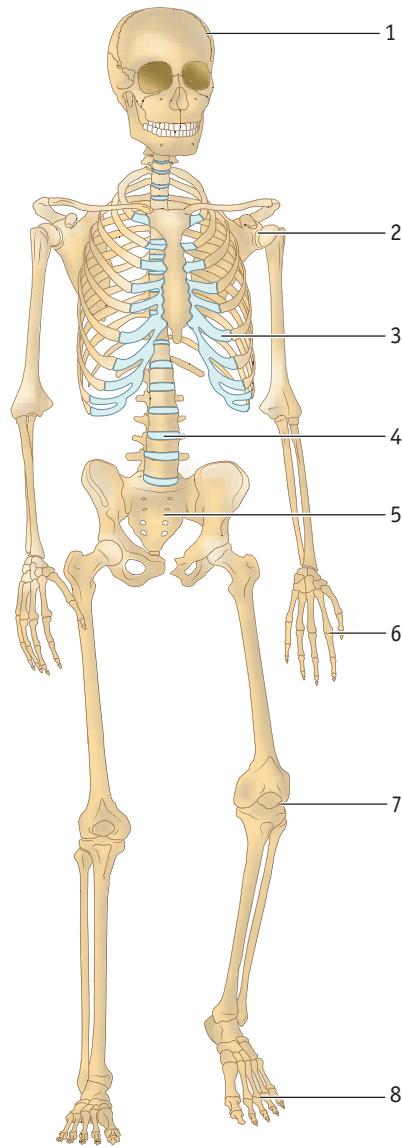
1

Kijk naar afbeelding 2.

Hoe zitten de botten aan elkaar? Zet de namen bij de genummerde beenverbindingen. Gebruik daarbij: *gewricht – kraakbeen – naad – vergroeid*. Sommige woorden moet je vaker gebruiken.

- 1 = *naad*.....
- 2 = *gewricht*.....
- 3 = *kraakbeen*.....
- 4 = *kraakbeen*.....
- 5 = *vergroeid*.....
- 6 = *gewricht*.....
- 7 = *gewricht*.....
- 8 = *gewricht*.....

Afb. 2 Skelet van een mens.



VERGROEID

Het heiligbeen en het staartbeen bestaan uit wervels. Deze wervels zijn met elkaar **vergroeid**. Daardoor lijkt het één bot te zijn. Botten die met elkaar vergroeid zijn, kunnen niet bewegen.

KRAAKBEEN

Tussen het borstbeen en de ribben zit kraakbeen. Kraakbeen kan buigen. Daardoor is er een beetje beweging mogelijk tussen de botten. Dat voel je bijvoorbeeld als je op je ribben drukt. De ribben geven dan een beetje mee. Tussen de wervels van de wervelkolom zit ook kraakbeen. De wervelkolom kun je ook een beetje bewegen.

NAAD

In afbeelding 3 zie je een foto van een schedel. Boven op de schedel zie je **naden**. De schedelbeenderen kunnen niet bewegen. Daardoor ontstaat een stevige schedel.

Afb. 3 Een schedel.



GEWRICHT

Botten die met een **gewricht** aan elkaar zitten, kunnen goed bewegen. In afbeelding 3 zie je dat de onderkaak door een gewricht is verbonden met de schedel. Hierdoor kun je je onderkaak goed bewegen.

2

Vul de tabel in. Gebruik daarbij de woorden in de wolkjes van afbeelding 4.

Sommige woorden moet je meerdere keren gebruiken.

- Zet in de middelste kolom hoe de botten aan elkaar zitten.
- Zet in de laatste kolom hoe beweeglijk de verbinding is.

Afb. 4 Hoe zitten botten aan elkaar?



Botten	Hoe zitten de botten aan elkaar?	Hoe beweeglijk is deze beenverbinding?
Wervels van het heiligbeen	vergroeid	geen beweging mogelijk
Heupbeen en dijbeen	met een gewricht	veel beweging mogelijk
Twee wervels van de wervelkolom	met kraakbeen	een beetje beweging mogelijk
Opperarmbeen en ellepijp	met een gewricht	veel beweging mogelijk
Ribben en borstbeen	met kraakbeen	een beetje beweging mogelijk
Twee schedelbeenderen	met een naad	geen beweging mogelijk
Wervels van het staartbeen	vergroeid	geen beweging mogelijk
Twee teenkootjes	met een gewricht	veel beweging mogelijk

BOUW VAN EEN GEWRIGHT

In afbeelding 5 zie je een doorsnede van een gewricht. Een gewricht bestaat meestal uit twee botten. Aan het ene bot zit een **gewrichtskogel**. Aan het andere bot zit een **gewrichtskom**. De gewrichtskogel kan in de gewrichtskom bewegen.

Afb. 5 Doorsnede van een gewricht (schematisch).



Op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit een laagje kraakbeen. In afbeelding 6 zie je dat bij een kippenbotje. Door het kraakbeenlaagje kunnen de botten soepel bewegen. De botten slijten ook minder snel door het kraakbeenlaagje.

Afb. 6 Kippenbotje met een kraakbeenlaagje op de gewrichtskogel.

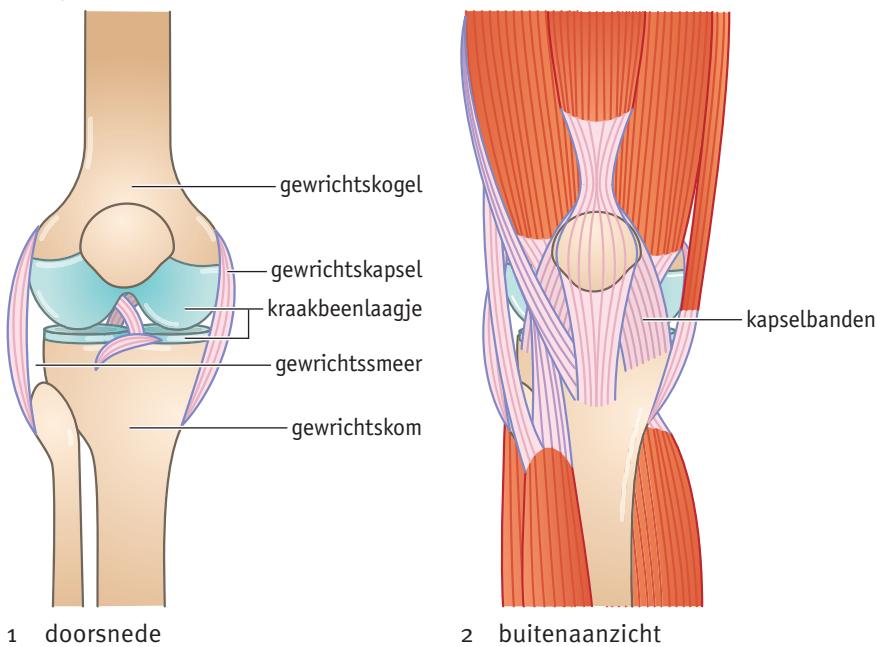


Om het gewicht heen zit het gewrichtskapsel. Het **gewrichtskapsel** zorgt ervoor dat de botten op hun plaats blijven zitten.

In het gewicht zit gewichtssmeer. **Gewichtssmeer** zorgt ervoor dat het gewicht soepel beweegt. Het werkt als een soort smeervet. Gewichtssmeer wordt gemaakt door het gewichtskapsel.

Om sommige gewrichten zitten stevige kapselbanden. De **kapselbanden** helpen mee om de botten van het gewicht op hun plaats te houden. In afbeelding 7 zie je een kniegewricht met kapselbanden.

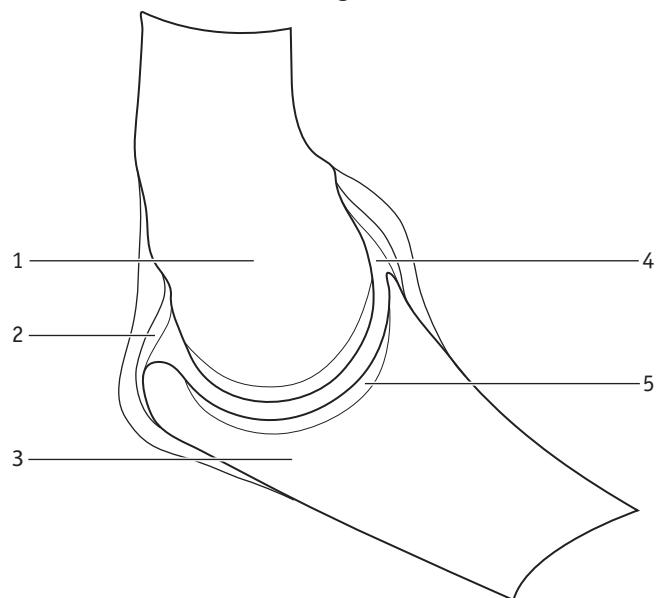
Afb. 7 Een kniegewricht.



- 3** In afbeelding 8 zie je een tekening van de doorsnede van een gewricht. Zet de namen bij de genummerde delen.

- 1 = gewrichtskogel
- 2 = gewrichtskapsel
- 3 = gewrichtskom
- 4 = gewrichtssmeer
- 5 = kraakbeenlaagje

Afb. 8 Doorsnede van een gewricht.



4

Lees de tekst ‘Knakkende vingers’.

- a Je leest dat holten ontstaan in de gewrichtsvloeistof.

Hoe noem je gewrichtsvloeistof ook wel? **gewrichtssmeer**

- b Als je je schoudergewricht laat knakken, kan je arm uit de kom schieten.

Welk deel van een gewricht kan uit de kom schieten? de **gewrichtskogel**

- c Marianne maakt gemakkelijk een split (zie afbeelding 10).

Mensen die gemakkelijk een split kunnen maken, hebben vaak kapselbanden die rekbaarder zijn dan normaal. Leg dat uit.

Het gewrichtskapsel houdt de beenderen van een gewricht op zijn plaats.

Als het gewrichtskapsel rekbaarder is, kunnen de beenderen van een gewricht verder uit elkaar. Bij een split zie je dat.

Afb. 9

Knakkende vingers

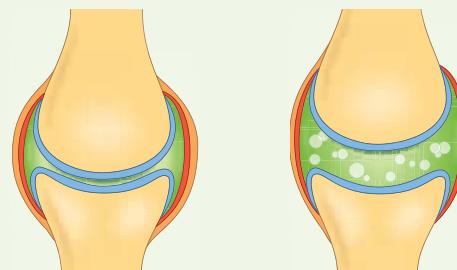
Veel mensen vinden het een vreselijk geluid: knakkende vingers. Je kunt dit geluid horen als je aan je vingers trekt of ze achteroverbuigt (zie de foto).

Hoe ontstaat dat knakgeluid eigenlijk? Canadese onderzoekers zochten het uit. Ze lieten een proefpersoon in een scanner liggen. Op het beeldscherm van de scanner zagen ze een doorsnede van het vingergewricht.

Vervolgens trokken ze langzaam aan een vinger tot die knakte. Op het beeldscherm zagen ze wat er in het vingergewricht gebeurt tijdens de knak.

Tussen de kraakbeenlaagjes zit gewrichtsvloeistof. Tijdens het trekken ontstaan holten in de gewrichtsvloeistof (zie de tekeningen). Je hoort dan een knakgeluid.

Veel mensen denken dat het schadelijk is als je vaak je vingers knakt, maar dat is niet het geval. De gewrichten tussen je vingers gaan door het knakken niet stuk. Het knakken van schouders of heupen zorgt wel voor slijtage aan de kraakbeenlaagjes en is dus niet aan te raden.



Afb. 10 Marianne.



5

Vul de zinnen aan. Gebruik daarbij: *gewrichtskapsel – gewrichtssmeer – kapselbanden – kraakbeenlaagjes*. Sommige woorden moet je vaker gebruiken.

- 1 De *kraakbeenlaagjes* op de uiteinden van de botten in een gewricht gaan slijtage tegen.
- 2 Botten kunnen soepel bewegen door de *kraakbeenlaagjes* en het *gewrichtssmeer*
- 3 *Gewrichtssmeer* werkt als een soort smeervet.
- 4 Het *gewrichtskapsel* geeft gewrichtssmeer af.
- 5 Het *gewrichtskapsel* en de *kapselbanden* houden de botten van een gewricht op hun plaats.

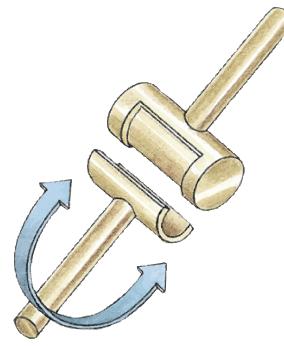
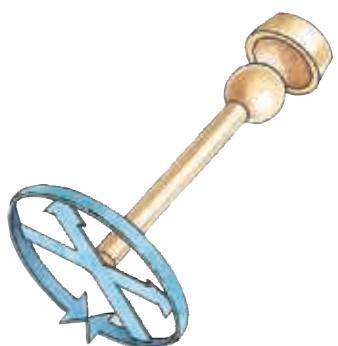
SOORTEN GEWRICHTEN

Je lichaam heeft twee soorten gewrichten: kogelgewrichten en scharniergegewrichten (zie afbeelding 11).

Bij een **kogelgewicht** zijn bewegingen in verschillende richtingen mogelijk. De gewrichtskogel van het ene bot draait in de gewrichtskom van het andere bot. Het schoudergewicht is een voorbeeld van een kogelgewicht. Ook tussen dijbeen en bekken zit een kogelgewicht.

Bij een **scharniergegewicht** kun je alleen een beweging heen en terug maken. De gewrichten tussen je vingerkootjes zijn scharniergegewrichten. Ook de knie en de elleboog zijn scharniergegewrichten.

Afb. 11 Kogelgewicht en scharniergegewicht.



- 1 Bij een kogelgewicht zijn bewegingen in verschillende richtingen mogelijk.

- 2 Bij een scharniergegewicht kun je alleen een beweging heen en terug maken.

6

Over welk soort gewicht gaan de zinnen?

- a Het schoudergewicht is een *KOGELGEWICHT / SCHARNIERGEWICHT*.
- b Bij een *KOGELGEWICHT / SCHARNIERGEWICHT* is alleen een beweging heen en terug mogelijk.
- c Tussen het heupbeen en het dijbeen zit een *KOGELGEWICHT / SCHARNIERGEWICHT*.
- d Tussen twee teenkootjes zit een *KOGELGEWICHT / SCHARNIERGEWICHT*.
- e Bewegingen in verschillende richtingen zijn mogelijk bij een *KOGELGEWICHT / SCHARNIERGEWICHT*.
- f Het gewicht in de elleboog is een *KOGELGEWICHT / SCHARNIERGEWICHT*.

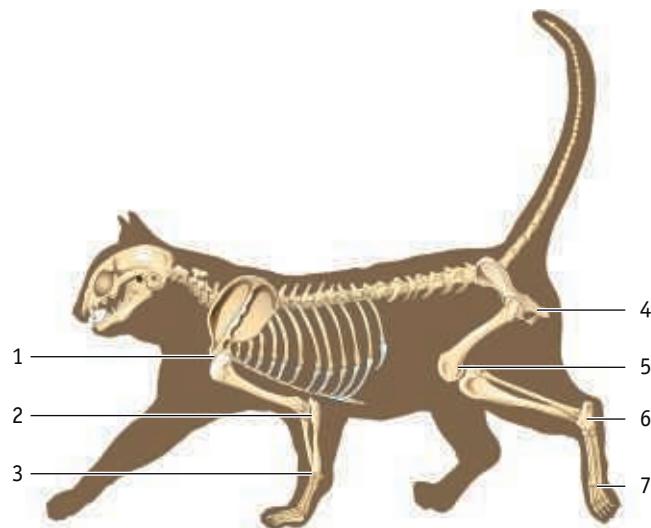
+ 7

In afbeelding 12 zie je een tekening van het skelet van een kat.

De botten en gewrichten hebben dezelfde namen als die van een mens.

- a Welk nummer geeft het ellebooggewicht aan? nummer 2.....
- b Welk nummer geeft het enkelgewicht aan? nummer 6.....
- c Welk nummer geeft het kniegewicht aan? nummer 5.....
- d Welke twee nummers geven scharniergewrichten aan? nummers 2..... en 5.....
- e Welke twee nummers geven kogelgewrichten aan? nummers 1..... en 4.....

Afb. 12 Het skelet van een kat.



OM TE ONTHOUDEN

4.3.1 Je kunt vier beenverbindingen onderscheiden.

- Er zijn vier beenverbindingen:
 - Vergroeide botten.
Bij vergroeide botten is geen beweging mogelijk. Bijv. het heiligbeen, het staartbeen.
 - Verbinding met een naad.
Bij een verbinding met een naad is geen beweging mogelijk. Bijv. de schedelbeenderen.
 - Verbinding met kraakbeen.
Bij een verbinding met kraakbeen is een beetje beweging mogelijk. Bijv. de ribben en het borstbeen, de wervels van de wervelkolom.
 - Verbinding met een gewricht.
Bij een verbinding met een gewricht is veel beweging mogelijk. Bijv. de botten in de ledematen.

4.3.2 Je kunt delen van een gewricht benoemen met hun functies.

- Bij een gewricht zitten meestal twee botten aan elkaar.
 - Aan het ene bot zit een gewrichtskogel. Aan het andere bot zit een gewrichtskom.
De gewrichtskogel past in de gewrichtskom.
 - Op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit een laagje kraakbeen.
Het kraakbeen zorgt ervoor dat de botten soepel kunnen bewegen en dat de botten minder slijten.
 - Het gewrichtskapsel zit om het gewricht heen.
Het gewrichtskapsel houdt de botten van het gewricht op hun plaats en het maakt gewrichtssmeer.
 - Gewrichtssmeer zorgt ervoor dat het gewricht soepel beweegt.
 - Om sommige gewrichten zitten stevige kapselbanden.
De kapselbanden helpen om de botten van het gewricht op hun plaats te houden.

4.3.3 Je kent twee typen gewrichten en hun functies.

- Er zijn twee typen gewrichten:
 - Bij een kogelgewricht draait de gewrichtskogel van het ene bot in de gewrichtskom van het andere bot. Daardoor kan het bot met de gewrichtskogel allerlei kanten op bewegen. Bijv. het schoudergewricht en het heupgewricht.
 - Bij een scharniergegewricht beweegt het ene bot als een scharnier ten opzichte van het andere bot. Daardoor kunnen de botten alleen heen en terug bewegen. Bijv. de vingerkootjes en de elleboog.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

4 Spieren

LEERDOELEN

- 4.4.1 Je kunt de bouw van spieren beschrijven.
 4.4.2 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

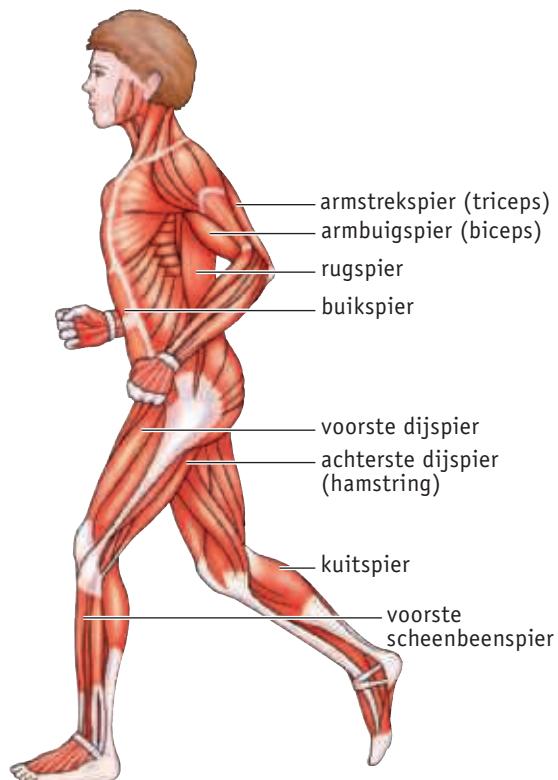
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	4.4.1	4.4.2
Onthouden		2ac, 3
Begrijpen	1	2bd
Toepassen	5	4abc, 6
Analyseren		4d

Botten kunnen bewegen doordat er spieren aan vastzitten. Overal in je lichaam zitten spieren.

SPIERSTELSEL

Veel spieren zitten aan botten vast. Samen met de botten zorgen de spieren voor beweging. Alle skeletspieren samen vormen het spierstelsel. In afbeelding 1 is het spierstelsel getekend.

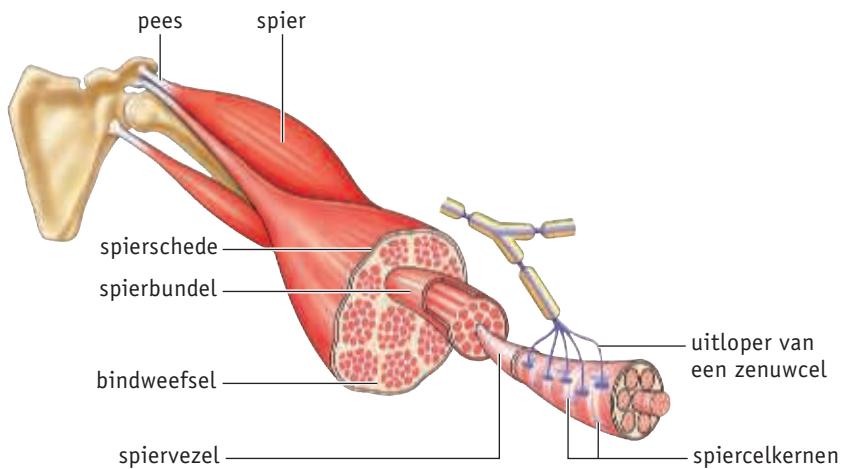
Afb. 1 Het spierstelsel van de mens.



BOUW VAN EEN SPIER

In afbeelding 2 zie je een tekening van een spier. Om de spier zit een **spierschede**. De spierschede geeft stevigheid aan de spier. Aan beide uiteinden van de spier zit een **pees**. Met de pezen zit een spier vast aan botten. Een spier bestaat uit **spierbundels**. Een spierbundel is een verzameling **spiervezels**. Spieren zijn verbonden met zenuwcellen. De zenuwcellen geven een seintje aan de spieren. Hierdoor trekken spieren zich samen en kun je bewegen.

Afb. 2 De bouw van een spier (schematisch).



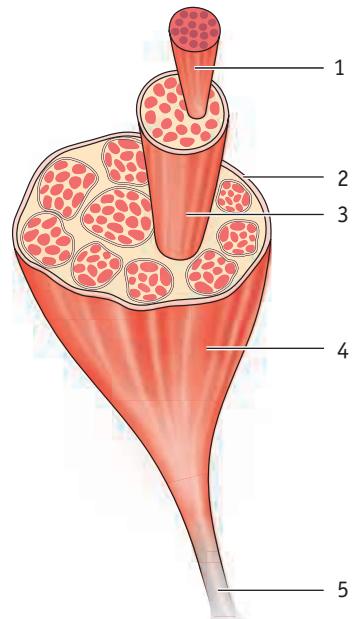
1

Kijk naar afbeelding 3.

Zet de namen bij de genummerde delen.

- 1 = spiervezel
- 2 = spierschede
- 3 = spierbundel
- 4 = spier
- 5 = pees

Afb. 3 Een spier (schematisch).



WERKING VAN EEN SPIER

Seintjes vanaf je hersenen gaan via zenuwen naar spieren. In afbeelding 2 zie je dat de zenuwcel zich vertakt. Zo komen de seintjes bij de spiervezels aan. De seintjes zorgen ervoor dat de spiervezels samentrekken. De spier wordt dan korter en dikker.

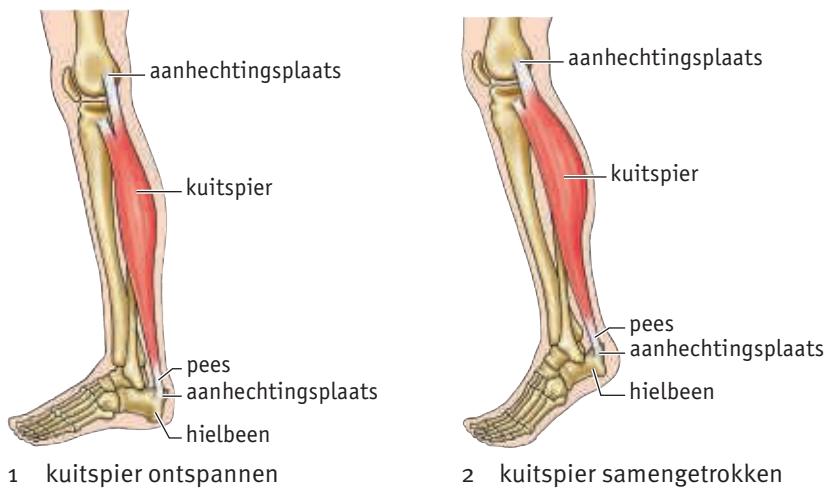
Spieren hebben energie nodig om samen te trekken. Deze energie komt vrij bij verbranding. Voor verbranding zijn zuurstof en glucose nodig. Het bloed voert deze stoffen aan. Bij de verbranding ontstaat energie in de vorm van warmte en beweging. Bij verbranding ontstaat ook koolstofdioxide. Het bloed voert koolstofdioxide af.

ZO ONTSTAAT BEWEGING

In afbeelding 4 zie je een kuitspier en botten in een been. De kuitspier zit met pezen vast aan de botten. De plek waar een pees aan een bot zit, heet de aanhechtingsplaats. Een pees kan zich niet samentrekken en ook niet uitrekken. Een spier kan dat wel.

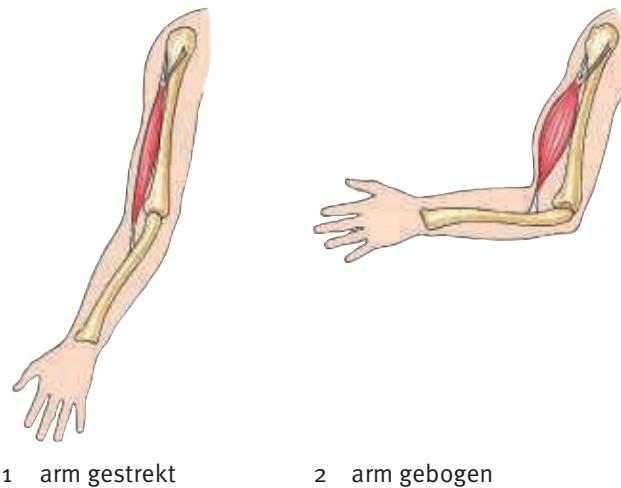
Als de kuitspier zich samentrekt, wordt hij korter. Hij trekt dan de aanhechtingsplaatsen naar elkaar toe. Hierdoor ontstaat een beweging. In afbeelding 4.2 wordt het hielbeen naar boven getrokken.

Afb. 4 De kuitspier.



In afbeelding 5 zie je een ander voorbeeld. De arm buigt als de armbuigspier (biceps) in de bovenarm samentrekt. Als de armbuigspier samentrekt, wordt hij korter en dikker.

Afb. 5 Als de armbuigspier samentrekt, buigt de arm.

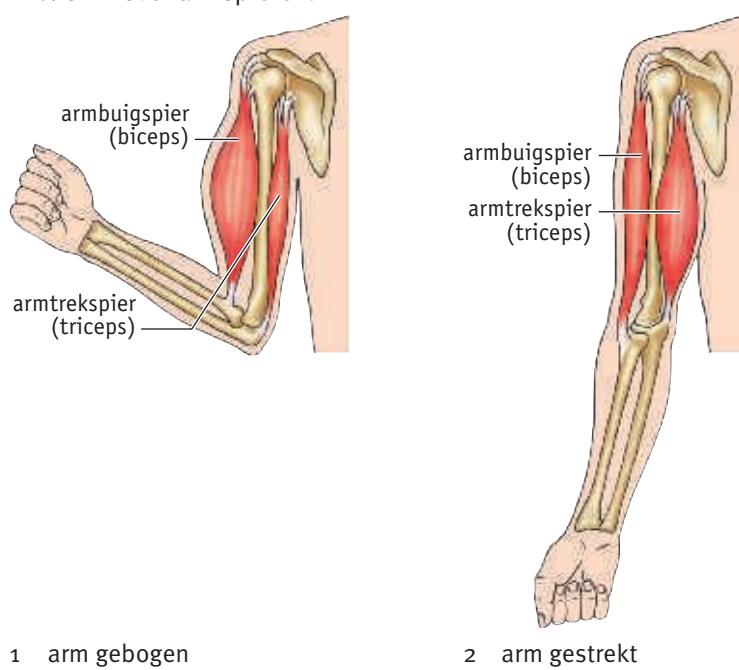


ANTAGONISTISCH PAAR

In afbeelding 6 zie je twee spieren in de bovenarm. Je hebt al gezien dat de armbuigspier de arm buigt.

De andere spier is de armstrekspier (triceps). De armstrekspier kan de arm strekken. Om je arm heen en weer te bewegen, zijn twee spieren nodig. De spieren werken tegengesteld. Spieren die tegengesteld werken, vormen een antagonistisch paar. Dit zijn altijd een buigspier en een strekspier. Een **buigspier** zorgt ervoor dat het deel van het lichaam buigt. Een **strekspier** zorgt ervoor dat het deel van het lichaam strekt.

Afb. 6 Bovenarmspieren.



2

- a Als je kuitspier samentrekt, wordt je kuitspier **DIKKER EN KORTER / DUNNER EN LANGER**.
- b Als je kuitspier samentrekt, gaan de tenen **OMHOOG / OMLAAG**.
- c Als je **ARMBUIGSPIER / ARMSTREKSPIER** samentrekt, buigt je arm.
- d Om je arm te strekken, moet je **ARMBUIGSPIER / ARMSTREKSPIER** samentrekken.

3

- a Als een seintje bij een spier aankomt, **ONTSPANT DE SPIER / TREKT DE SPIER SAMEN**.
- b Om een spier samen te trekken, is **WEL / GEEN** energie nodig.
- c Een spier zit met **PEZEN / SPIERBUNDELS** aan botten vast.
- d De biceps is een **BUIGSPIER / STREKSPIER**.
- e Om de arm te buigen trekt de **BICEPS / TRICEPS** samen.
- f De triceps **BUIGT / STREKT** de arm.
- g Spieren die **GELIJK / TEGENGESTELD** werken, vormen een antagonistisch paar.

4

Lees de tekst ‘Assistant-trainer sportschool’ op de volgende bladzijde.

- a Na een rustpauze doet Stijn krachttraining (zie de foto). Stijn krijgt het warm en zijn hart gaat sneller kloppen.
Geef hiervoor een verklaring.

Tijdens inspanning trekken veel spiervezels samen. Hiervoor is veel energie nodig. De energie komt vrij bij de verbranding. Hierbij ontstaat ook warmte. Hierdoor krijgt Stijn het warm. Voor de verbranding zijn veel voedingsstoffen en zuurstof nodig. Om veel voedingsstoffen en zuurstof naar zijn spieren te brengen, klopt zijn hart snel.

- b Stijn doet de krachttraining door de halter telkens omhoog te duwen. Welke armsgpier traint Stijn? de **ARMSTREKSPIER / ARMBUIGSPIER**
- c Teun zegt dat Stijn na de training op de halterbank de tegengestelde spier van de triceps moet trainen.
Welke spier moet Stijn trainen? Geef een voorbeeld van zo’n spiertraining.

*Stijn moet de **biceps** trainen. Bijvoorbeeld door **een halter met de biceps steeds omhoog te bewegen**.*

- d Max heeft een sixpack (zie afbeelding 7). Dat zijn zes buikspieren. Waar in het lichaam bevindt zich de spier waarmee de ‘sixpack-spieren’ een antagonistisch paar vormen?

De spieren in de rug vormen samen met de ‘sixpack-spieren’ een antagonistisch paar.

Afb. 7**Assistent-trainer sportschool**

Teun helpt mensen in de sportschool bij hun krachtraining en conditietraining. Hij vertelt: 'Veel mensen bewegen te weinig. Dat is jammer, want bewegen is gezond. Je spieren trainen is dus ook gezond.'

Sommige jongens willen alleen de showspieren trainen. Bijvoorbeeld de biceps, de borstspieren en de spieren waardoor je een sixpack

krijgt. Maar als je de biceps traant, moet je ook de triceps trainen. Anders wordt het antagonistisch paar niet in gelijke mate sterker. Dat ziet er niet mooi uit. Ook kun je dan klachten krijgen met bewegen.'



sixpack

5**PRACTICUM – Kippenvleugel ontleden**

40 minuten

WAT GA JE DOEN?

Je gaat een kippenvleugel ontleden en daarbij de spieren, botten en gewrichten bekijken. Je maakt er tekeningen van en gaat onderdelen benoemen.

WAT HEB JE NODIG?

- een kippenvleugel
- een scalpel of mesje
- een pincet
- een bord
- doekjes
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk de kippenvleugel als deze nog heel is.
- Haal nu met je handen en eventueel het mesje het vel van de kippenvleugel af.
- Leg de vleugel zo neer dat je de botjes en gewrichten goed kunt zien.
- Bekijk waar de spieren zitten en hoe deze heten.

Als je aan een spier trekt, zie je een bot bewegen.

Probeer dit ook eens bij de spier die ertegenover ligt en kijk wat er gebeurt.

- Maak in het vak een tekening van de kippenvleugel. Geef de volgende delen aan: *biceps (armbuigspier) – bot (gewrichtskogel) – gewicht – pezen – triceps (armstrekkspier)*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Kippenvleugel

- Haal nu ook de spieren en pezen weg, zodat je alleen de botjes overhoudt. Je kunt nu goed zien waar het gewicht zit en welke botjes het zijn.
- Maak in het vak een tekening van de botjes.
Geef de volgende delen aan: *ellepijp – gewricht – opperarmbeen – spaakbaan*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Botten en gewricht in een kippenvleugel

- Probeer een botje doormidden te breken. Als dit niet lukt, snijd het dan doormidden met het mesje.
- Maak in het vak een tekening van de binnenkant van het bot. Geef de volgende delen aan: *beenmerg – bloedvat*.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Dwarsdoorsnede van een kippenbotje

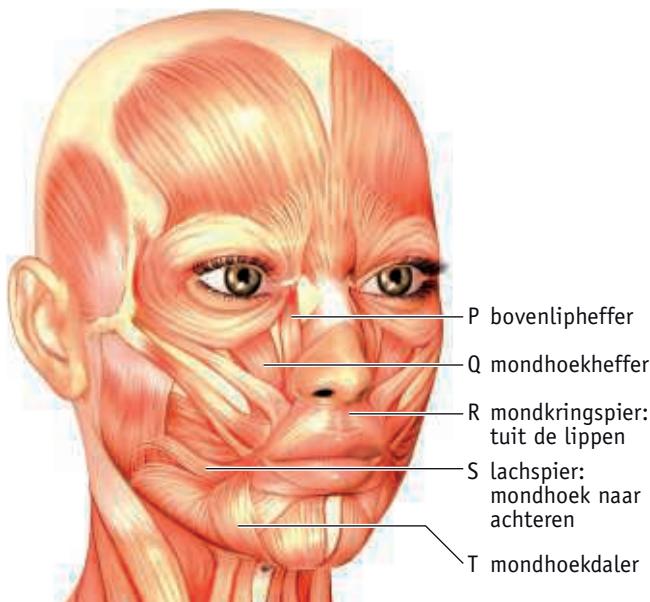
+ 6

In afbeelding 8 zie je een schematische tekening van de gezichtsspieren.

De aanhechtingsplaats van de pezen van gezichtsspieren is niet altijd bot. Pezen kunnen ook aan de huid of aan een andere spier vastzitten.

Vul in de zinnen de juiste letters in van de spieren uit afbeelding 8.

- Als je glimlacht, is vooral spier **S** samengetrokken.
- Als je hard lacht, trekken de spieren P, **Q** en **S** samen.
- Als je huilt, heeft vooral spier **T** veel zuurstof nodig.
- De spieren Q en **T** vormen een antagonistisch paar.
- Als je iemand een kus geeft, vindt in spier **R** veel verbranding plaats.

Afb. 8 Gezichtsspieren (schematisch).

OM TE ONTHOUDEN

4.4.1 Je kunt de bouw van spieren beschrijven.

- Spieren zijn nodig om je lichaam te bewegen.
 - Alle skeletspieren samen vormen het spierstelsel.
- Om een spier zit een spierschede.
 - Aan beide uiteinden van de spier gaat de spierschede over in een pees.
 - Pezen verbinden spieren aan botten, huid of een andere spier.
 - De plek waar een pees aan een bot zit, heet de aanhechtingsplaats.
 - Een pees rekkt niet uit.

4.4.2 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

- Een spier bestaat uit spierbundels.
 - Als een spier samentrekt, wordt de spier korter en dikker.
 - De spier trekt dan de aanhechtingsplaatsen naar elkaar toe. Hierdoor ontstaat een beweging.
- Spieren die tegengesteld werken, vormen een antagonistisch paar.
 - Als de buigspier in een arm samentrekt, buigt de arm.
 - Als de strekspier in een arm samentrekt, strekt de arm.
 - De buigspier en strekspier vormen een antagonistisch paar.

Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

5 Houding en beweging

LEERDOELEN

- 4.5.1 Je kunt aangeven wat een goede lichaamshouding is.
- 4.5.2 Je kunt uitleggen hoe rugklachten kunnen worden voorkomen.
- 4.5.3 Je kunt uitleggen dat lichaamsbeweging goed is voor je gezondheid.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN		
	4.5.1	4.5.2	4.5.3
Onthouden	1, 2a		
Begrijpen	2b, 9ac	3ab	7b
Toepassen	2c, 4ab, 5, 9bd, 10a	3c, 4c, 10b	6, 7acd, 8
Analyseren		10c	

Veel mensen hebben weleens rugklachten. Met een goede houding kun je rugklachten voorkomen.

LICHAAMSHOUDING

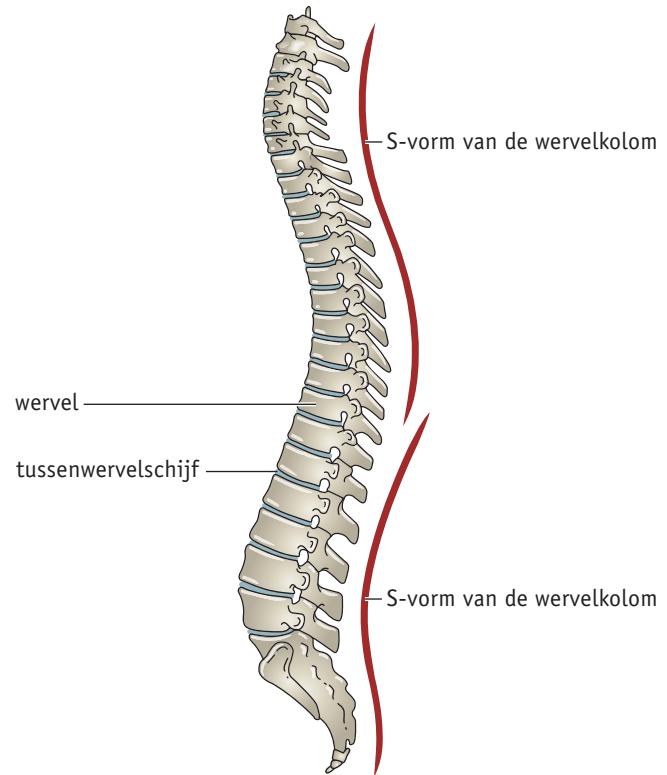
De lichaamshouding is de manier waarop je bijvoorbeeld zit of staat. De spieren in je lichaam zorgen voor je lichaamshouding. Door een slechte lichaamshouding kun je rugpijn krijgen.

WERVELKOLOM

In afbeelding 1 zie je de wervelkolom vanaf de zijkant. De wervelkolom bestaat uit **wervels**. Tussen de wervels liggen schijfjes kraakbeen. Deze schijfjes kraakbeen heten **tussenwervelschijven**. Door de tussenwervelschijven kan de wervelkolom een beetje bewegen.

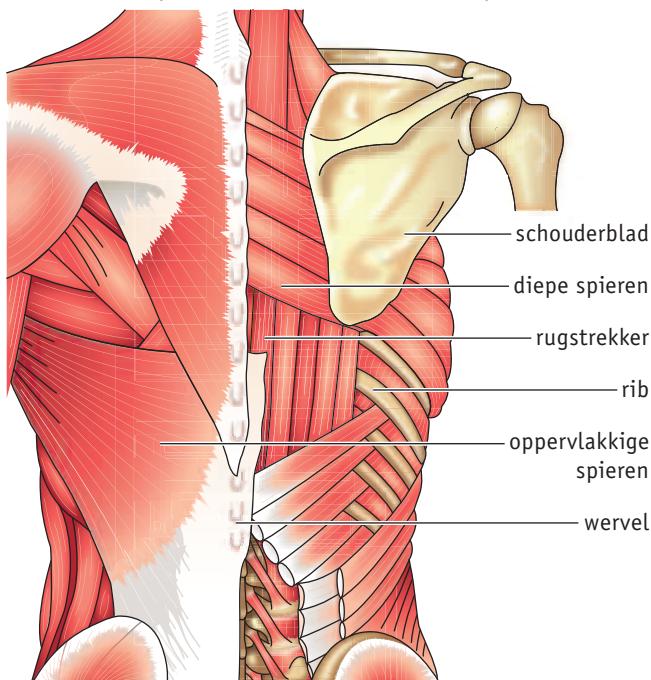
De vorm van de wervelkolom lijkt op twee letters S boven elkaar. Je zegt daarom dat de wervelkolom een **dubbele-S-vorm** heeft.

Afb. 1 De wervelkolom heeft een dubbele-S-vorm.



De rugspieren zorgen ervoor dat de wervelkolom de dubbele-S-vorm blijft houden. De rugspieren zitten aan de wervels vast (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Rugspieren houden de rug rechtop.



SCHOKKEN OPVANGEN

De wervelkolom is veerkrachtig. Dat komt door de dubbele-S-vorm en door de tussenwervelschijven. Hierdoor kan de wervelkolom goed schokken opvangen. Bijvoorbeeld na een sprong (zie afbeelding 3). Als je loopt, zet je telkens je voet op de grond. Ook die schokken vangt de wervelkolom op.

Afb. 3 De wervelkolom vangt schokken op.



1

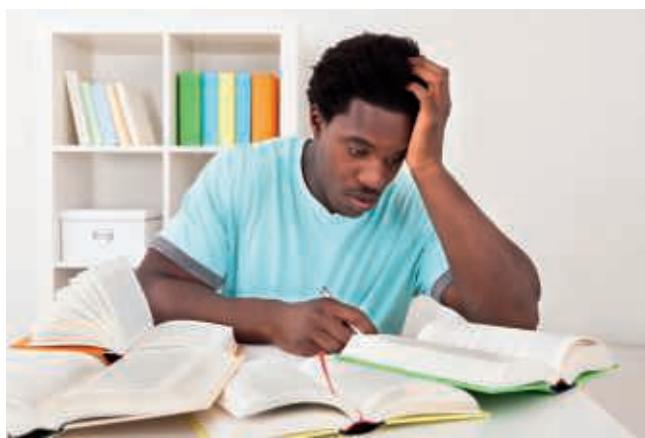
Vul de zinnen aan. Gebruik daarbij: *dubbele-S-vorm – kraakbeen – lichaamshouding – rugpijn – rugspieren – tussenwervelschijven – wervels*.

- 1 De manier waarop je zit of staat, is je *lichaamshouding*.....
 - 2 Door een slechte lichaamshouding kun je *rugpijn*.....
krijgen.
 - 3 De wervelkolom bestaat uit wervels met daartussen *tussenwervelschijven*.....
 - 4 Tussenwervelschijven bestaan uit *kraakbeen*.....
 - 5 De wervelkolom heeft een *dubbele-S-vorm*.....
 - 6 De *rugspieren*..... zorgen ervoor dat de wervelkolom de dubbele-S-vorm houdt.
 - 7 De rugspieren zitten vast aan de *wervels*.....
-

HOUDING

In afbeelding 4 zie je een jongen die ver voorovergebogen zit met zijn hand onder zijn hoofd. Deze houding is slecht voor je wervelkolom.

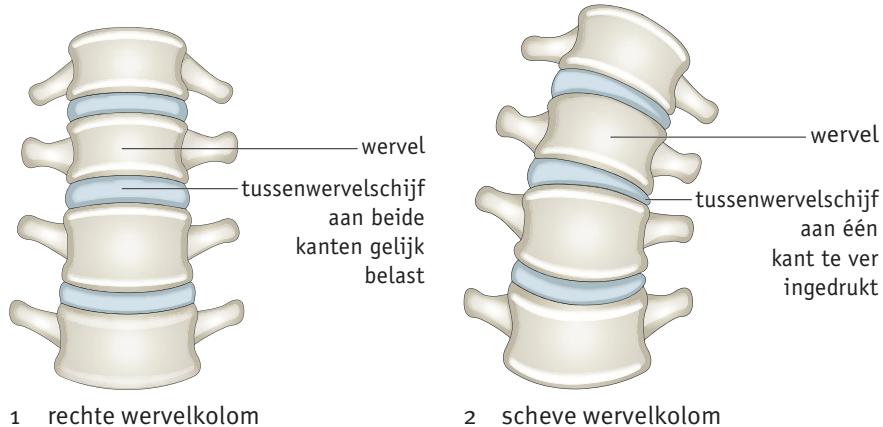
Afb. 4 Slecht voor je wervelkolom.



Door een slechte houding kan de wervelkolom scheef gaan staan (zie afbeelding 5). Hierdoor wordt de ene kant van de wervelkolom meer belast dan de andere kant. De tussenwervelschijven worden dan aan één kant ver ingedrukt (zie afbeelding 5.2). Hierdoor kunnen de tussenwervelschijven beschadigen.

Bij een scheve houding moeten sommige spieren harder werken. Die spieren kunnen dan **overbelast** raken. Door beschadigde tussenwervelschijven en overbelaste rugspieren kan rugpijn ontstaan. Als een tussenwervelschijf kapotgaat, noem je dat een (rug)hernia.

Afb. 5 De wervelkolom kan scheef gaan staan.



2

- a De spieren kunnen overbelast raken bij een RECHTE / SCHEVE houding.
- b Bij een scheve houding kunnen TUSSENWERVELSCHIJVEN / WERVELS beschadigd raken.
- c Kijk naar afbeelding 6.

De lichaamshouding is goed in de LINKERFOTO / RECHTERFOTO.

Afb. 6 Lichaamshouding.



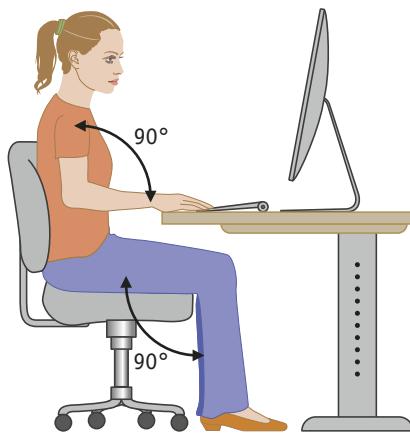
De kans op rugklachten kun je verminderen met een goede lichaamshouding. Bijvoorbeeld door rechtop te zitten en recht te staan. Ook in de klas is een goede zithouding belangrijk.

In afbeelding 7 zie je hoe je goed achter een beeldscherm zit. Bij een goede zithouding hebben de elleboog en de knie een rechte hoek van 90 graden.

De meeste mensen hebben een telefoon. Daarnaast hebben ze nog andere beeldschermen zoals een tablet, gameboy of laptop. Als je langdurig een beeldscherm gebruikt, kun je pijn krijgen. Meestal is dat pijn in je schouder, arm of nek. Om pijn te voorkomen, is het belangrijk dat je tussendoor voldoende beweegt. Je kunt even gaan lopen of met je schouders draaien.

Als je je telefoon, laptop of tablet gebruikt, kijk je vaak naar beneden. Door kromgebogen naar je scherm te kijken, worden de tussenwervelschijven aan één kant te veel samengedrukt. Hierdoor kan je rug vergroeien en kun je een bochel krijgen. Het is beter om je hoofd recht te houden en het scherm voor je.

Afb. 7 Een goede zithouding.



3

- a Hoe kun je de kans op rugklachten verminderen?

Je kunt de kans op rugklachten verminderen door een goede lichaamshouding aan te nemen.

- b In welke hoek staan je elleboog en je knie als je in een goede zithouding zit?

Bij een goede zithouding staan je elleboog en je knie in een hoek van 90 graden.

- c Waarom is het slecht als je langere tijd in een houding zit met een scheve wervelkolom?

Hoe langer je in een verkeerde houding zit, hoe groter de kans op overbelasting van bepaalde spieren of op een beschadigde tussenwervelschijf.

4

Lees de tekst ‘Gamer’.

- a Bij Tim staan de wervels van de nek in de foto ~~RECHT~~ / SCHEEF.
- b De tussenwervelschijven in de nek van Tim worden *AAN ÉÉN KANT* / ~~AAN ALLE KANTEN EVEN~~ ver ingedrukt.
- c Tim heeft door zijn lichaamshouding MEER / ~~MINDER~~ kans op rug- en nekklachten.

Afb. 8

Gamer

Tim is een echte gamer. Hij vertelt er enthousiast over: ‘Ik speel vaak met vrienden *League of legends*. Het is een verslavend spel. Ik zit al snel een paar uur achter mijn laptop te spelen. ’s Avonds in bed speel ik soms lang achter elkaar. Dan vergeet ik de tijd. Als ik daarna opsta, voel ik dat in mijn nek en rug.’

**5**

Ga rechtop zitten. Laat een andere leerling naar je zithouding kijken.

Welke woorden passen bij jou?

- a Mijn tafel is *TE LAAG* / *PRECIES GOED* / *TE HOOG*, want mijn elleboog heeft een hoek van *MINDER DAN* / *PRECIES* / *MEER DAN* 90 graden.
- b Mijn stoel is *TE LAAG* / *PRECIES GOED* / *TE HOOG*, want mijn knie heeft een hoek van *MINDER DAN* / *PRECIES* / *MEER DAN* 90 graden.

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

BEWEGING

Als je regelmatig sport of beweegt, blijf je fitter en gezonder:

- Je hebt minder kans om ziekten zoals diabetes te krijgen.
- Je krijgt een goede **conditie**. Je lichaam wordt fit en je krijgt een goed uithoudingsvermogen.
- Je spieren worden sterker. Ongetrainde spieren raken eerder overbelast dan getrainde spieren.
- Met sterke rug- en buikspieren heb je minder snel last van rugpijn.
- Je ontspant je meer door lichaamsbeweging. Als je lichamelijk fit bent, kun je geestelijk veel aan.

6

- a Farah beweegt weinig.

Op welke ziekte heeft Farah meer kans als ze weinig blijft bewegen?

Farah heeft dan meer kans op diabetes (suikerziekte).

- b Bas beweegt te weinig. Hij heeft een slechte conditie.
Waarom heeft Bas hierdoor eerder last van rugpijn?

Bas heeft ongetrainde rugspieren doordat hij te weinig

beweegt. Ongetrainde rugspieren raken eerder overbelast.

7

PRACTICUM – Je conditie testen

 40 minuten

WAT GA JE DOEN?

Je gaat een conditietest uitvoeren en onderzoeken hoe goed je conditie is. Je doet dit aan de hand van de stappen van een biologisch onderzoek zoals je dat in thema 1 hebt geleerd.

Je doet dit practicum met z'n tweeën. Na afloop van het practicum presenteert je je onderzoeksresultaten aan elkaar.

WAT IS HET DOEL?**a Onderzoeksraag**

Hoe goed is mijn *CONDITIE / SPIERSTELSEL?*

b Verwachting

Mijn conditie is *UITSTEKEND / ZEER GOED / GOED / MATIG / SLECHT.* *eigen antwoord*

- Nu ga je zelf bedenken op welke manier jullie je conditie gaan testen. Je kunt terugkijken in de opdrachten van basisstof 5 of je zoekt op internet naar conditietesten. Je mag ook zelf een proef bedenken.
- Maak een werkplan. Gebruik hierbij afbeelding 9. Geef aan welke proef je gaat doen en hoe je deze gaat uitvoeren. Bedenk ook hoe je je resultaten gaat weergeven. Het is handig om tijdens de proef een tabel te gebruiken. Bedenk goed wat er in je tabel moet worden genoteerd.
- Laat je werkplan controleren door je docent. Als dit goed is, kun je de proef gaan uitvoeren.

Afb. 9

Werkplan voor een proef**Wat ga ik doen?**

- Welke factor onderzoek ik?
- Hoeveel organismen gebruik ik om betrouwbare gegevens te krijgen?
- Met welk soort organisme voer ik het onderzoek uit? Waarom met deze soort?
- Onder welke omstandigheden voer ik het onderzoek met de proefgroep en de controlegroep uit?
- Hoe zorg ik ervoor dat de overige omstandigheden gelijk zijn?

Wat heb ik nodig?

- Wat voor materialen heb ik nodig om het onderzoek te kunnen uitvoeren?

Hoe neem ik waar?

- Op welke manier ga ik de proefgroep en de controlegroep waarnemen? En op welke manier ga ik het resultaat van de beide groepen vergelijken? Ga ik bijvoorbeeld de lengte meten met een liniaal, of tel ik het aantal?
- Op welke manier ga ik de waarnemingen weergeven? Gebruik ik bijvoorbeeld een tekening, een tabel, een lijndiagram (een grafiek) of een staafdiagram?

WAT HEB JE NODIG?

Maak zelf een lijst met materialen die je voor de proef nodig hebt.

WAT NEEM JE WAAR?

Zet je waarnemingen in een tabel of grafiek.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

- c Trek een conclusie uit je waarnemingen.

eigen antwoord

- d Leg uit of je verwachting juist was of niet.

eigen antwoord

EEN PRESENTATIE MAKEN

Onderzoekers delen hun onderzoeksresultaten met elkaar. Dit doen ze in een verslag of in een presentatie. In een presentatie vertel je anderen over je onderzoek en je resultaten. Daarbij kun je dia's gebruiken, bijvoorbeeld in PowerPoint of Prezi. In afbeelding 10 staat hoe je zo'n diapresentatie maakt. Op de dia's zet je geen hele zinnen, maar alleen steekwoorden, afbeeldingen, tekeningen en schema's. Op deze manier ondersteunen de dia's het verhaal dat *jij* vertelt.

Bij een presentatie geef je alleen de belangrijkste informatie over je onderzoek. Dit is dus anders dan bij een verslag, want daarin beschrijf je je onderzoek zo uitgebreid mogelijk.

Afb. 10

Een presentatie maken van een onderzoek

- 1 Op de eerste dia zet je de titel van je onderzoek. Zet daaronder je naam en de naam van degene met wie je samenwerkt.
- 2 Op de tweede dia komt de inleiding. Zet hier welk probleem je hebt onderzocht. Je mag ook extra uitleg geven over je onderwerp.
- 3 Op de derde dia zet je de onderzoeksvraag. Ook je verwachting zet je hierbij.
- 4 Op de vierde dia zet je de benodigdheden. Je kunt met afbeeldingen laten zien wat je hebt gebruikt.
- 5 Op de vijfde dia zet je het werkplan. Als je een proefopstelling hebt, kun je daar een foto van maken. Die foto kun je dan in deze dia zetten.
- 6 Op de dia's hierna zet je de resultaten. Soms heb je bij je resultaten een tabel of grafiek. Maak de tabel of grafiek zo groot mogelijk. Dan kan je publiek het goed zien. Elke tabel en grafiek krijgt een eigen dia. Geef ze ook een titel.
- 7 Op de dia na de resultaten zet je de conclusie.
- 8 Op de laatste dia komt de evaluatie. Zet hier puntsgewijs hoe het onderzoek is verlopen. Als iets anders is gegaan dan volgens het werkplan, zet je dit erbij. Als je bronnen hebt gebruikt bij je onderzoek, maak je na de evaluatie nog een dia met de bronnen.

8

Maak een presentatie van jullie onderzoeksresultaten en presenteert die aan twee van je klasgenoten.

TILLEN

Bij veel beroepen moet je vaak tillen. Ook thuis til je vaak. Tillen moet je op een goede manier doen. Je wervelkolom moet zo veel mogelijk de dubbele-S-vorm houden.

Je krijgt rugklachten als je vaak verkeerd tilt. In afbeelding 11 zie je zes regels voor verstandig tillen.

Afb. 11 Zes regels voor verstandig tillen.

- 
- 1 **Buk en til niet onnodig. Gebruik hulpmiddelen.**
 - 2 **Til niet te veel ineens.**
 - 3 **Til nooit met gedraaide rug. Sta steeds recht voor de last. Verplaats je voeten als je moet draaien.**
 - 4 **Til met twee handen; houd de last zo dicht mogelijk bij je lichaam.**
 - 5 **Buig niet verder voorover dan noodzakelijk en gebruik ook je beenspieren bij het tillen.**
 - 6 **Voorkom dat je moet reiken; til niet hoger dan schouderhoogte.**

9

In afbeelding 11 staan de zes regels voor verstandig tillen.

Beantwoord de vragen met behulp van deze regels.

a Bij welke regel staat een plaatje waarbij de wervelkolom niet de dubbele-S-vorm houdt?

Bij regel 3. (Til nooit met gedraaide rug.)

b Wat gebeurt er met de tussenwervelschijven als je met gedraaide rug tillt?

Als je met gedraaide rug tilt, zijn de tussenwervelschijven aan één kant te ver ingedrukt. Hierdoor kunnen de tussenwervelschijven beschadigen.

- c Bij regel 2 staat een plaatje waarbij iemand te veel tegelijk tilt.
Welk nadeel heeft te veel tegelijk tillen voor de wervelkolom?

De wervelkolom wordt te zwaar belast bij te veel tegelijk tillen.

- d Waarom is het niet verstandig om boven je hoofd te tillen?

Als je boven je hoofd tilt, heb je meer kans op blessures aan je nek en aan je schouders.

+ 10

In afbeelding 12 zie je Lina. Zij bekijkt de foto's die ze net met haar telefoon heeft gemaakt.

- a Waaraan kun je zien dat Lina geen goede lichaamshouding heeft?

Lina heeft geen goede lichaamshouding, want haar hoofd is te ver voorovergebogen.

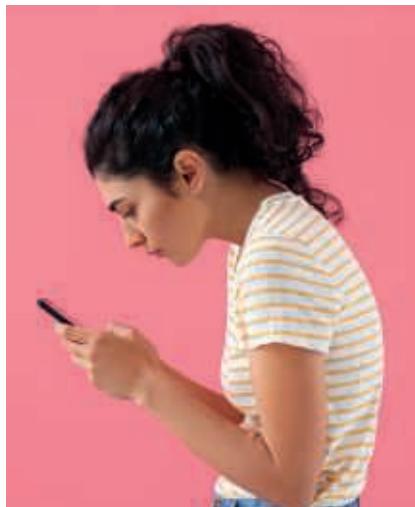
- b Welke gevolgen kan deze houding voor Lina hebben als zij lang en vaak in deze houding staat?

Door deze houding kan Lina nekkachten krijgen: haar spieren kunnen overbelast raken en haar kraakbeenschijfjes kunnen beschadigen.

- c Wat kan Lina doen om nekkachten te voorkomen?

Om nekkachten te voorkomen kan Lina haar telefoon op ooghoogte vasthouden.

Afb. 12 Met kromgebogen rug naar het scherm kijken.



OM TE ONTHOUDEN

4.5.1 Je kunt aangeven wat een goede lichaamshouding is.

- De wervelkolom vangt schokken op.
 - De rugspieren houden de wervelkolom in de dubbele-S-vorm. De rugspieren zitten vast aan de wervels.
 - Tussen de wervels zitten stukjes kraakbeen: de tussenwervelschijven. Deze tussenwervelschijven werken als een soort schokbreker.
 - De wervelkolom vangt schokken op door de dubbele-S-vorm en door de tussenwervelschijven.

4.5.2 Je kunt uitleggen hoe rugklachten kunnen worden voorkomen.

- Rugklachten kunnen ontstaan door een slechte lichaamshouding.
 - Door een scheve houding kunnen tussenwervelschijven beschadigen.
 - Door een scheve houding kunnen rugspieren overbelast raken.
 - Als je zit of staat, moet de wervelkolom zo veel mogelijk de dubbele-S-vorm hebben.
- Een goede zithouding heb je als:
 - de hoek van je elleboog en knie 90 graden is
 - je hoofd rechtop houdt en je scherm op ooghoogte is
- Als je steeds naar beneden op je scherm kijkt, kun je last krijgen van een bochel.

4.5.3 Je kunt uitleggen dat lichaamsbeweging goed is voor je gezondheid.

- Regelmatische lichaamsbeweging is gezond en zorgt voor ontspanning.
 - Door regelmatige lichaamsbeweging en sporten versterk je de rugspieren. Met sterker spieren heb je minder snel last van rugpijn.
 - Je krijgt een betere conditie en hebt minder kans om ziekten als diabetes te krijgen.
- Regels voor verstandig tillen:
 - Buk en til niet onnodig.
 - Til niet te veel ineens.
 - Til nooit met gedraaide rug.
 - Til met twee handen; houd de last zo dicht mogelijk bij je lichaam.
 - Buig niet te ver voorover en gebruik je beenspieren bij het tillen.
 - Til niet hoger dan schouderhoogte.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

6 Blessures

LEERDOELEN

- 4.6.1 Je kunt de gevolgen van enkele blessures beschrijven.
 4.6.2 Je kunt beschrijven hoe je blessures kunt voorkomen.

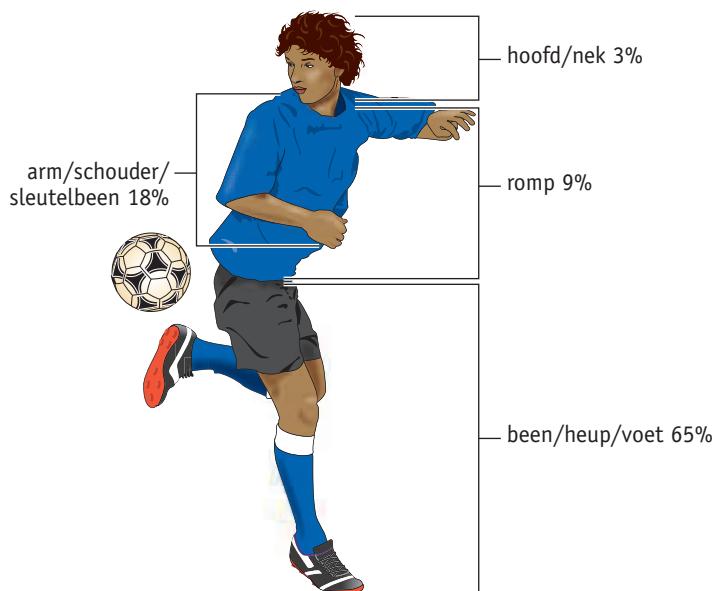
TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN	
	4.6.1	4.6.2
Onthouden		
Begrijpen	1, 2	6
Toepassen	3, 4, 5abde, 7ab, 8ab	5c, 7c
Analyseren	8c	

Blessures: altijd vervelend en altijd op momenten dat je ze niet kunt gebruiken!
Veel blessures kun je voorkomen.

BLESSURES

Een blessure is een beschadiging van je lichaam die je oploopt bij het sporten. Blessures komen heel veel voor. In afbeelding 1 zie je per lichaamsdeel hoeveel kans je hebt op een blessure. Je hebt de meeste kans op een blessure aan je benen.

Afb. 1 De kans op blessures aan verschillende lichaamsdelen.



1

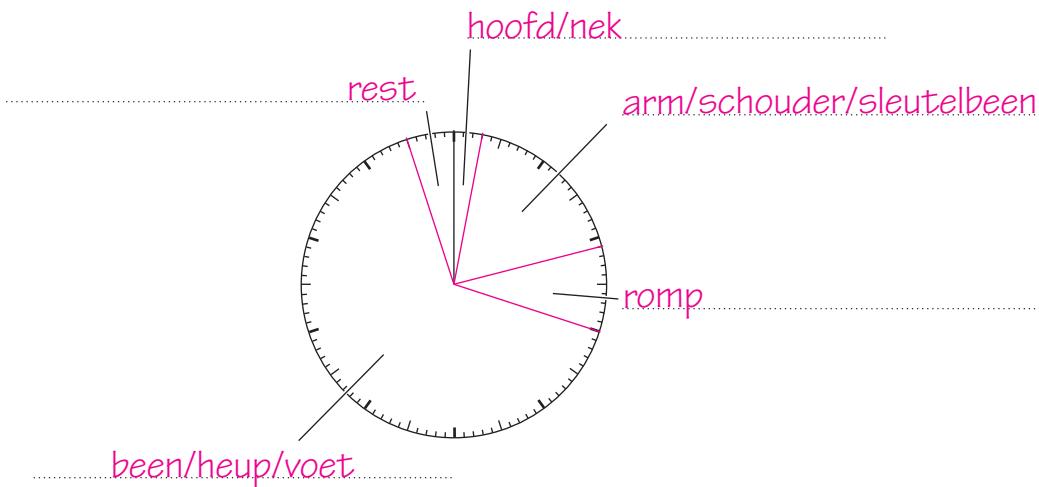
Gebruik de gegevens van afbeelding 1.



- Vul de tabel in.
- Maak van de percentages een cirkeldiagram in afbeelding 2.

Deel van het lichaam	Kans op blessure
Hoofd/nek	3%
Arm/schouder/sleutelbeen	18%
Romp	9%
Been/heup/voet	65%
Rest	5%
Totaal	100%

Afb. 2 Cirkeldiagram.



BLESSURES AAN SPIEREN

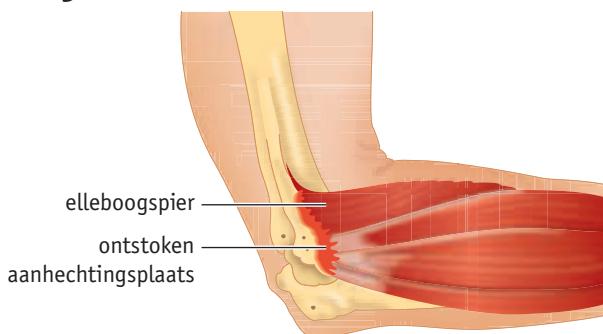
De meest voorkomende blessure aan spieren is **spierpijn**. Spierpijn kan verschillende oorzaken hebben. Spierpijn krijg je vaak als je een sport doet die je niet gewend bent. Je kunt ook spierpijn krijgen als je spieren snel afkoelen. Spierpijn gaat meestal snel weer over.

TENNISARM

Bij sport kun je te vaak achter elkaar dezelfde beweging maken. De spieren raken dan overbelast. Er kan dan een ontsteking ontstaan. Een **ontsteking** is een reactie van het lichaam op een beschadiging. Een ontsteking van de aanhechtingsplaats van een spier heet **RSI**. RSI kan ook ontstaan door een lichaamsdeel steeds in dezelfde stand te houden of door veel kracht uit te oefenen.

Een voorbeeld van RSI is een tennisarm (tenniselleboog). In afbeelding 3 zie je daar een tekening van. De aanhechtingsplaats bij de elleboog is ontstoken. Een tennisarm geneest meestal door rust.

Afb. 3 Een tennisarm.



Ook door een beroep kun je last krijgen van RSI. Bijvoorbeeld door veel achter een beeldscherm te zitten of door veel kracht uit te oefenen. Met een goede lichaamshouding en voldoende rust kun je de kans op RSI verminderen.

2 a Wat is een blessure?

Een blessure is een beschadiging van je lichaam die je oploopt bij het sporten.

b De elleboog van Iris doet zeer. Een aanhechtingsplaats in haar elleboog is ontstoken.

Welke blessure is dit? een **tennisarm**

c Van welke blessure is een tennisarm een voorbeeld? van **RSI**

3 Lees de gebeurtenissen in de tabel.

Schrijf bij elke gebeurtenis op welke blessure je hiervan kunt krijgen. Gebruik daarbij: *gameboyduim – muisarm – whatsappvinger*.

Gebeurtenis	Welke blessure kun je hiervan krijgen?
Je speelt veel op je gameconsole.	gameboyduim
Je typt veel berichtjes op je telefoon.	whatsappvinger
Je werkt veel op de computer.	muismuisarm

BLESSURES AAN BOTTEN

Sporters breken soms een bot. Dat heet een **botbreuk**. Meestal komt dat door een val of ruw spel.

In afbeelding 4 zie je daar voorbeelden van. Een botbreuk kun je goed zien met een röntgenfoto.

Afb. 4 Botbreuken bij sporten.



1 Voetballers breken vaak een kuitbeen.



2 röntgenfoto gebroken kuitbeen



3 Wielrenners breken vaak een sleutelbeen.



4 röntgenfoto gebroken sleutelbeen

Een botbreuk geneest niet zomaar. De twee helften van het bot moeten weer aan elkaar vastgroeien. Dat kan alleen als ze in de goede stand staan. Na een breuk staan de stukken bot vaak scheef.

Een arts zet de stukken bot dan weer in de goede stand. De botdelen moeten in deze stand blijven staan. Daarvoor zorgt een gipsverband (zie afbeelding 5). Vaak kan na zes weken het gipsverband eraf.

Afb. 5 Gipsverband.



4

Noa heeft tijdens judo haar spaakbeen gebroken. Ze moet naar het ziekenhuis.

- a Hierna staat wat er in het ziekenhuis gebeurt.
In welke volgorde vinden de handelingen plaats?

3..... Noa krijgt een gipsverband om haar arm.

2..... De arts zet het spaakbeen in de goede stand.

1..... De arts laat een röntgenfoto maken.

- b Waarom wordt bij een gebroken sleutelbeen geen gips gebruikt?

Er wordt geen gips gebruikt, omdat je het sleutelbeen niet kunt 'inpakken' in het gips.

- c Zoek op internet op hoe een gebroken sleutelbeen op zijn plaats blijft zitten, zodat het bot kan genezen.

Leg daarna in eigen woorden uit hoe dat wordt gedaan.

Een gebroken sleutelbeen blijft op zijn plaats zitten door een draagband (sling), zodat de arm zo min mogelijk wordt bewogen of na een operatie door middel van een plaatje met schroeven.

BLESSURES AAN GEWRIGHTEN

Als je voet scheef neerkomt, kun je je enkel verzwikken (zie afbeelding 6). Een verzwikking wordt ook wel verstuiking genoemd.

Afb. 6 Een verzwikking.



Bij een **verzwikking** rekken het gewrichtskapsel en de kapselbanden uit. Er ontstaat vaak een zwelling. Bij een zwelling wordt de plaats van de blessure dik.

Bij een zwelling helpt koelen. Je kunt bijvoorbeeld een coldpack tegen de zwelling houden of koel water over de zwelling laten lopen (zie afbeelding 7). Door de kou voel je minder pijn. De zwelling neemt hierdoor ook af. Bij een ernstige verzwikking van de enkel kunnen de kapselbanden scheuren. Je hebt dan gescheurde enkelbanden.

Afb. 7 Een zwelling koelen.



1 met een coldpack



2 met koel water

Bij een **ontwrichting** schiet de gewrichtskogel uit de gewrichtskom. Een ontwrichting kun je bijvoorbeeld krijgen als je verkeerd op je arm valt. In afbeelding 8 zie je een röntgenfoto van een ontwrichte elleboog. De kop van het opperarmbeen zit niet meer in de kom van de ellepijp. Een arts moet het opperarmbeen weer in de kom brengen.

KNEUZING

Een **kneuzing** ontstaat meestal door een stomp, trap of val. Vaak krijg je dan een blauwe plek (zie afbeelding 9). De blauwe plek ontstaat doordat in het lichaam bloedvaten kapot zijn gegaan. Bij een kneuzing kun je ook een zwelling krijgen. Bijvoorbeeld een buil (bult) op je hoofd. Bij een kneuzing helpt koelen ook.

Afb. 8 Een ontwrichting.



kop van het
opperarmbeen
kom van de
ellepijp

Afb. 9 Een blauwe plek ontstaat door een kneuzing.



5

Lees de tekst ‘Assistent-voetbaltrainer’.

a In de tabel staat wat er gebeurde met de voetballers.

Vul de tabel in. Gebruik daarbij: *botbreuk – kneuzing – ontwrichting – verzwikking*.

	Welke blessure is het?
De arm van Ruben was uit de kom.	ontwrichting
Yassin had een blauwe plek.	kneuzing
Mauds enkel klapte dubbel.	verzwikking
Een arts zette de botdelen van Daan weer aan elkaar vast.	botbreuk

b De enkel van Maud werd heel dik.

Hoe noem je het dikker worden van de enkel? een *zwelling*.....

c Siem legde een natte handdoek met ijsblokjes erin op de enkel van Maud.

Waartegen helpt dit?

Door te koelen wordt een zwelling minder dik en voel je minder pijn.

d Welke twee delen van het enkelgewicht waren bij Maud te ver uitgerekt?

Het gewrichtskapsel en de kapselbanden waren te ver uitgerekt.

e Ruben valt en heeft zijn arm uit de kom.

Wat moet er nu met Ruben gebeuren?

Ruben moet naar de (huis)arts. Die kan zijn arm weer in de kom brengen.

Afb. 10

Assistent-voetbaltrainer

Siem is assistent-trainer bij een voetbalclub. Hij helpt bij de trainingen van de jongste groep. Siem houdt echt van sport en van kinderen. Hij vertelt: ‘De jongste kinderen zijn soms net wat te wild. Daardoor krijg je blessures.

Ruben uit mijn team had een arm uit de kom.

Yassin had een dikke blauwe plek. Vorig jaar klapte de enkel van Maud dubbel. Haar enkel werd heel dik. Ik heb er een natte handdoek op gelegd met ijs erin. Daan moest zelfs naar het ziekenhuis. Een arts zette de botdelen van zijn kuitbeen aan elkaar vast. Hij heeft zes weken met gips gelopen.’



SPORTBLESSURES VOORKOMEN

In afbeelding 11 lees je hoe je blessures kunt voorkomen, bijvoorbeeld door een **warming-up** te doen voor je gaat sporten. Je doet dan een serie oefeningen om je spieren los te maken en op te warmen. Na het sporten moet je een **cooling-down** doen. In afbeelding 12 lees je hoe je een goede warming-up en cooling-down doet.

Afb. 11

Blessures voorkomen

- 1 Houd je aan de spelregels en speel sportief (fair play).
- 2 Zorg voor voldoende oefening in: spierkracht, techniek en conditie.
- 3 Voorkom overbelasting van spieren en oververmoeidheid.
- 4 Doe voldoende warming-up en cooling-down.
- 5 Sport met goed materiaal dat past bij jouw sport: kleding, schoenen en beschermende materialen.
- 6 Leef gezond: beweeg voldoende, eet gezond, neem voldoende nachtrust, rook niet en drink geen alcohol.

Afb. 12

Warming-up en cooling-down

WARMING-UP

Door een warming-up voor de wedstrijd of de training krijg je minder snel een blessure. Een warming-up begint meestal met warmlopen. Daarna doe je wat oefeningen. Door de warming-up stroomt er meer bloed naar de spieren. Daardoor worden de spieren warmer.

COOLING-DOWN

Door het sporten komen er afvalstoffen in je spieren. Als je stopt met sporten, gaat er minder bloed door je spieren. De afvalstoffen blijven daardoor langer in je spieren zitten. De afvalstoffen zijn giftig en kunnen spierpijn veroorzaken. Bij een cooling-down blijf je nog even rustig bewegen na het sporten. Hierdoor stroomt het bloed sneller door je spieren. De afvalstoffen gaan dan sneller uit je spieren. De kans op spierpijn neemt daardoor af.



1 warming-up



2 cooling-down

6

Vul de zinnen aan. Gebruik daarbij: *afvalstoffen – bloed – cooling-down – warming-up – warmlopen.*

- 1 Je hebt minder kans op een sportblessure door voor je begint een *warming-up* te doen.
- 2 Een warming-up begint meestal met *warmlopen*.
- 3 Door een warming-up stroomt er meer *bloed* naar de spieren.
- 4 Door het sporten komen er *afvalstoffen* in de spieren.
- 5 Door na het sporten een *cooling-down* te doen, heb je minder last van spierpijn.

7

Bij sommige sporten komen bepaalde blessures veel voor. Bij fitness komt bijvoorbeeld een verzwakte enkel vaak voor.

- a Schrijf de sport op die jij doet. Je mag ook een sport kiezen die je leuk lijkt.
Mijn sport: *eigen antwoord*
- b Zoek op internet welke blessures bij jouw sport veel voorkomen.
Schrijf twee blessures op.
Blessure 1: *eigen antwoord*
Blessure 2: *eigen antwoord*
- c Vul de tabel in. Schrijf op hoe je bij jouw sport blessures kunt voorkomen.

Geef een spelregel die blessures voorkomt.	<i>eigen antwoord</i>
Geef een oefening in spierkracht, techniek of conditie.	<i>eigen antwoord</i>
Welke warming-up doe je?	<i>eigen antwoord</i>
Welk beschermend materiaal gebruik je?	<i>eigen antwoord</i>

+ 8

- a Asnath is op haar schouder gevallen tijdens basketbal.
Haar schouder is ontwricht.
Leg uit wat er met de schouder van Asnath aan de hand is.

Haar gewrichtskogel is uit de gewrichtskom geschoten.

- b De dokter zegt dat Asnath de komende tijd voorzichtig aan moet doen met haar schouder. Anders kan deze gemakkelijk weer ontwrichten.
Waardoor is de kans groot dat de schouder de komende tijd weer ontwricht?

Doordat de schouder ontwricht is geweest, is het gewrichtskapsel uitgerekt. Hierdoor worden de gewrichtskom en de gewrichtskogel minder stevig bij elkaar gehouden. Daardoor is de kans groot dat de schouder de komende tijd weer ontwricht.

- c Een ontwrichte schouder kan sneller herstellen door tape te gebruiken.
Zoek op internet hoe je een ontwrichte schouder kunt tapen.
Teken de tape op de schouder in afbeelding 13.

Afb. 13



OM TE ONTHOUDEN

4.6.1 Je kunt de gevolgen van enkele blessures beschrijven.

- Een blessure is een beschadiging van het lichaam die je oploopt bij het sporten.
- Blessures aan de spieren:
 - Spierpijn kun je krijgen door een inspanning die je niet gewend bent.
 - RSI is een ontsteking van de aanhechtingsplaatsen van spieren. RSI ontstaat door vaak achter elkaar dezelfde beweging te maken, door steeds dezelfde houding en door het uitoefenen van kracht.
RSI kun je voorkomen door een goede lichaamshouding en voldoende rust.
 - Bij een tennisarm is de aanhechtingsplaats van een spier bij de elleboog ontstoken.
- Blessures aan de botten:
 - Een botbreuk ontstaat vaak door een val of ruw spel.
 - Een arts kan de delen van het bot in de goede stand zetten.
 - Een gipsverband houdt de botdelen in de goede stand.
- Blessures aan de gewrichten:
 - Verzwikking: beschadiging van het gewrichtskapsel en de kapselbanden. De plaats van de blessure wordt dik. Door koelen kun je een zwelling tegengaan.
 - Ontwrichting: de gewrichtskogel is uit de kom geraakt. Bijv. een arm uit de kom.
- Overige blessures:
 - Kneuzing: beschadiging door een stomp, trap of val.
 - Blauwe plek: bloedvaten zijn stukgegaan.

4.6.2 Je kunt beschrijven hoe je blessures kunt voorkomen.

- Warming-up: serie oefeningen voordat je gaat sporten om je spieren los te maken en op te warmen.
- Cooling-down: rustig bewegen na het sporten zodat afvalstoffen worden afgevoerd.
- Regels om blessures te voorkomen:
 - Houd je aan de spelregels en speel sportief (fair play).
 - Zorg voor voldoende oefening in: spierkracht, techniek en conditie.
 - Voorkom overbelasting van spieren en oververmoeidheid.
 - Doe voldoende warming-up en cooling-down.
 - Sport met goed materiaal dat past bij jouw sport: kleding, schoenen en beschermende materialen.
 - Leef gezond: beweeg voldoende, eet gezond, neem voldoende nachtrust, rook niet en drink geen alcohol.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

Samenhang

OVERBELASTE PUPPY'S

Puppy's zijn ontzettend schattig. En ze lijken vol energie te zitten. Maar wist je dat een jonge pup maar heel kort mag worden uitgelaten?

ENERGIE

Puppy's lijken vol energie te zitten. Ze rennen maar door en lijken van geen ophouden te weten (zie afbeelding 1). Maar niets is minder waar. Puppy's slapen gemiddeld 20 uur per dag. Door zoveel te slapen, kan er veel energie naar de groei van het lichaam gaan.

SKELET

Het skelet van een puppy raakt snel overbelast. Daarom mogen jonge puppy's maar kort worden uitgelaten. Hun botten zijn nog niet stevig genoeg voor lange wandelingen, waardoor ze snel beschadigingen aan hun skelet kunnen oplopen. Zo kunnen de botten scheef- of kromgroeien. Ook kunnen de gewrichten beschadigen.

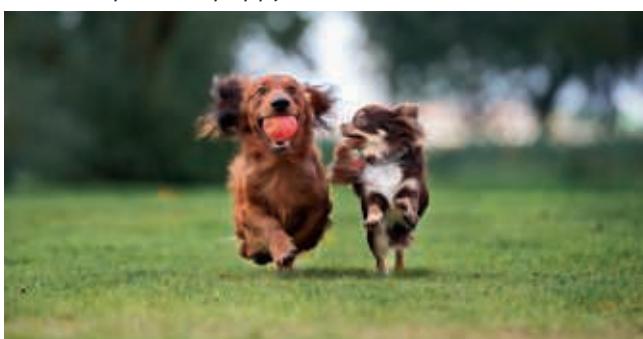
ELLEBOGEN EN HEUPEN

Bij grote hondenrassen komen vooral afwijkingen aan de ellebogen en de heupen voor. Bij een dysplasie worden de botten niet goed gevormd. Elleboogdysplasie ontstaat doordat de ellebogen niet goed worden gevormd. Bij heupdysplasie zijn de heupen niet goed gevormd. Deze twee aandoeningen worden ook wel ED en HD genoemd.

BLESSURES

Wanneer je te lang met een puppy speelt, kan de pup oververmoeid raken. Oververmoeide pups raken sneller geblesseerd tijdens het spelen. Veelvoorkomende blessures bij puppy's zijn verzwikking, ontwrichting of kneuzing. Ook door te lang wandelen kunnen blessures ontstaan. Een pup mag per wandeling vijf tot tien minuten wandelen per maand dat de pup oud is. Iedere pup is anders. Let dus goed op tijdens de wandeling dat de pup niet te moe wordt. Jonge pups zijn nog niet zindelijk. Je zult de pup dus vaak (vier of vijf keer per dag) kort moeten uitlaten.

Afb. 1 Spelende puppy's.

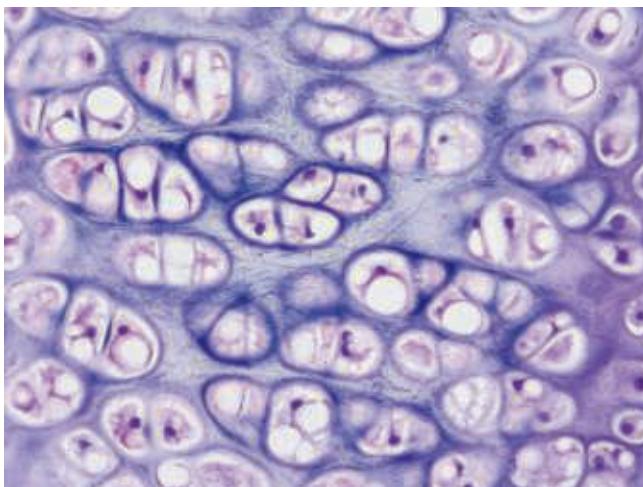


OPDRACHTEN

1

- a De botten van een *PUPPY / VOLWASSEN HOND* bestaan vooral uit kraakbeenweefsel.
- b De botten van een *PUPPY / VOLWASSEN HOND* bestaan vooral uit beenweefsel.
- c De cellen in afbeelding 2 komen veel voor in de botten van een *PUPPY / VOLWASSEN HOND*.
- d Een *PUPPY / VOLWASSEN HOND* zal eerder een bot breken tijdens een val dan een *PUPPY / VOLWASSEN HOND*.

Afb. 2 Cellen in een bot.

**2**

Als een puppy moe is, heeft hij eerder kans op blessures.
Welke omschrijving hoort bij welke blessure?

A kneuzing



1 De gewrichtskogel van de puppy schiet uit de gewrichtskom.

B ontwrichting



2 De puppy struikelt en beschadigt weefsel zonder dat er iets is gescheurd of gebroken.

C verzwikking



3 Gewrichtskapsel en kapselbanden rekken op doordat de puppy een verkeerde beweging maakte.

3

Kijk naar afbeelding 3.

Het skelet van een hond lijkt erg op dat van een mens.



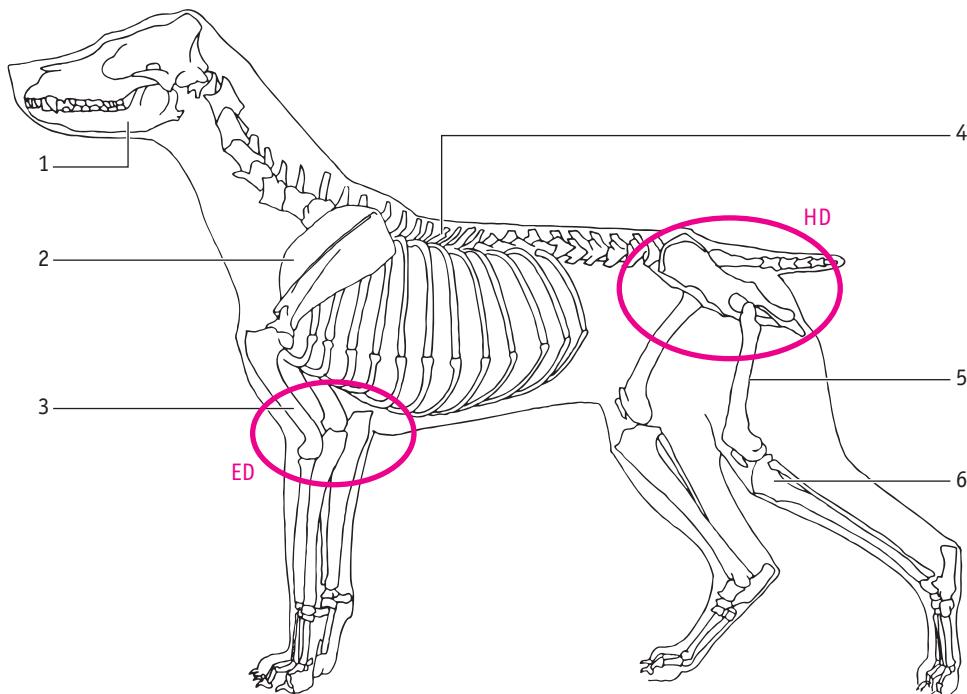
- a Met welk nummer is de onderkaak aangegeven? nummer 1
- b Welk bot is aangegeven met nummer 5? het dijbeen
- c Welk nummer wijst naar de wervelkolom? nummer 4
- d Welke twee functies van het skelet zie je in deze afbeelding terug?

De functies stevigheid geven en vorm geven aan het lichaam

zie je in afbeelding 3 terug.

- e In de tekst staan de aandoeningen ED en HD genoemd.
 - Zet in afbeelding 3 een cirkel op de plaats waar ED kan voorkomen. Schrijf bij de cirkel ED.
 - Zet in afbeelding 3 een cirkel op de plaats waar HD kan voorkomen. Schrijf bij deze cirkel HD.

Afb. 3 Het skelet van een hond.

**4**

Kijk nog eens naar afbeelding 3.

- a Welke spier trekt samen als de voorpoten buigen?
BUIGSPIER / STREKSPIER
- b Welk soort gewricht buigt wanneer de onderste helft van de voorpoten buigen?
KOELGEWRIGHT / SCHARNIERGEWRIGHT
- c Welke spier trekt samen als de voorpoten weer strekken?
BUIGSPIER / STREKSPIER

- 5 In afbeelding 4 zie je een teckel. Dit hondenras heeft korte poten en een lange rug. Teckels hebben een verhoogde kans op een rughernia, vooral als ze weinig lichaamsbeweging krijgen. Leg dit uit.

Als een teckel weinig beweegt, traaint hij zijn rugspieren te weinig. De rugspieren worden slap en kunnen de rug niet goed rechthouden. Hierdoor ontstaat een verkeerde lichaamshouding (de rug 'zakt door'). Door de verkeerde lichaamshouding beschadigen de tussenwervelschijven en ontstaat een rughernia.

Afb. 4 Een teckel.



7 Hoge hakken

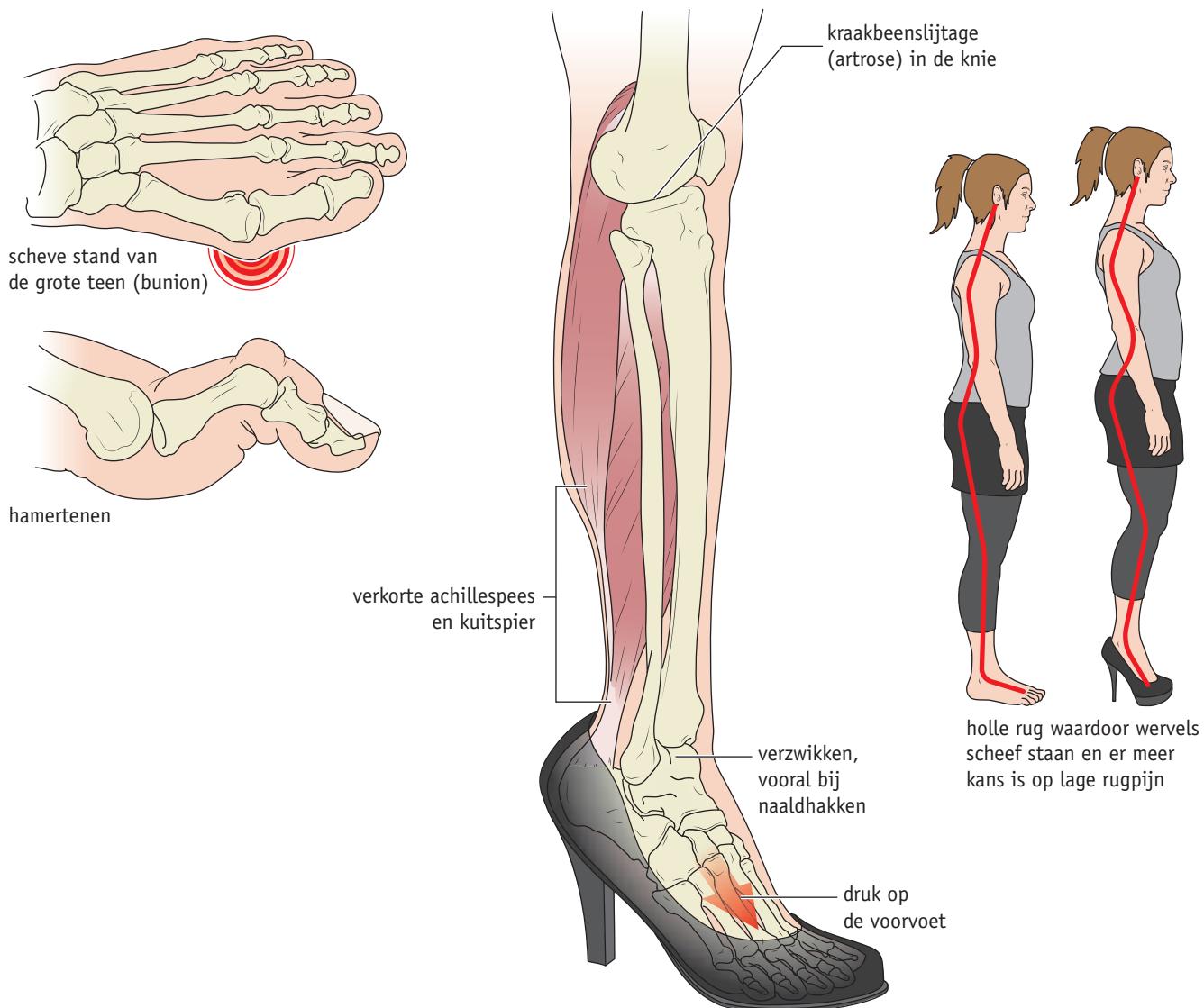
LEERDOEL

- 4.7.1 Je kunt benoemen welke klachten kunnen ontstaan door lopen op hoge hakken.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	4.7.1
Onthouden	
Begrijpen	1ad
Toepassen	1bce, 2a, 3
Analyseren	2bc

Een goede lichaamshouding voorkomt rugklachten. Het lopen op hoge hakken geeft een verkeerde houding en heeft lichamelijke gevolgen.

Afb. 1 Kans op letsel door op hoge hakken te lopen.



Sommige vrouwen voelen zich vrouwelijker door het dragen van hoge hakken. Als je vaker op hoge hakken loopt, worden bepaalde spieren in het bekken sterker. Dat kan handig zijn bij een bevalling. Maar het lopen op hoge hakken is niet echt comfortabel. Vaak doen je voeten al na een tijdje flink pijn. Als je regelmatig op hoge hakken loopt, heb je meer kans op lichamelijke klachten. In afbeelding 1 zie je welk lichamelijk letsel kan ontstaan door regelmatig op hoge hakken te lopen.

OPDRACHTEN

1

Gebruik afbeelding 1 en internet bij het beantwoorden van de vragen.

- a Tussen welke twee botten is het gewicht van een hamerteen gebogen?

Het gewicht tussen twee teenkootjes is gebogen.

- b Leg uit hoe hoge hakken de oorzaak van hamertenen kunnen zijn.

Door hoge hakken schuift je voet naar voren. Je tenen

drukken dan tegen de voorkant van je schoen. Het gewicht

tussen de teenkootjes komt daardoor in een gebogen stand.

- c Hoe kan het dragen van hoge hakken rugklachten veroorzaken?

Bij het dragen van hoge hakken wordt de onderrug holler dan

normaal. De wervels staan dan scheef en dit kan zorgen voor

rugklachten.

- d Tussen welke twee botten is het gewicht bij een bunion gebogen?

Het gewicht tussen een middenvoetsbeentje en een

teenkootje is gebogen.

- e Met puntvormige, smalle schoenen met hoge hakken kun je een bunion krijgen.

Waardoor komt dat?

Door smalle schoenen met een punt te dragen, komt je grote

teen in een scheve stand te staan. Door een hoge hak komt

ook nog eens te veel druk op deze verkeerde stand, omdat je

voet naar voren schuift bij hoge hakken. Hierdoor kun je een

bunion krijgen.

2

- a Zijn je kuitspieren ontspannen of samenge trokken als je op hoge hakken loopt?

ONTSPANNEN / SAMENGETROKKEN

- b Leg uit dat de kuitspier pijnlijk aan kan voelen als je veel op hoge hakken loopt en daarna weer op lage hakken.

Door veel op hoge hakken te lopen, is de kuitspier voortdurend samenge trokken. De kuitspier past zich aan de samenge trokken stand aan. Als je daarna op lage hakken gaat lopen, wordt de kuitspier uitgerekt. Dit kan pijnlijk zijn.

- c Artrose is kraakbeenslijtage in een gewricht.

Leg uit dat hoge hakken de oorzaak van artrose in de knie kunnen zijn.

Door vaak hoge hakken te dragen, komt de knie in een gebogen stand. De kraakbeenlaagjes in het kniegewricht worden daardoor ongelijkmatig belast. Hierdoor kan artrose in de knie ontstaan.

3

- a Wat vind jij van hoge hakken? Leg je antwoord uit.

eigen antwoord

- b Sommige vrouwen dragen graag hoge hakken.

Schrijf een advies voor deze vrouwen waarin je tips geeft om lichamelijke klachten door hoge hakken zo veel mogelijk te voorkomen.

eigen antwoord

- c In sommige beroepen moeten vrouwen verplicht hoge hakken dragen omdat dat beter past bij de uitstraling van het bedrijf. Hier komt steeds meer en steeds vaker protest tegen.

Vind jij dat een werkgever hoge hakken mag eisen of niet? Leg je antwoord uit.

eigen antwoord

OM TE ONTHOUDEN**4.7.1 Je kunt benoemen welke klachten kunnen ontstaan door lopen op hoge hakken.**

- Door regelmatig lopen op hoge hakken verandert de stand van het bekken.
 - Bepaalde spieren in het bekken worden sterker.
 - Er kunnen klachten ontstaan, zoals een hamerteen, een holle rug of slijtage aan de knie.

 Ga naar de *Test jezelf*.

8 Een voetbalknie

LEERDOEL

4.8.1 Je kunt uitleggen hoe een voetbalknie ontstaat en kan genezen.

TAXONOMIE	LEERDOEL EN OPDRACHTEN
	4.8.1
Onthouden	
Begrijpen	1, 2abcd
Toepassen	2e, 3
Analyseren	

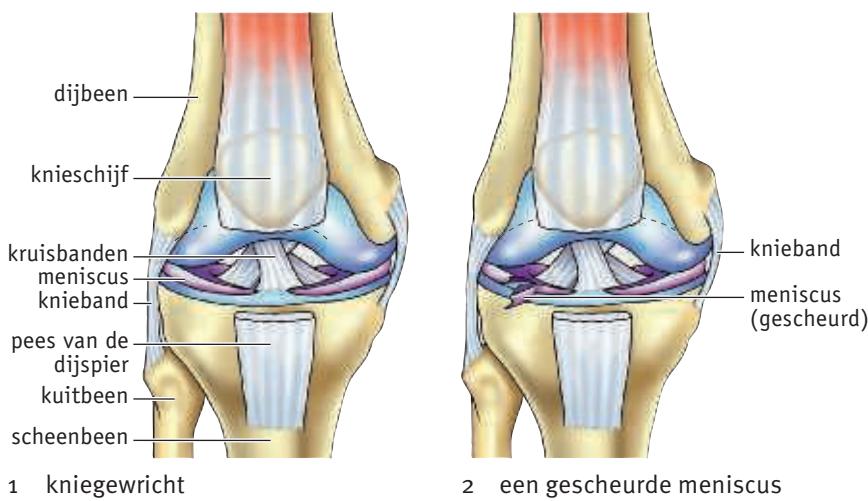
Sommige blessures komen vaak voor, zoals een voetbalknie. Maar niet alleen voetballers kunnen een voetbalknie krijgen. Een voetbalknie kan ook bij hockeyers en basketbalspelers voorkomen.

KNIEGEWRIGHT

Het kniegewricht zit tussen het dijbeen en het scheenbeen. Tussen de botten zitten twee stukken kraakbeen. Zo'n stuk kraakbeen in de knie heet een **meniscus** (zie afbeelding 1).

De meniscus vangt de schokken op tijdens het lopen. Aan de buitenkant van de knie zitten de kniebanden. Samen met de kruisbanden zorgen de kniebanden ervoor dat de knie stevig is.

Afb. 1 Een knie.



VOETBALKNIE

Voetballers maken snelle bewegingen. Soms blijft het onderbeen dan staan terwijl het lichaam draait (zie afbeelding 2). Bij deze beweging kan de meniscus scheuren. Dit veroorzaakt pijn. Ook de kniebanden en kruisbanden kunnen dan beschadigen. Deze blessure heet voetbalknie. In afbeelding 1.2 zie je een gescheurde meniscus.

Afb. 2 Het lichaam draait, terwijl het onderbeen blijft staan.



Soms ontstaat er ook een zwelling. Dit wordt wel ‘water in de knie’ genoemd. Het komt ook voor dat een stukje van de meniscus afbreekt. Hierdoor kan de knie niet meer bewegen. Je zegt dan dat de knie op slot zit.

Een voetbalknie kan genezen door rust. Als de meniscus erg beschadigd is, lukt dit niet. Vaak moet een arts de meniscus dan verwijderen. Dat gebeurt tijdens een operatie.

OPDRACHTEN

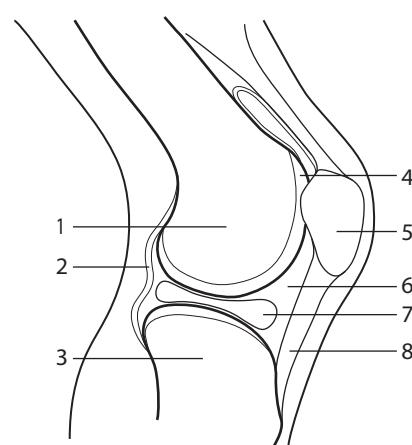
1

Kijk naar afbeelding 3.

Zet de namen bij de genummerde delen.

- 1 = dijbeen
- 2 = gewrichtskapsel
- 3 = scheenbeen
- 4 = kraakbeenlaagje
- 5 = knieschijf
- 6 = gewrichtssmeer
- 7 = meniscus
- 8 = pees van de dijspier

Afb. 3 Een kniegewricht (schematisch).



2

- a Hoe heten de kapselbanden die beschadigd kunnen zijn bij een voetbalknie?

De kniebanden en de kruisbanden kunnen beschadigd zijn bij een voetbalknie.

- b Welk deel van de knie kan nog meer beschadigd zijn bij een voetbalknie?

de meniscus

- c Hoe heten de botten waaraan de kapselbanden van de knie vastzitten?

De kapselbanden van de knie zitten vast aan het dijbeen, scheenbeen en kuitbeen.

- d Welke drie delen houden het dijbeen en het scheenbeen op hun plaats?

- *het gewrichtskapsel*
- *de kniebanden*
- *de kruisbanden*

- e Leg uit dat de meniscus schokken kan opvangen als je loopt.

De meniscus is gemaakt van kraakbeen. Kraakbeen is elastisch en veert mee. Daardoor kan de meniscus schokken opvangen als je loopt.

3

- Bij welke sporten is de kans op een voetbalknie het grootst?

- A atletiek
- B handbal
- C tennis
- D volleybal
- E waterpolo
- F wielrennen

OM TE ONTHOUDEN

4.8.1 Je kunt uitleggen hoe een voetbalknie ontstaat en kan genezen.

- Voetbalknie:
 - In het kniegewricht is de meniscus (een stuk kraakbeen) gescheurd.
 - Meestal zijn ook het gewrichtskapsel en de kapselbanden (de kniebanden of de kruisbanden) beschadigd.
 - Oorzaak: meestal een draaibeweging van het lichaam, terwijl het onderbeen blijft staan.
 - Oplossing: een voetbalknie kan genezen door rust.
 - Bij erge beschadiging moet de meniscus operatief worden verwijderd.

 Ga naar de Flitskaarten en Test jezelf.

Samenvatting

BASIS 1

HET SKELET VAN DE MENS

4.1.1 Je kunt de botten benoemen in een afbeelding van het skelet.

- Het lichaam van de mens bestaat uit het hoofd, de romp en de ledematen.
 - Ledematen zijn de armen en benen.
- Het skelet bestaat uit botten (beenderen).
 - De schedel bestaat uit de schedelbeenderen, de bovenkaak en de onderkaak.
 - De wervelkolom draagt de schedel.
 - De borstkas bestaat uit de borstwervels, de ribben en het borstbeen.
 - De schouders (schoudergordel) bestaan uit de schouderbladen en de sleutelbeenderen.
 - Het bekken (bekkengordel) bestaat uit de heupbeenderen.
 - Opperarmbeen, ellepijp, spaakbeen en de botten van de hand zijn de botten van de armen.
 - Dijbeen, knieschijf, kuitbeen, scheenbeen en de botten van de voet zijn de botten van de benen.
- Er zijn twee soorten botten:
 - Platte beenderen, bijv. schedel en heupbeen.
 - Pijpbeenderen, bijv. ellepijp, dijbeen en vingerkootje.

4.1.2 Je kunt de vier functies van het skelet noemen.

- Het skelet heeft vier functies:
 - Het geeft stevigheid aan het lichaam.
 - Het zorgt voor bescherming van organen.
 - Het maakt beweging mogelijk.
 - Het geeft vorm aan het lichaam.

BEGRIPPEN

bekken (bekkengordel)

Heupbeenderen.

borstkas

Borstwervels, ribben en borstbeen.

botten (beenderen)

Stevige delen; organen van het bottenstelsel.

ledematen

Armen en benen.

schouders (schoudergordel)

Schouderbladen en sleutelbeenderen.

skelet (geraadme)

Harde delen die een organisme stevigheid geven; bottenstelsel.

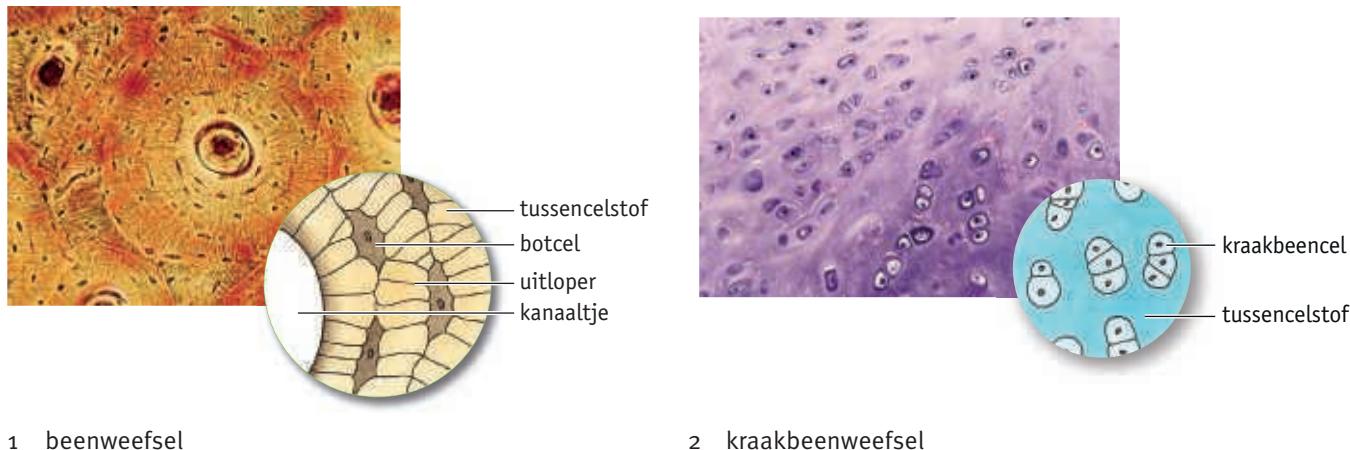
BASIS 2

KRAAKBEENWEEFSEL EN BEENWEEFSEL

4.2.1 Je kunt kenmerken van kraakbeenweefsel en beenweefsel noemen en de delen ervan benoemen in een afbeelding.

- Twee weefsels geven samen stevigheid aan het skelet: beenweefsel en kraakbeenweefsel.
 - Beenweefsel is heel stevig, maar bijna niet buigzaam (zie afbeelding 1.1).
 - Kraakbeenweefsel is stevig en buigzaam (zie afbeelding 1.2).

Afb. 1



1 beenweefsel

2 kraakbeenweefsel

- In beenweefsel en kraakbeenweefsel zitten kalkzouten en lijmstof.
 - Kalkzouten zorgen ervoor dat botten hard zijn.
 - Lijmstof zorgt ervoor dat botten kunnen buigen.
 - Kalkzouten en lijmstof zorgen samen voor stevigheid.

4.2.2 Je kunt beschrijven hoe de samenstelling van botten verandert tijdens het leven.

- Bij baby's bestaat het skelet bijna helemaal uit kraakbeenweefsel.
 - Bij volwassen mensen zit kraakbeen op plaatsen die stevig en soepel zijn. Bijv. in de oorschelpen, in de neus, tussen borstbeen en ribben, tussen de wervels.
- Bij kinderen zit veel lijmstof in de botten.
 - Daardoor zijn de botten buigzaam.
- Als mensen ouder worden, komen er in hun botten meer kalkzouten en minder lijmstof.
 - De botten worden dan harder, maar minder buigzaam. Daardoor breken de botten sneller.

BEGRIPPEN

beenweefsel

Is heel stevig en een beetje buigzaam.

kalkzout

Geeft stevigheid aan beenweefsel en lost op in zoutzuur.

kraakbeenweefsel

Is stevig en buigzaam, komt bijvoorbeeld voor in de oorschelp.

lijmstof

Geeft buigzaamheid aan kraakbeenweefsel, verbrandt in een vlam.

BASIS 3**BEENVERBINDINGEN****4.3.1 Je kunt vier beenverbindingen onderscheiden.**

- Er zijn vier beenverbindingen:
 - Vergroeide botten.
Bij vergroeide botten is geen beweging mogelijk. Bijv. het heiligbeen, het staartbeen.
 - Verbinding met een naad.
Bij een verbinding met een naad is geen beweging mogelijk. Bijv. de schedelbeenderen.
 - Verbinding met kraakbeen.
Bij een verbinding met kraakbeen is een beetje beweging mogelijk. Bijv. de ribben en het borstbeen, de wervels van de wervelkolom.
 - Verbinding met een gewricht.
Bij een verbinding met een gewricht is veel beweging mogelijk. Bijv. de botten in de ledematen.

4.3.2 Je kunt delen van een gewricht benoemen met hun functies.

- Bij een gewricht zitten meestal twee botten aan elkaar.
 - Aan het ene bot zit een gewrichtskogel. Aan het andere bot zit een gewrichtskom.
De gewrichtskogel past in de gewrichtskom.
 - Op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit een laagje kraakbeen.
Het kraakbeen zorgt ervoor dat de botten soepel kunnen bewegen en dat de botten minder slijten.
 - Het gewrichtskapsel zit om het gewricht heen.
Het gewrichtskapsel houdt de botten van het gewricht op hun plaats en het maakt gewrichtssmeer.
 - Gewrichtssmeer zorgt ervoor dat het gewricht soepel beweegt.
 - Om sommige gewrichten zitten stevige kapselbanden.
De kapselbanden helpen om de botten van het gewricht op hun plaats te houden.

4.3.3 Je kent twee typen gewrichten en hun functies.

- Er zijn twee typen gewrichten:
 - Bij een kogelgewricht draait de gewrichtskogel van het ene bot in de gewrichtskom van het andere bot. Daardoor kan het bot met de gewrichtskogel allerlei kanten op bewegen. Bijv. het schoudergewricht en het heupgewricht.
 - Bij een scharniergegewricht beweegt het ene bot als een scharnier ten opzichte van het andere bot. Daardoor kunnen de botten alleen heen en terug bewegen. Bijv. de vingerkootjes en de elleboog.

BEGRIPPEN**gewricht**

Beweeglijke beenverbinding.

gewrichtskapsel

Houdt de botten van een gewricht op hun plaats en geeft gewrichtssmeer af.

gewrichtskogel

Kogelvormig uiteinde van een bot in een gewricht.

gewrichtskom

Komvormig uiteinde van een bot in een gewricht.

gewrichtssmeer

Soort smeervet tussen de kraakbeenlaagjes dat zorgt voor soepele beweging.

kapselbanden

Stevige banden die helpen om de botten van een gewricht op hun plaats te houden.

kogelgewricht

Beenverbinding waarbij beweging in verschillende richtingen mogelijk is.

naad

Niet-beweeglijke beenverbinding door een naad.

scharniergewicht

Beenverbinding waarbij alleen een beweging heen en terug mogelijk is.

verbinding met kraakbeen

Beetje beweeglijke beenverbinding door kraakbeen.

vergroeid

Niet-beweeglijke beenverbinding; meerdere botten zijn één geheel geworden.

BASIS 4**SPIEREN****4.4.1 Je kunt de bouw van spieren beschrijven.**

- Spieren zijn nodig om je lichaam te bewegen.
 - Alle skeletspieren samen vormen het spierstelsel.
- Om een spier zit een spierschede.
 - Aan beide uiteinden van de spier gaat de spierschede over in een pees.
 - Pezen verbinden spieren aan botten, huid of een andere spier.
 - De plek waar een pees aan een bot zit, heet de aanhechtingsplaats.
 - Een pees rekkt niet uit.

4.4.2 Je kunt de werking van spieren beschrijven.

- Een spier bestaat uit spierbundels.
 - Als een spier samentrekt, wordt de spier korter en dikker.
 - De spier trekt dan de aanhechtingsplaatsen naar elkaar toe. Hierdoor ontstaat een beweging.
- Spieren die tegengesteld werken, vormen een antagonistisch paar.
 - Als de buigspier in een arm samentrekt, buigt de arm.
 - Als de strekspier in een arm samentrekt, strekt de arm.
 - De buigspier en strekspier vormen een antagonistisch paar.

BEGRIPPEN**buigspier**

Spier die de botten naar elkaar toe trekt als hij samentrekt.

pees

Verbinding tussen spier en bot, huid of andere spier; kan niet samentrekken.

spierbundel

Groep spiervezels omgeven door bindweefsel.

spierschede

Stevig bindweefsel om een spier.

spiervezel

Groep spiercellen die samentrekken onder invloed van seintjes van zenuwcellen.

strekspier

Spier die de botten van elkaar af trekt als hij samentrekt.

BASIS 5**HOUDING EN BEWEGING****4.5.1 Je kunt aangeven wat een goede lichaamshouding is.**

- De wervelkolom vangt schokken op.
 - De rugspieren houden de wervelkolom in de dubbele-S-vorm. De rugspieren zitten vast aan de wervels.
 - Tussen de wervels zitten stukjes kraakbeen: de tussenwervelschijven. Deze tussenwervelschijven werken als een soort schokbreker.
 - De wervelkolom vangt schokken op door de dubbele-S-vorm en door de tussenwervelschijven.

4.5.2 Je kunt uitleggen hoe rugklachten kunnen worden voorkomen.

- Rugklachten kunnen ontstaan door een slechte lichaamshouding.
 - Door een scheve houding kunnen tussenwervelschijven beschadigen.
 - Door een scheve houding kunnen rugspieren overbelast raken.
 - Als je zit of staat, moet de wervelkolom zo veel mogelijk de dubbele-S-vorm hebben.
- Een goede zithouding heb je als:
 - de hoek van je elleboog en knie 90 graden is
 - je hoofd rechtop houdt en je scherm op ooghoogte is
- Als je steeds naar beneden op je scherm kijkt, kun je last krijgen van een bochel.

4.5.3 Je kunt uitleggen dat lichaamsbeweging goed is voor je gezondheid.

- Regelmatische lichaamsbeweging is gezond en zorgt voor ontspanning.
 - Door regelmatige lichaamsbeweging en sporten versterk je de rugspieren. Met sterker spieren heb je minder snel last van rugpijn.
 - Je krijgt een betere conditie en hebt minder kans om ziekten als diabetes te krijgen.
- Regels voor verstandig tillen:
 - Bak en til niet onnodig.
 - Til niet te veel ineens.
 - Til nooit met gedraaide rug.
 - Til met twee handen; houd de last zo dicht mogelijk bij je lichaam.
 - Buig niet te ver voorover en gebruik je beenspieren bij het tillen.
 - Til niet hoger dan schouderhoogte.

BEGRIPPEN**conditie**

Hoeveel uithoudingsvermogen je hebt en hoe sterk je spieren zijn.

dubbele-S-vorm

Gebogen vorm van de wervelkolom waardoor deze veerkrachtig is en schokken kan opvangen.

overbelasting (van spieren)

Spieren moeten te veel of te lang achter elkaar samentrekken.

tussenwervelschijf

Kraakbeen tussen de wervels dat werkt als schokbreker.

wervel

Bot van de wervelkolom waar de rugspieren aan vastzitten.

BASIS 6

BLESSURES

4.6.1 Je kunt de gevolgen van enkele blessures beschrijven.

- Een blessure is een beschadiging van het lichaam die je oploopt bij het sporten.
- Blessures aan de spieren:
 - Spierpijn kun je krijgen door een inspanning die je niet gewend bent.
 - RSI is een ontsteking van de aanhechtingsplaatsen van spieren. RSI ontstaat door vaak achter elkaar dezelfde beweging te maken, door steeds dezelfde houding en door het uitoefenen van kracht. RSI kun je voorkomen door een goede lichaamshouding en voldoende rust.
 - Bij een tennisarm is de aanhechtingsplaats van een spier bij de elleboog ontstoken.
- Blessures aan de botten:
 - Een botbreuk ontstaat vaak door een val of ruw spel.
 - Een arts kan de delen van het bot in de goede stand zetten.
 - Een gipsverband houdt de botdelen in de goede stand.
- Blessures aan de gewrichten:
 - Verzwikking: beschadiging van het gewrichtskapsel en de kapselbanden. De plaats van de blessure wordt dik. Door koelen kun je een zwelling tegengaan.
 - Ontwrichting: de gewrichtskogel is uit de kom geraakt. Bijv. een arm uit de kom.
- Overige blessures:
 - Kneuzing: beschadiging door een stomp, trap of val.
 - Blauwe plek: bloedvaten zijn stukgegaan.

4.6.2 Je kunt beschrijven hoe je blessures kunt voorkomen.

- Warming-up: serie oefeningen voordat je gaat sporten om je spieren los te maken en op te warmen.
- Cooling-down: rustig bewegen na het sporten zodat afvalstoffen worden aangevoerd.
- Regels om blessures te voorkomen:
 - Houd je aan de spelregels en speel sportief (fair play).
 - Zorg voor voldoende oefening in: spierkracht, techniek en conditie.
 - Voorkom overbelasting van spieren en oververmoeidheid.
 - Doe voldoende warming-up en cooling-down.
 - Sport met goed materiaal dat past bij jouw sport: kleding, schoenen en beschermende materialen.
 - Leef gezond: beweeg voldoende, eet gezond, neem voldoende nachtrust, rook niet en drink geen alcohol.

BEGRIJPEN**botbreuk**

Scheur in het bot of in stukken gebroken bot.

cooling-down

Langzaam afbouwen van de inspanning na een training of wedstrijd.

kneuzing

Beschadiging van weefsel zonder dat er iets is gescheurd of gebroken.

ontsteking

Reactie van het lichaam op beschadiging van weefsel.

ontrichting

Gewrichtskogel schiet uit de gewrichtskom.

RSI

Blessure aan spier of pees door te vaak dezelfde beweging maken, steeds dezelfde houding of steeds kracht uitoefenen op dezelfde plek.

spierpijn

Blessure aan spieren die ontstaat als je je meer dan normaal hebt ingespannen.

verzwikking

Gewrichtskapsel en kapselbanden rekken te ver uit door een verkeerde beweging.

warming-up

Langzaam opbouwen van de inspanning voor een training of wedstrijd.

EXTRA 7

HOGE HAKKEN**4.7.1 Je kunt benoemen welke klachten kunnen ontstaan door lopen op hoge hakken.**

- Door regelmatig lopen op hoge hakken verandert de stand van het bekken.
 - Bepaalde spieren in het bekken worden sterker.
 - Er kunnen klachten ontstaan, zoals een hamerteen, een holle rug of slijtage aan de knie.

EXTRA 8

EEN VOETBALKNIE**4.8.1 Je kunt uitleggen hoe een voetbalknie ontstaat en kan genezen.**

- Voetbalknie:
 - In het kniegewricht is de meniscus (een stuk kraakbeen) gescheurd.
 - Meestal zijn ook het gewrichtskapsel en de kapselbanden (de kneebanden of de kruisbanden) beschadigd.
 - Oorzaak: meestal een draaibeweging van het lichaam, terwijl het onderbeen blijft staan.
 - Oplossing: een voetbalknie kan genezen door rust.
 - Bij erge beschadiging moet de meniscus operatief worden verwijderd.

BEGRIJP**meniscus**

Stukje kraakbeen in het kniegewricht.

 Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

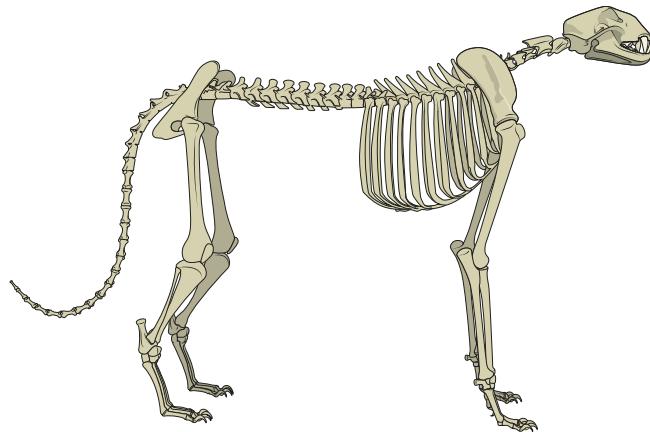
Examenopgaven

JACHTLUIPAARD

Naar: examen vmbo-bb 2010-1, vraag 8.

In afbeelding 1 is een orgaanstelsel van een jachtluipaard te zien.

Afb. 1



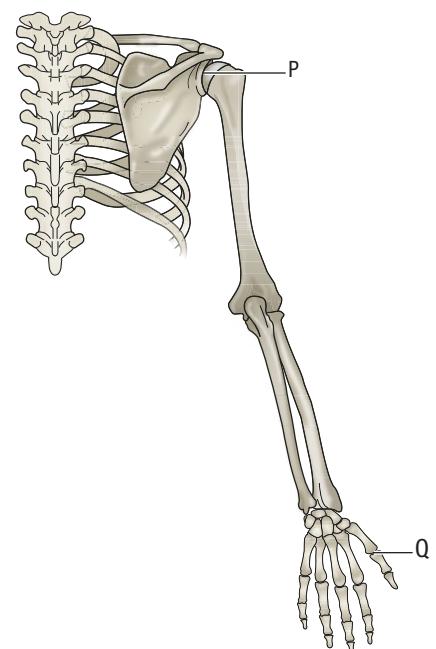
- 1p **1** Welk type orgaanstelsel zie je in afbeelding 1?
- A Bloedvatenstelsel.
 - B Bottenstelsel.
 - C Spierstelsel.

BOTTEN EN BOTVERBINDINGEN

Naar: examen vmbo-bb 2007-1, vraag 3 en 4.

In het skelet komen gewrichten, kraakbeenverbindingen en naadverbindingen voor. Afbeelding 2 geeft een deel van het skelet weer.

Afb. 2



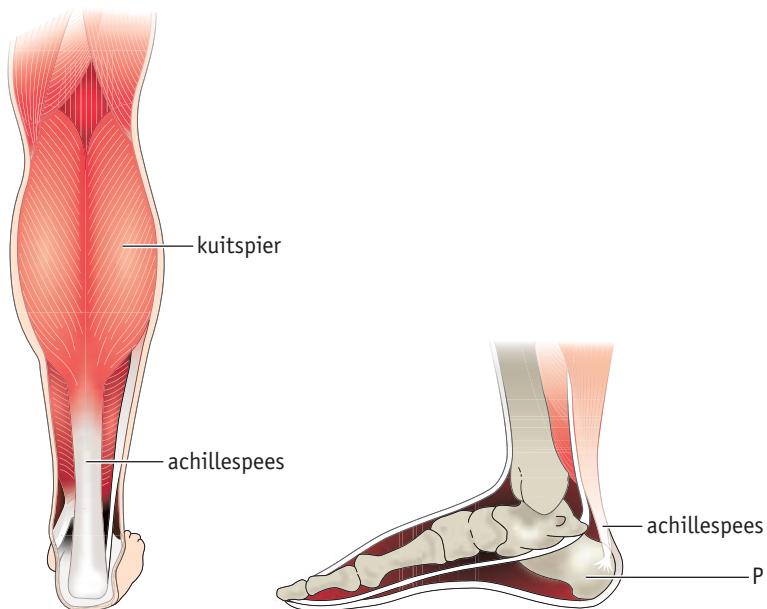
- 1p **2** Welke verbinding bevindt zich op plaats P? En welke op plaats Q?
- A Op plaats P een gewricht en op plaats Q een gewricht.
 - B Op plaats P een gewricht en op plaats Q een naadverbinding.
 - C Op plaats P een naadverbinding en op plaats Q een kraakbeenverbinding.
 - D Op plaats P een kraakbeenverbinding en op plaats Q een naadverbinding.
 - E Op plaats P een kraakbeenverbinding en op plaats Q een gewricht.
- 1p **3** Welke botten zijn in de afbeelding te zien?
- A Dijbeen.
 - B Ellepijp.
 - C Sleutelbeen.

ACHILLESPEES

Bron: examen vmbo-bb 2007-1, vraag 7 en 8.

De achillespees bevindt zich aan de achterkant van het onderbeen (zie afbeelding 3). De achillespees verbindt de kuitspier met bot P.

Afb. 3



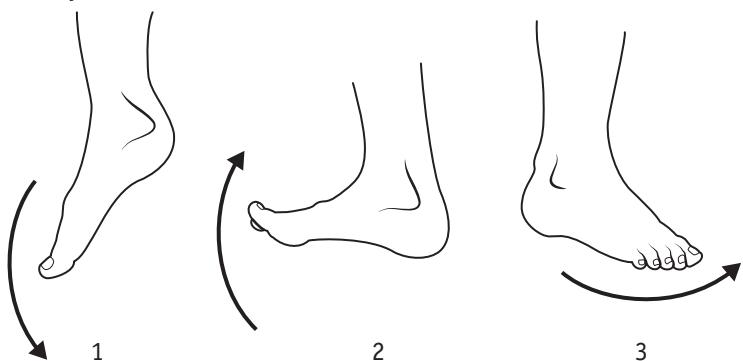
- 1p **4** Wat is de naam van bot P?
- A Hielbeentje.
 - B Middenvoetsbeentje.
 - C Teenkootje.
 - C Voetwortelbeentje.

1p **5** Bekijk afbeelding 4.

Welke beweging maakt de voet als de kuitspier de achillespees omhoog trekt?

- A Beweging 1.
- B Beweging 2.
- C Beweging 3.

Afb. 4

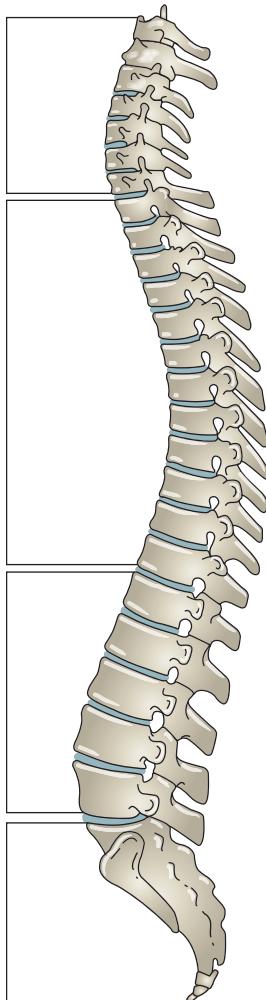


WERVELS

Bron: examen vmbo-bb 2007-1, vraag 7 en 8.

In afbeelding 5 is een wervelkolom weergegeven.

Afb. 5



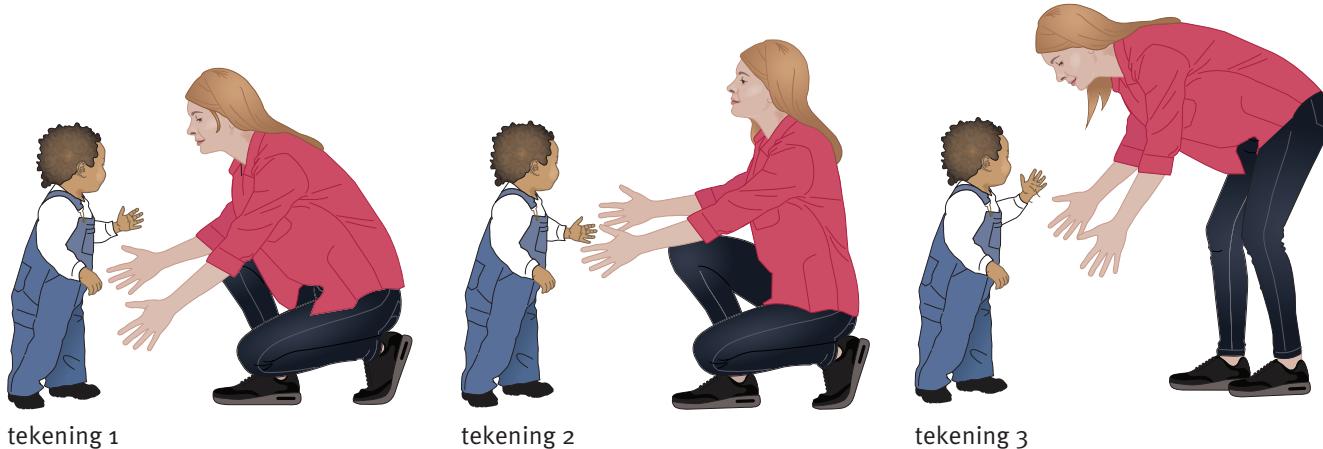
- 1p **6** Hoeveel nekervels zijn in de wervelkolom aanwezig?
 A Vijf.
 B Zeven.
 C Twaalf.
- 1p **7** In de wervelkolom komen verschillende soorten cellen voor.
Welke soort cellen zijn vooral in tussenwervelschijven te vinden?
 A Beencellen.
 B Kraakbeencellen.
 C Zenuwcellen.

EEN PEUTER OPTILLEN

Naar: examen vmbo-gt 2003-1, vraag 14.

- 1p **8** In afbeelding 6 zie je drie manieren om een peuter op te tillen.
Welke tekening geeft de beste manier aan om een peuter op te tillen, als je de rug daarbij zo min mogelijk probeert te beladen?
 A Tekening 1.
 B Tekening 2.
 C Tekening 3.

Afb. 6



 Ga naar de extra Examenopgaven en de Examentraining.