

THEMA

7

Stevigheid en beweging



1 Het skelet van de mens

KENNIS

opdracht 1

In afbeelding 1 zie je een schematische tekening van het skelet van de mens.

- Schrijf de namen van de beenderen achter de nummers.
- Kleur in het skelet de beenderen van:
 - de schedel oranje;
 - de schoudergordel blauw;
 - de borstkas rood;
 - de bekkengordel groen;
 - de wervelkolom geel;
 - de ledematen bruin.

- 1 = *schedelbeenderen*
- 2 = *bovenkaak*
- 3 = *skenkelbeen*
- 4 = *ellepijp*
- 5 = *spaaakbeen*
- 6 = *handwortelbeentje(s)*
- 7 = *middenhandsbeentje(s)*
- 8 = *vingerkootje(s)*
- 9 = *borstbeen*
- 10 = *rib(ben)*
- 11 = *heupbeen*
- 12 = *knieschijf*
- 13 = *kuitbeen*
- 14 = *teenkootje(s)*
- 15 = *middenvoetsbeentje(s)*
- 16 = *voetwortelbeentje(s)*
- 17 = *hielbeen*

LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

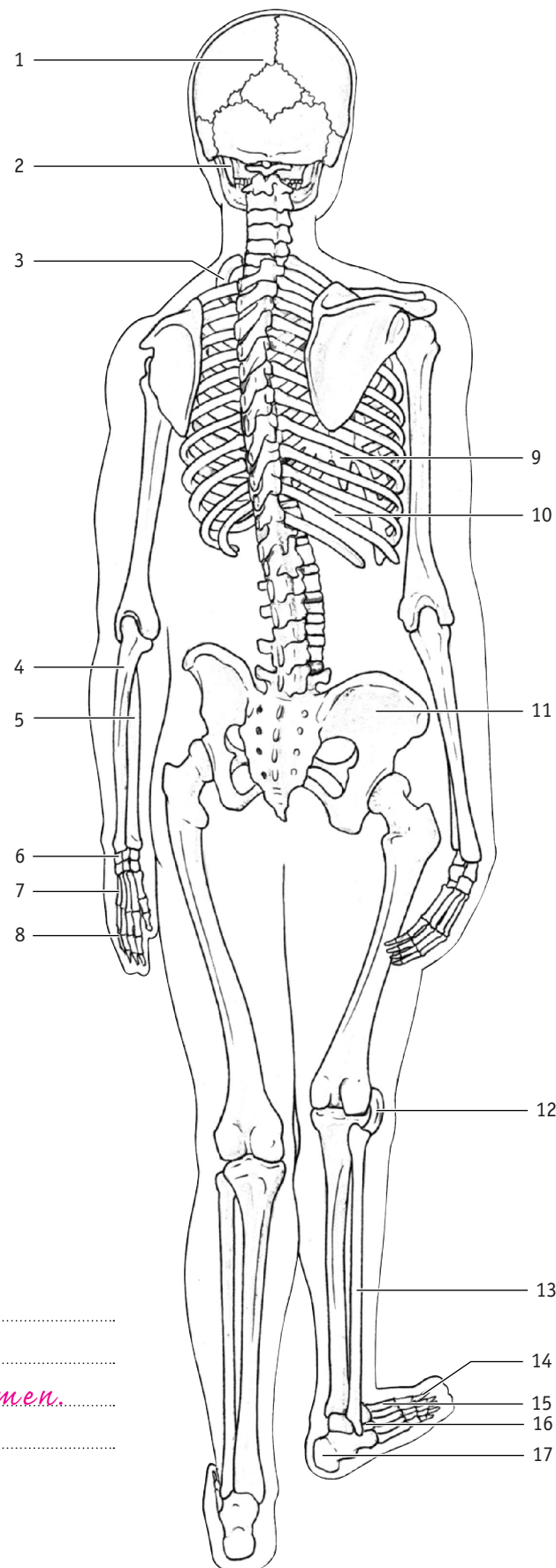
opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat zijn de vier functies van het skelet?

- *stevigheid geven aan het lichaam.*
- *vorm geven aan het lichaam.*
- *Tere organen in het lichaam beschermen.*
- *Beweging mogelijk maken.*

▼ Afb. 1 Het skelet van de mens.



2 Uit welke beenderen bestaat de wervelkolom?

Zet de beenderen in de juiste volgorde van boven naar beneden in het lichaam.

- *Halswervels.*

- *Borstwervels.*

- *Lendenwervels.*

- *Heiligbeen.*

- *Staarbeen.*

3 Aan welke wervels zitten de ribben vast?

Borstwervels.

4 Uit welke beenderen bestaat de schoudergordel?

- *Schouderbladen.*

- *Sleutelbeenderen.*

5 Uit welke beenderen bestaat de bekkengordel?

Heupbeenderen.

6 Hoe heet het grootste voetwortelbeentje?

Hielbeen.

opdracht 3

Vul de tabel in.

Kruis aan of de woorden gaan over een pijpbeen, een plat been of over beide beenderen.

Onderdeel	Pijpbeen	Plat been
Dijbeen	X	
Geel beenmerg	X	
Heupbeenderen		X
Mergholte	X	
Rood beenmerg	X	X
Schouderblad		X
Soepbot (zie afbeelding 2)	X	

▼ **Afb. 2** Een soepbot wordt in de soep meegekookt vanwege de smaak.



TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 4

In de context 'Crosswedstrijd' in afbeelding 2 van je handboek staat dat Sander bij het crossen een helm en een (beschermend) vest draagt.

Beantwoord de volgende vragen.

1 Welke functie van het skelet wordt door het dragen van een helm versterkt?

Tere organen in het lichaam beschermen.

Schrijf de antwoorden op vraag 2 en 3 in de tabel. Kies uit: *borstwervels – bovenkaak – gehoorzintuig – hart – hersenen – longen – ogen – onderkaak – ribben – ruggenmerg – schedel – schouderblad.*

- 2 Welke tere organen beschermt de helm? En welke tere organen beschermt het vest?
- 3 Van welke botten versterkt de helm de functie? En van welke botten versterkt het vest de functie?

Taak	Helm	Beschermende vest
Beschermt de tere organen	<i>gehoorzintuig hersenen ogen</i>	<i>hart longen ruggenmerg</i>
Versterkt de functie van de botten	<i>bovenkaak onderkaak schedel</i>	<i>borstwervels ribben schouderblad</i>

▼ **Afb. 3** Een polsfractuur.



- 4 De arts van Sander laat een röntgenfoto maken om te controleren of het gebroken bot goed geneest. In afbeelding 3 zie je een röntgenfoto van de pols van Sander. Je ziet twee pinnen om het gebroken bot in de onderarm in de juiste stand te houden. Welk bot is dit?

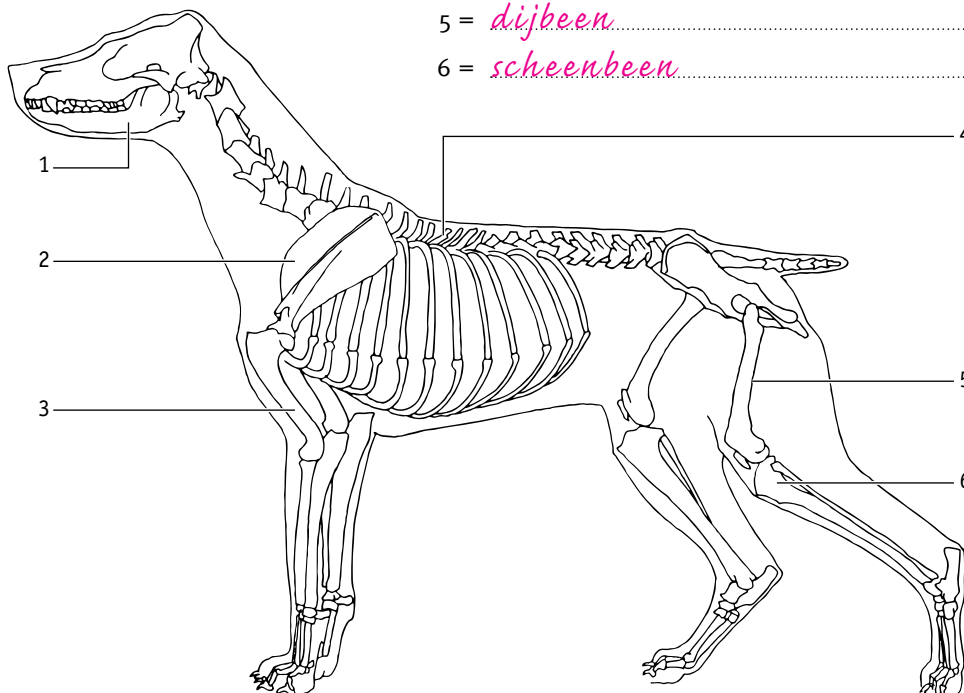
Het spaakbeen.

opdracht 5

In afbeelding 4 zie je een tekening van het skelet van een hond. Bij veel zoogdieren is de bouw van het skelet hetzelfde. De botten hebben bij een hond dezelfde namen als de botten van de mens. Schrijf de namen van de beenderen achter de nummers.

▼ **Afb. 4** Het skelet van een hond.

- 1 = *onderkaak*
- 2 = *schouderblad*
- 3 = *opperarmbeen*
- 4 = *borstwervel(s)*
- 5 = *dijbeen*
- 6 = *scheenbeen*



opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 5.

- 1 Welk type been is vervangen door de 3D-printer: een pijpbeen of een plat been?

Een plat been.

- 2 De schedelwand van Judith werd dikker en steviger en zou de hersenen daardoor beter kunnen beschermen. Toch werkte de functie van de schedel om tere organen te beschermen niet meer. Noteer twee zinnen uit de afbeelding waaruit dat blijkt.

Haar schedelwand werd te dik en drukte tegen haar hersenen. Daardoor had ze zware hoofdpijn en kon ze op het laatst niet meer zien.

- 3 De 3D-geprinte schedel van Judith is gemaakt van kunststof. Stel dat een vrouw een 3D-geprint rechterdijbeen krijgt van kunststof. Haar linkerdijbeen is niet vervangen en is gezond. Welke functie kan haar rechterdijbeen niet uitoefenen vergeleken met haar linkerdijbeen? Leg uit waarom niet.

Een functie van het dijbeen is rode bloedcellen maken door het rode beenmerg. Een kunststof dijbeen kan geen rode bloedcellen maken.

▼ Afb. 5

Jonge 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 en kon ze op het laatst niet meer zien. Maar het is ongelooflijk wat er is gebeurd. Net op tijd is ze gered door de uitvinding van de 3D-printer.’

Artsen uit het UMC-ziekenhuis in Utrecht hebben eerst de vorm van de schedel van de vrouw gescand. Daarna maakte een 3D-printer in Australië een compleet nieuw kunststof schedeldak voor Judith. Precies in de vorm van haar eigen schedel, maar dan met een normale dikte van de schedelwand. Het is de eerste keer dat een complete schedel is vervangen. De vrouw maakt het goed en is alweer aan het werk.

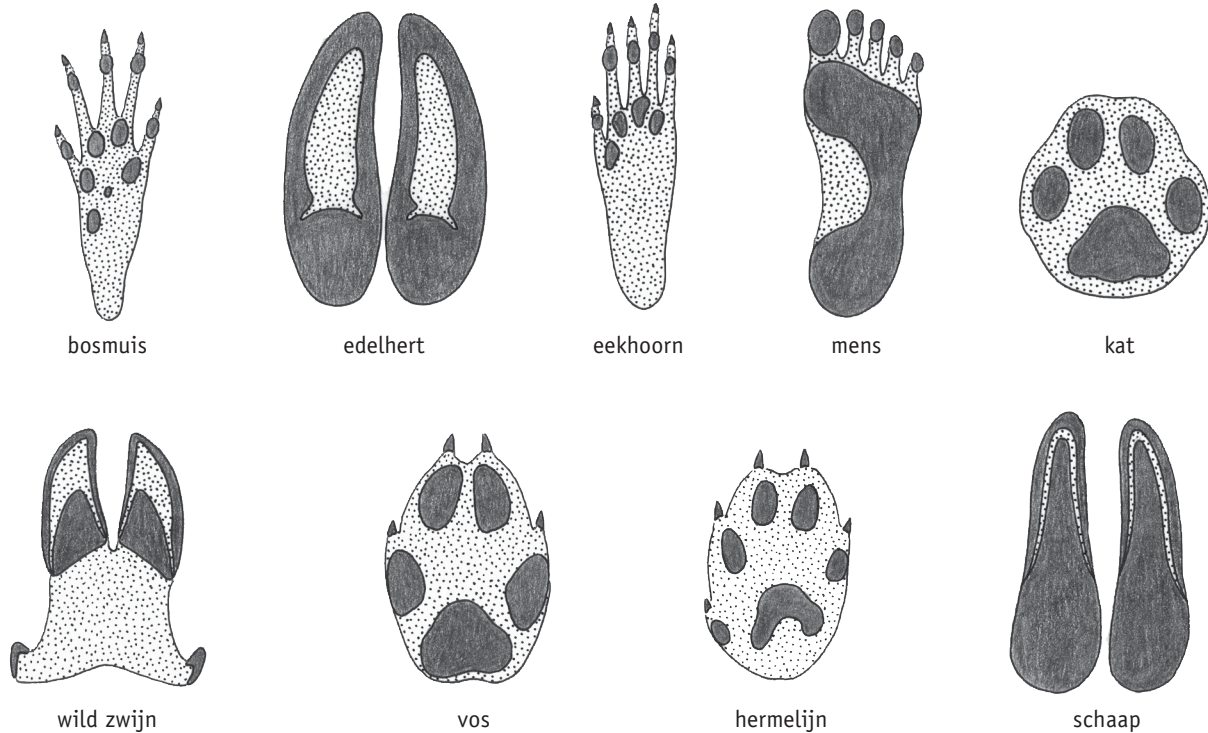


opdracht 7

In afbeelding 6 zie je tekeningen van de pootafdrukken van verschillende dieren. Schrijf de namen van deze dieren in de juiste kolom.

Teenganger	Hoefganger	Zoolganger
<i>kat</i>	<i>edelhert</i>	<i>bosmuis</i>
<i>vos</i>	<i>wild zwijn</i>	<i>eekhoorn</i>
<i>hermelijn</i>	<i>schaap</i>	<i>mens</i>

▼ Afb. 6 Pootafdrukken.



opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk voordeel heeft een gestroomlijnd lichaam voor dieren die in het water leven?

Daardoor kunnen de dieren sneller zwemmen.

- 2 Dieren die regelmatig rechtop staan, zijn vaak zoolgangers. Welk voordeel heeft het rechtop staan?

Dan kunnen ze verder kijken.

- 3 Het voetoppervlak van zoolgangers is groot in verhouding tot hoefgangers en teengangers. Wat is het voordeel van een groot voetoppervlak als een dier rechtop staat?

Als een dier rechtop staat, komt veel lichaamsgewicht op de achterpoten. Door een groot voetoppervlak zakt het dier minder snel weg.

- 4 Bij welk type zoogdieren bevindt het hielbeen (een voetwortelbeentje) zich het verst van de grond (zie afbeelding 5 van je handboek)?

Bij de hoefgangers.

- 5 Welk voordeel heeft dit voor de lengte van de poten?

Hierdoor hebben hoefgangers lange poten.

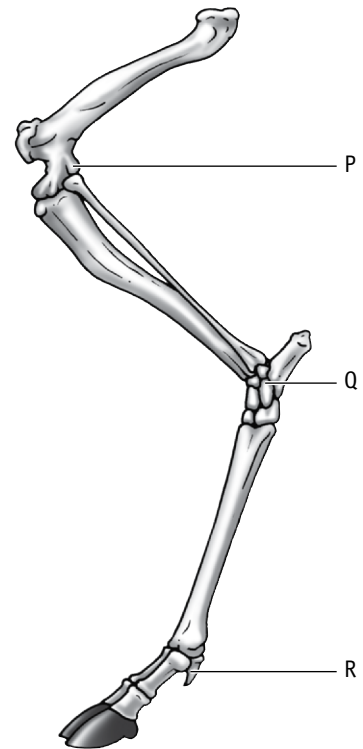
- 6 Veel soorten dieren die snel kunnen lopen, zijn hoefgangers. Leg uit waarmee dat samenhangt.

Dit hangt samen met de lange poten van hoefgangers.

- 7 Bevindt de knie in afbeelding 7 zich bij P, Q of R? Leg je antwoord uit.

Bij *P*, want *bij P zit het gewricht van het dijbeen, scheenbeen en kuitbeen.*

- ▼ **Afb. 7** Beenderen in de achterpoot van een hoefganger.



2 Kraakbeenweefsel en beenweefsel

KENNIS

opdracht 9

Streep de foute woorden door.

- 1 Beenweefsel en kraakbeenweefsel zijn beide ~~SLAP~~ / STEVIG.
- 2 Beenweefsel en kraakbeenweefsel bevatten beide ~~BEENCELLEN~~ / TUSSENCELSTOF.
- 3 De cellen van beenweefsel liggen ~~IN GROEPJES~~ / RONDON KANAALTJES.
- 4 De cellen van kraakbeenweefsel liggen ~~IN GROEPJES~~ / ~~RONDON KANAALTJES~~.
- 5 De tussencelstof in kraakbeenweefsel is ~~HARD~~ / ELASTISCH.
- 6 De tussencelstof in kraakbeenweefsel bevat veel ~~KALKZOUTEN~~ / LIJMSTOF.
- 7 De botten van oudere mensen bevatten minder ~~KALKZOUTEN~~ / LIJMSTOF dan de botten van kinderen.
- 8 Door lijmstof wordt een bot ~~BUIGZAAM~~ / ~~HARD~~.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 10

Beantwoord de volgende vragen.

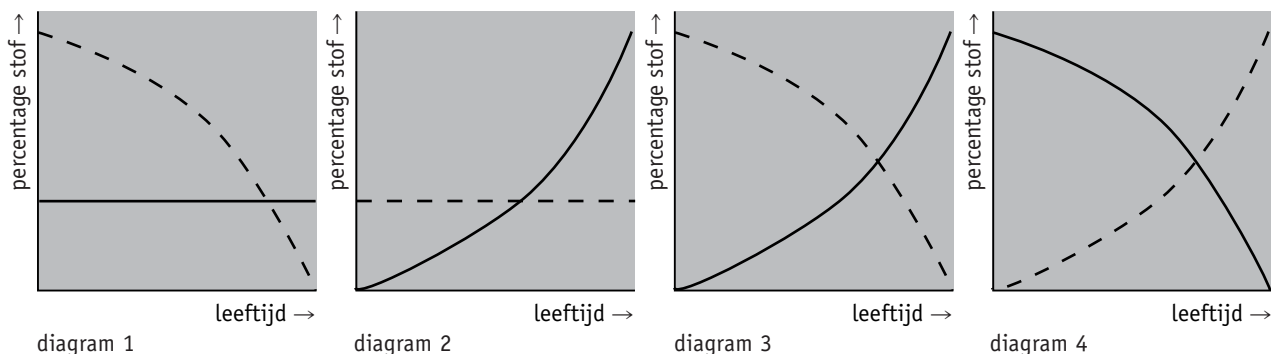
- 1 Op welke vier plaatsen in je lichaam komt kraakbeen voor?

- *In de neus.*
- *In de oorschelpen.*
- *Tussen de wervels van de wervelkolom.*
- *Tussen het borstbeen en de ribben.*

- 2 Leg uit dat het bij baby's vreemd is als ze een bot breken.

*De botten van baby's bestaan nog voor een groot deel uit kraakbeen.
Kraakbeen is erg buigzaam en breekt niet snel.*

▼ **Afb. 8** Hoeveelheid lijmstof en kalkzouten per leeftijd.



Legenda:

— kalkzouten

- - - lijmstof

- 3 In een ziekenhuis braken een paar baby's toch een bot, door verkeerd medicijngebruik. De verhouding tussen lijmstoffen en kalkzouten in het beenweefsel bleek te zijn veranderd. Hoe is deze verhouding veranderd?

In het beenweefsel van de baby's is de hoeveelheid *lijmstof*
afgenomen en de hoeveelheid *kalkzouten* toegenomen.

- 4 Het percentage kalkzouten en het percentage lijmstof in beenweefsel veranderen tijdens het leven. In welk van de diagrammen in afbeelding 8 wordt dit juist weergegeven?

In diagram 3.

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 9.

- 1 De onderzoekers bestudeerden de botsterkte van de bovenarm. Van welk bot bestudeerden de onderzoekers de botsterkte?

Van het opperarmbeen.

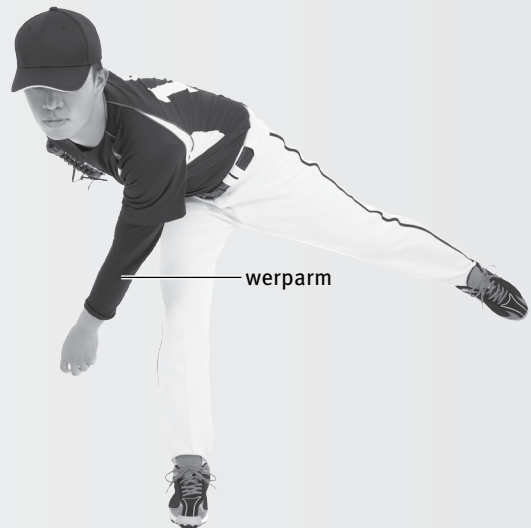
- 2 Blijkt uit dit onderzoek dat botten van jongeren sterker worden als zij sporten? Leg je antwoord uit.

Ja, want *het bot in de werparm van honkballers is gemiddeld veel sterker dan het bot van niet-sporters.*

▼ **Afb. 9**

Sportende jongere heeft levenslang sterke botten

Een sterk lichaam heeft sterke botten. Op sterke botten kun je immers grote kracht uitoefenen. Sterke botten zijn zwaarder en dikker. Amerikaanse onderzoekers vroegen zich af of botten sterker worden als jongeren aan sport doen. En als hun botten dan sterker worden, hoelang blijven die botten dan sterker tijdens hun verdere leven? Ze keken naar honkballers en dan speciaal de werpers van deze sport (zie de afbeelding). De werpers gooien de bal hard met hun werparm. Op het bot in de werparm komt telkens grote kracht te staan tijdens het werpen van de bal. Aan dit bot zou je dus goed kunnen meten of sport effect heeft. In de tabel zie je het resultaat van het onderzoek. De gemiddelde botsterkte van de niet-sporters werd steeds op 100% gezet.



Gemiddelde botsterkte in de bovenarm			
Niet-sporters		Sporters (honkbalwerpers)	
Niet-sportende jongeren	100%	Werparm van jongeren die al een paar jaar werper zijn	195%
Ouderen die al lang niet sporten	100%	Werparm van ouderen die als jongere werper waren, maar als volwassene niet hebben gesport	133%
Ouderen die al lang niet sporten	100%	Werparm van ouderen die als jongere werper waren en als volwassene zijn blijven sporten	150%

- 3 Uit de tabel in de afbeelding kun je afleiden dat de botsterkte in de werparm van honkballers 95% toeneemt ten opzichte van niet-sporters. Het bot in de andere arm van honkballers wordt minder zwaar belast. Hoeveel zal de botsterkte in de andere arm dan toenemen ten opzichte van niet-sporters: evenveel, minder of meer?

Minder.

- 4 Voor ouderen is het extra belangrijk dat zij in hun jeugd gesport hebben. Leg uit dat dit onderzoek daar een aanwijzing voor is.

Ouderen hebben extra voordeel van sterkere botten, omdat zij meer kans hebben een bot te breken. Uit dit onderzoek blijkt dat de botsterkte van ouderen nog steeds groter is als zij in hun jeugd gesport hebben.

PLUS

opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 10.

- 1 Worden botten van een mens lichter, zwaarder of blijven ze even zwaar na hun 35e levensjaar?

Lichter.

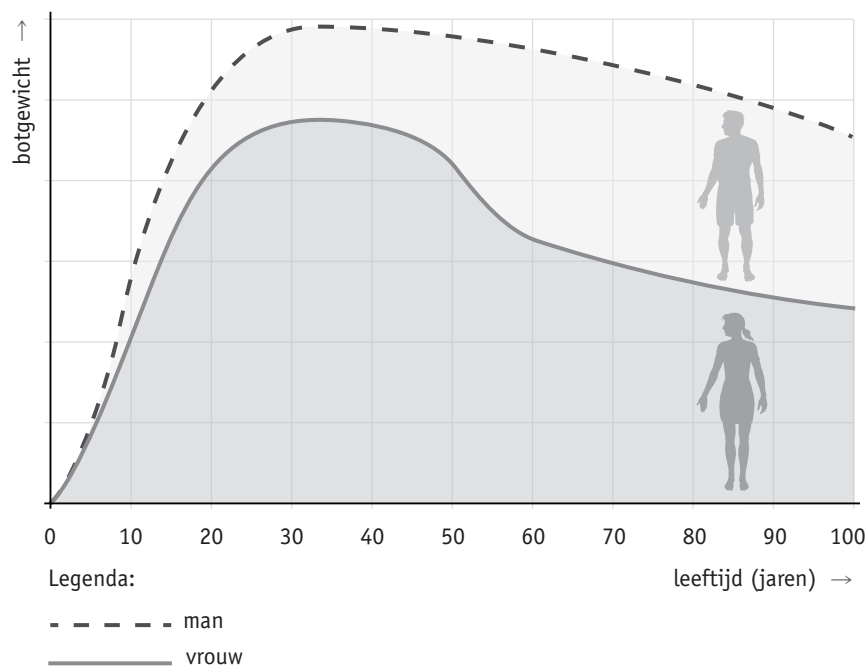
- 2 Bij mannen en vrouwen is er gemiddeld een verschil in het gewicht van de botten. Op welke leeftijd is dit verschil het grootst: op 35-jarige leeftijd of op 70-jarige leeftijd?

Op 70-jarige leeftijd.

- 3 Bij ouderen wordt meer beenweefsel afgebroken dan er beenweefsel ontstaat. Daardoor ontstaan in de botten kleine holten, die langzaam groter kunnen worden. Dit wordt *osteoporose* genoemd. Bij wie zal osteoporose waarschijnlijk vaker voorkomen: bij mannen of bij vrouwen? Leg je antwoord uit met behulp van de grafiek.

Bij vrouwen, want als bij osteoporose holten in de botten ontstaan, worden botten lichter. In de grafiek zie je dat bij vrouwen op latere leeftijd het botgewicht in verhouding meer afneemt dan bij mannen. Dat zie je bijvoorbeeld doordat de lijnen op 80-jarige leeftijd verder van elkaar afluigen. Dan is het waarschijnlijk dat bij vrouwen osteoporose vaker voorkomt dan bij mannen.

▼ Afb. 10 Botgewicht per leeftijd bij mannen en bij vrouwen.



3 Beenverbindingen

KENNIS

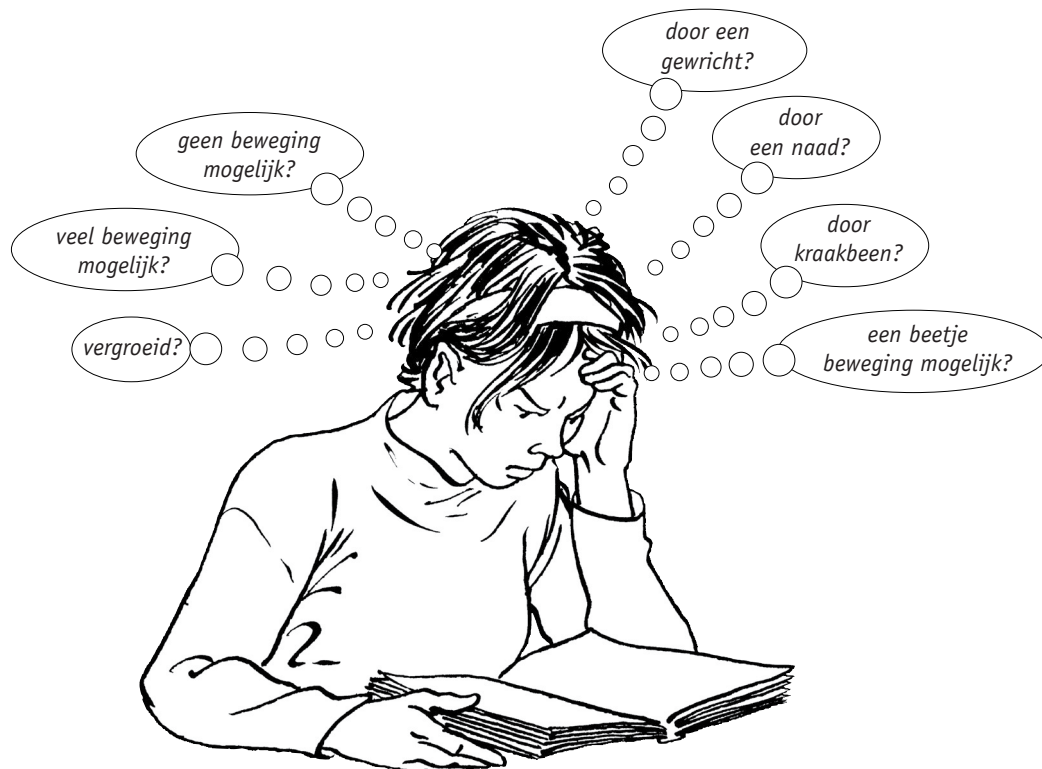
opdracht 13

Vul de tabel in.

Noteer de beenverbinding en de beweeglijkheid van de beenverbindingen. Gebruik daarbij de woorden in afbeelding 11.

Beenderen	Verbinding tussen de beenderen	Beweeglijkheid bij deze beenverbinding
Heupbeen en dijbeen	<i>gewricht</i>	<i>veel beweging mogelijk</i>
Opperarmbeen en ellepijp	<i>gewricht</i>	<i>veel beweging mogelijk</i>
Ribben en borstbeen	<i>kraakbeen</i>	<i>een beetje beweging mogelijk</i>
Ribben en borstwervels	<i>kraakbeen</i>	<i>een beetje beweging mogelijk</i>
Twee lendenwervels	<i>kraakbeen</i>	<i>een beetje beweging mogelijk</i>
Twee teenkootjes	<i>gewricht</i>	<i>veel beweging mogelijk</i>
Wandbeen en voorhoofdsbeen	<i>naad</i>	<i>geen beweging mogelijk</i>
Wervels van het heiligbeen	<i>vergroeid</i>	<i>geen beweging mogelijk</i>
Wervels van het staartbeen	<i>vergroeid</i>	<i>geen beweging mogelijk</i>

▼ **Afb. 11** Hoe was het ook alweer?



opdracht 14

Vul de zinnen in.

Kies uit: *gewrichtskapsel* – *gewrichtssmeer* – *kapselbanden* – *kraakbeenlaagjes*. Je mag de woorden vaker gebruiken.

- 1 Door de *kraakbeenlaagjes* en het *gewrichtssmeer* kunnen botten soepel bewegen.
- 2 Het *gewrichtssmeer* werkt als een soort smeervet.
- 3 Het *gewrichtskapsel* geeft gewrichtssmeer af.
- 4 Het *gewrichtskapsel* en de *kapselbanden* houden de botten van een gewricht op hun plaats.

opdracht 15

Vul de tabel in.

Kies uit: *dijbeen en heupbeen (heupgewricht)* – *dijbeen en scheenbeen (kniegewricht)* – *opperarmbeen en ellepijp (ellebooggewricht)* – *schouderblad en opperarmbeen (schoudergewricht)* – *spaaakbeen en ellepijp* – *teenkootjes*.

Kogelgewrichten	Scharniergewrichten	Rolgewricht
<i>dijbeen en heupbeen (heupgewricht)</i>	<i>dijbeen en scheenbeen (kniegewricht)</i>	<i>spaaakbeen en ellepijp</i>
<i>schouderblad en opperarmbeen (schoudergewricht)</i>	<i>opperarmbeen en ellepijp (ellebooggewricht)</i>	
	<i>teenkootjes</i>	

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 16

In afbeelding 12 zie je een python en een tekening van het skelet van een python. De python behoort, net als de mens, tot de gewervelden. De bouw van het skelet is daardoor vergelijkbaar, hoewel de python een aantal delen niet heeft die de mens wel heeft. Daardoor kan een python bijvoorbeeld grote prooidieren inslikken.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Drie wervels zijn borstwervels, halswervels en lendenwervels. Welk van deze wervels zijn bij de python veel aanwezig?
Borstwervels.
- 2 Door het ontbreken van welk bot kan een python grote prooien inslikken?
Door het ontbreken van het borstbeen.
- 3 Noem drie andere botten die bij een python ontbreken in vergelijking met het skelet van de mens.
 - *Bijvoorbeeld: alle botten uit de armen en de benen.*
 -
 -

▼ **Afb. 12** Python.



1



2 het skelet van een python

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 13 is een beweging van de onderarm weergegeven. Zijn scheenbeen en kuitbeen even beweeglijk met elkaar verbonden als spaakbeen en ellepijp? Leg je antwoord uit.

Nee....., want.....scheenbeen en kuitbeen zijn niet door een rolgewricht met elkaar verbonden.....

- 2 In afbeelding 14 zie je een tekening van een deel van het onderbeen met de voet in een bepaalde stand. Hoe heet het gewricht dat deze stand van de voet mogelijk maakt?

Enkelgewricht.....

Afbeelding 15 is een tekening van het skelet van een kat. De botten hebben dezelfde namen als de botten van een mens. Zeven delen zijn met een nummer aangegeven.

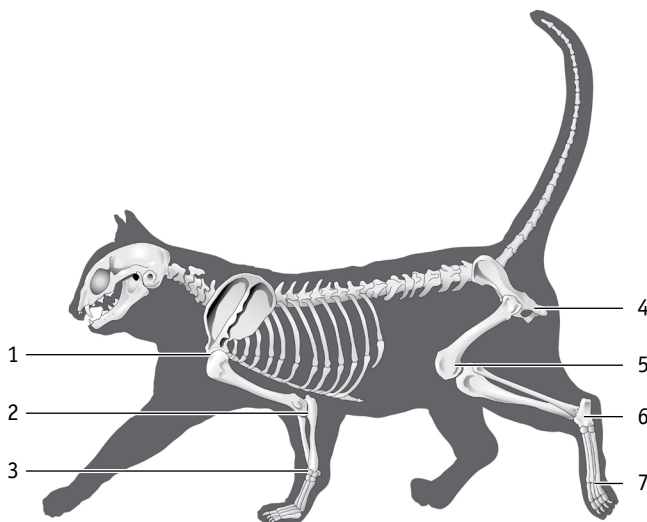
- 3 Welk nummer geeft het gewricht aan dat overeenkomt met het ellebooggewricht?

Nummer 2.....

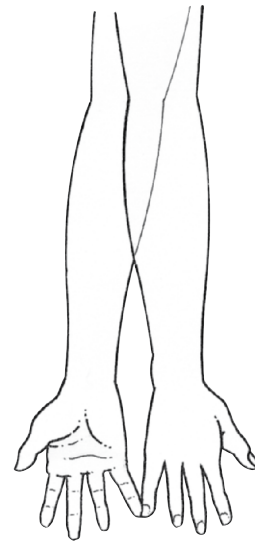
- 4 Welk nummer geeft het gewricht aan dat overeenkomt met het enkelgewricht?

Nummer 6.....

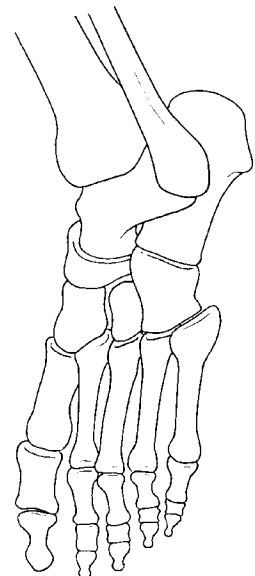
▼ **Afb. 15** Het skelet van een kat.



▼ **Afb. 13** Beweging van de onderarm.



▼ **Afb. 14** Onderbeen met voet.



opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 16.

- 1 Lees de context 'Knakkende vingers' in afbeelding 14 van je handboek.
Welk nummer van afbeelding 16 geeft het deel aan waarin de holten ontstaan die het knakgeluid veroorzaken?

Nummer *4*.

- 2 Als je je schoudergewricht laat knakken, kan je arm uit de kom schieten. Dat is erg pijnlijk en schadelijk, doordat de kraakbeenlaagjes dan beschadigd kunnen raken.
Met welk nummer is het deel aangegeven dat uit de kom kan schieten?

Met nummer *1*.

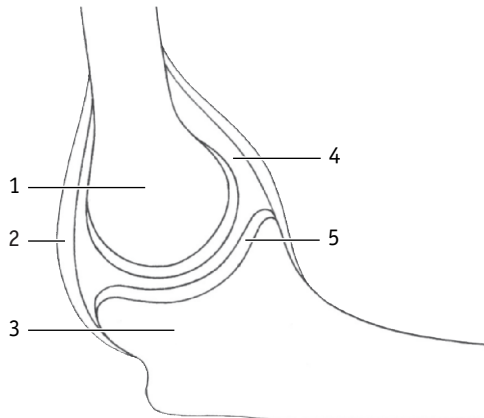
- 3 Bij iemand met artrose is deel 5 aangetast.
Leg uit dat de gewrichtsbeenderen van iemand met artrose eerder afslijten.

Deel 5 is een kraakbeenlaagje. Kraakbeenlaagjes helpen mee de beenderen van het gewricht soepel over elkaar heen te laten bewegen. Als de kraakbeenlaagjes zijn aangetast, kunnen de botten over elkaar heen schuren en eerder afslijten.

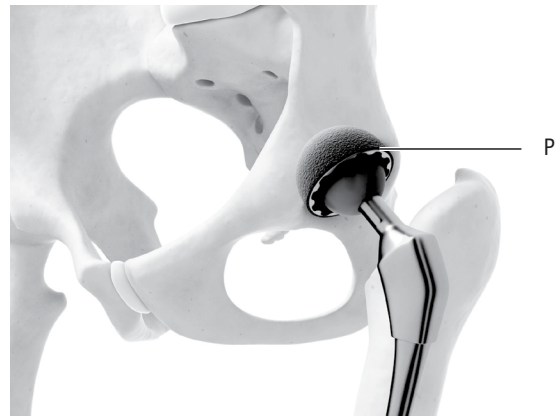
- 4 Iemand met artrose krijgt soms een kunstheup. In afbeelding 17 zie je een kunstheup. P geeft een deel van het heupgewricht aan dat is vervangen.
Welk nummer geeft dit deel aan in afbeelding 16?

Nummer *3*.

▼ **Afb. 16** Een gewricht (schematisch).



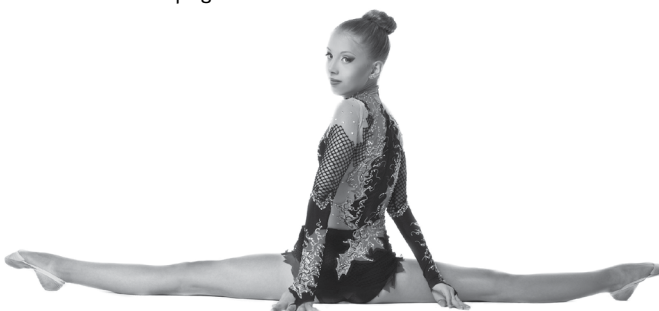
▼ **Afb. 17** Een kunstheup.



- 5 Marianne maakt gemakkelijk een spagaat (zie afbeelding 18). Dit kan deels worden veroorzaakt doordat deel 2 in afbeelding 16 rekbaarder is.
Leg dat uit.

Deel 2 is het gewrichtskapsel. Dit houdt de beenderen van een gewricht op zijn plaats. Als het gewrichtskapsel iets rekbaarder is, kunnen de beenderen van een gewricht verder uit elkaar bewegen zoals bij een spagaat.

▼ **Afb. 18** Een spagaat.



4 Spieren

KENNIS

opdracht 19

In afbeelding 19 zie je een schematische tekening van een spier. Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

- 1 = *spiervezel*
 2 = *spierbundel*
 3 = *bindweefsel*
 4 = *spierschede*
 5 = *spier*

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is de functie van de spierschede?
De spierschede geeft een spier stevigheid.
- Wat is de functie van de pezen?
Met de pezen zit een spier vast aan beenderen.
- Hoe heet de plaats waar een pees aan een bot vastzit?
Aanhechtingsplaats.
- Hoe noemen we spieren waarvan het samentrekken een tegengesteld effect heeft?
Antagonisten.

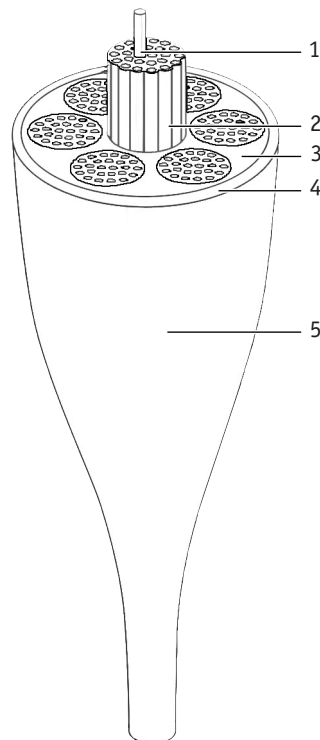
TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 21

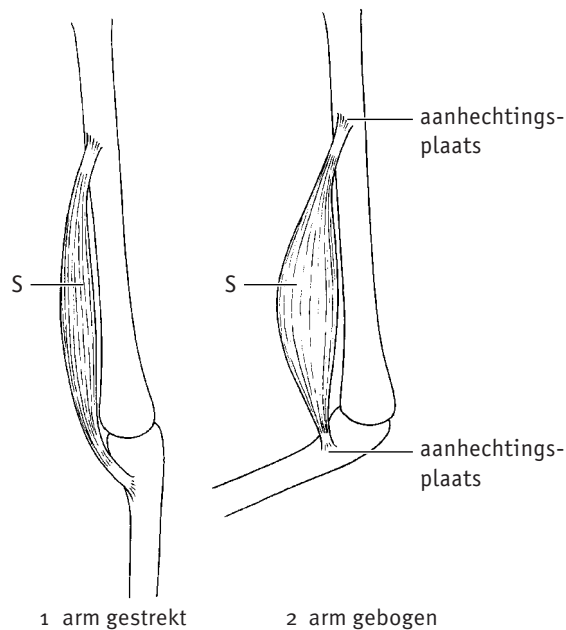
Beantwoord de volgende vragen. Vraag 1 en 2 gaan over afbeelding 20.

- Hoe heet de spier die met de letter S is aangegeven?
De armbuigspier (biceps).
- Wat gebeurt er met de lengte van spier S als die zich samentrekt?
De spier wordt korter.

▼ Afb. 19 Een spier (schematisch).



▼ Afb. 20 Arm.



Vraag 3 tot en met 6 gaan over afbeelding 21.

- 3 Pluk doet een spiertraining door de halter telkens omhoog te duwen.
Welke armspier traint Pluk?

De armstrekspier (triceps).

- 4 Pluk moet volgens Melle na de training op de halterbank een spiertraining doen om de armspieren weer in balans te brengen.
Noem een voorbeeld van zo'n spiertraining.

Pluk moet de armbuigspier (biceps) trainen, bijvoorbeeld door een halter met de biceps steeds omhoog te bewegen.

- 5 Koen heeft een sixpack (zie afbeelding 21).
Waar in het lichaam bevinden zich de antagonisten van de 'sixpackspieren'?

In de rug.

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

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

▼ Afb. 21

Sportschoolhouder

Melle begeleidt mensen bij krachttraining en trainen op conditie. Hij vertelt: 'Een klant zei laatst: "Ik ben nu fitter en gezonder, en ik zie er beter uit." Kijk, daarvoor doe ik dit werk. Ik krijg hier ook jongens die alleen de showspieren willen trainen, zoals de biceps, de borstspieren en de spieren waardoor je een sixpack krijgt. Maar zo werkt het niet. Bijna elke skeletspier heeft een spier die het tegengestelde doet. Beide spieren moeten met elkaar in balans zijn. Anders kun je klachten krijgen.'

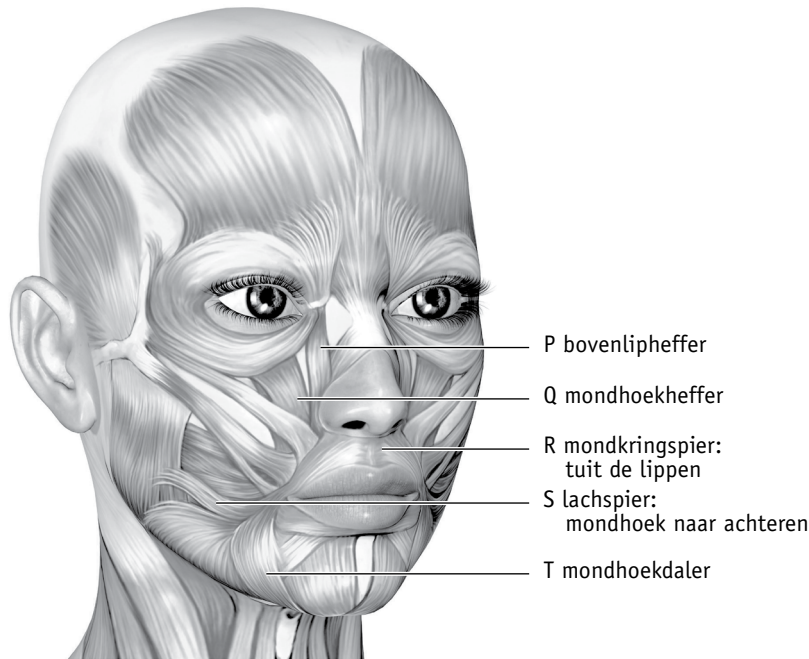


opdracht 22

In afbeelding 22 zie je een tekening van gezichtsspieren. De aanhechtingsplaats van gezichtsspieren is niet alleen bot maar ook de huid of een andere spier.
Vul in de volgende zinnen de juiste letters in van de spieren uit afbeelding 22.

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

▼ Afb. 22 Gezichtsspieren.



PLUS

opdracht 23

In afbeelding 23 zie je een libel en twee spieren in de poot van de libel. Je ziet ook vier spieren in een dwarsdoorsnede van het borststuk van de libel. Vier spieren zijn aangegeven met de letters P, Q, R en S.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke spier moet zich samentrekken om de poot te strekken?

spier Q

- 2 Welke spier moet zich samentrekken om de vleugel omhoog te laten bewegen?

spier S

- 3 Een zenuwcel geeft impulsen af aan een spier R. Wat is hiervan het gevolg?

spier R trekt zich samen en wordt korter. Daardoor beweegt de vleugel omlaag.

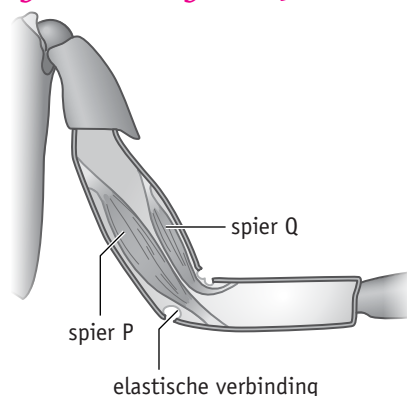
- 4 Leg uit dat een libel kan vliegen door de werking van antagonisten.

Antagonisten zijn twee spieren waarvan het samentrekken een tegengesteld effect heeft. De vleugelspieren R en S hebben ook een tegengesteld effect, want spier R trekt de vleugel omlaag en spier S trekt de vleugel omhoog.

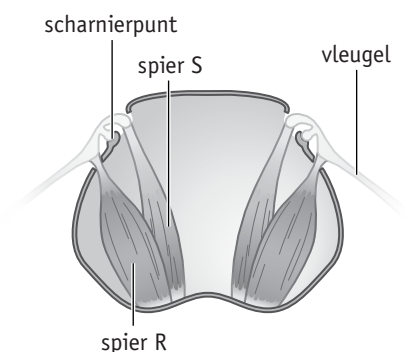
▼ Afb. 23 Libel.



1



2 lengtdoorsnede van een poot van een libel



3 dwarsdoorsnede van het borststuk van een libel

5 Houding en beweging

KENNIS

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke vorm heeft de wervelkolom?

Een dubbele-S-vorm.

- 2 Wat zijn tussenwervelschijven?

Schijfjes kraakbeen tussen de wervels.

- 3 Welke twee functies hebben de tussenwervelschijven?

- *De tussenwervelschijven werken als schokbrekers.*
- *De tussenwervelschijven zorgen ervoor dat je je wervelkolom kunt buigen.*

- 4 Wat kan het gevolg zijn van een slechte lichaamshouding voor de wervelkolom?

De wervelkolom kan scheef komen te staan.

- 5 Welk gevolg heeft een scheve stand van de wervelkolom voor de rugspieren?

De rugspieren kunnen dan overbelast raken en er kan kramp ontstaan.

- 6 Als je regelmatig aan lichaamsbeweging doet, heb je minder snel last van rugpijn.

Noem vier voordelen van lichaamsbeweging.

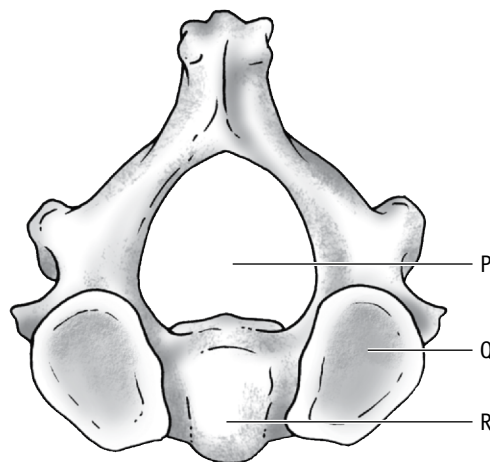
- *Je blijft fitter en gezonder.*
- *Je krijgt een goede conditie.*
- *Je spieren worden sterker.*
- *Je bent meer ontspannen.*

- 7 Het hoofd rust op de halswervels. In afbeelding 24 is een halswervel schematisch getekend.

Welke letter geeft de plaats aan waar het ruggenmerg zich bevindt?

Letter P.

▼ Afb. 24 Een halswervel (schematisch).



TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen.

Gebruik tabel 1 bij vraag 1 en 2.

- 1 Hoeveel procent van de vrouwen van 15 tot en met 19 jaar heeft nek- en rugklachten?

Per *1000* vrouwen hebben *43* vrouwen nek- en rugklachten.

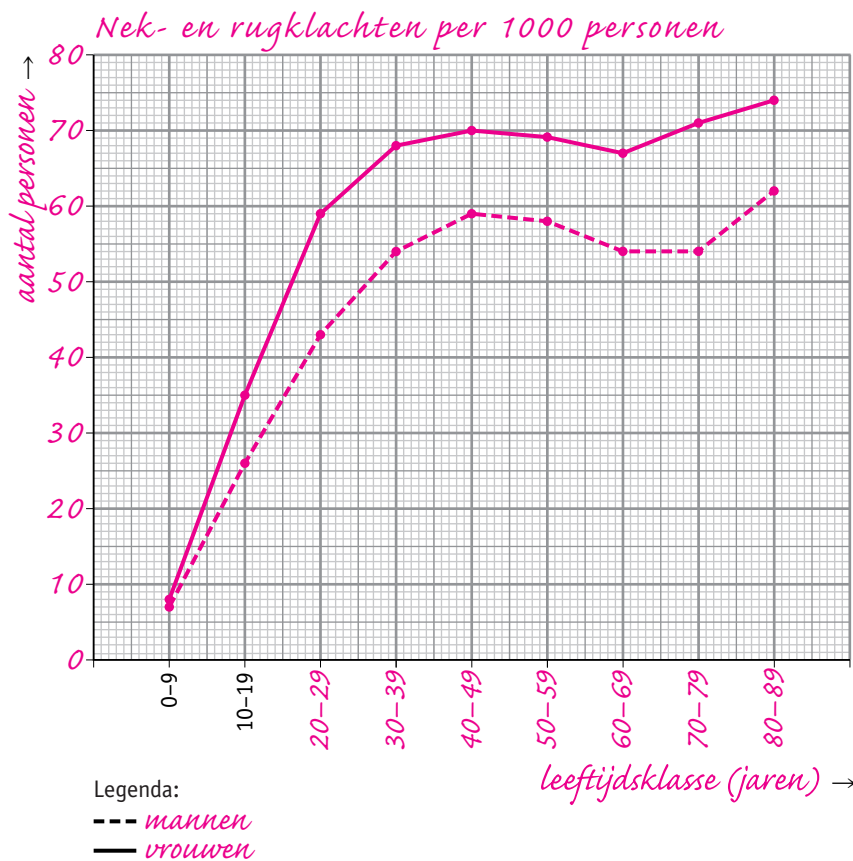
43 / *1000* × 100% = *4,3%*

- 2 Maak een lijndiagram (grafiek) van het aantal nek- en rugklachten per 1000 mannen en per 1000 vrouwen. Gebruik het grafiekpapier van afbeelding 25. Gebruik bij mannen een stippelijntje en bij vrouwen een doorgetrokken lijn. Geef het diagram een titel, benoem de assen en vul de legenda in.

▼ **Tabel 1** Nek- en rugklachten bij mannen en vrouwen.

Leeftijdsklasse	Nek- en rugklachten	
	per 1000 mannen	per 1000 vrouwen
0-9	7	8
10-19	26	35
20-29	43	59
30-39	54	68
40-49	59	70
50-59	58	69
60-69	54	67
70-79	54	71
80-89	62	74

▼ **Afb. 25** Nek- en rugklachten per geslacht en per leeftijdsklasse.



Gebruik de gegevens uit je diagram bij vraag 3 en 4.

3 Welke conclusie kun je trekken uit het aantal klachten bij mannen en bij vrouwen?

Bij vrouwen komen gemiddeld meer nek- en rugklachten voor dan bij mannen.

- 4 Bereken het gemiddelde aantal klachten van mannen en vrouwen samen in drie leeftijdsklassen: van 0 tot en met 19 jaar, van 20 tot en met 59 jaar en van 60 tot en met 89 jaar. Zet die gemiddelden in de tabel.

Leeftijdsklasse	Gemiddelde aantal nek- en rugklachten
0-19	19
20-59	60
60-89	64

- 5 Welke conclusie kun je trekken uit het aantal klachten in de drie leeftijdsklassen?

In de laatste twee leeftijdsklassen (vanaf 20 jaar en ouder) komen gemiddeld meer nek- en rugklachten voor dan in de groep van 0 tot en met 19 jaar.

- 6 Welk voordeel heeft het om van jongs af aan een goede lichaamshouding aan te leren?

Als je ouder wordt, is de kans op nek- en rugklachten groter. Die kans kun je het kleinst maken door van jongs af aan een goede lichaamshouding aan te leren.

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Gamer' (zie afbeelding 26 van je handboek).

Geef de twee belangrijkste adviezen aan Tim om gezond te blijven en leg uit waarom je dat advies aan Tim geeft.

- *Tim kan zijn lichaamshouding verbeteren, waardoor zijn wervels niet (langdurig) scheef komen te staan. Hij heeft dan minder kans op nek- en rugklachten.*
- *Tim moet niet te veel en niet te lang achter elkaar stilliggen of stilzitten. Hij heeft dan minder kans op ziekten zoals diabetes.*

opdracht 27

In afbeelding 26 zie je drie keer een ongezonde lichaamshouding. Schrijf onder de afbeeldingen waarom die lichaamshouding ongezond is.

▼ **Afb. 26** Ongezonde lichaamshouding.



- 1 *De kijkhoek ten opzichte van het beeldscherm is niet loodrecht. De halswervels staan in deze houding scheef.*
- 2 *Door de rugzak op één schouder te dragen, staat de wervelkolom scheef.*
- 3 *De man zakt niet door zijn knieën, zodat de wervelkolom niet meer de dubbele-S-vorm heeft. Bovendien komt bij deze manier van tillen de hele last terecht op de rugspieren.*

opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 27 van je handboek.

- 1 Welke vorm houdt je wervelkolom als je tilt volgens de regels voor verstandig tillen?

De wervelkolom houdt de dubbele-S-vorm.

- 2 Bij welke van de regels staat een cartoon waarbij de wervelkolom niet de dubbele-S-vorm houdt?

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

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

De wervelkolom wordt dan te veel belast.

6 Blessures

KENNIS

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is een kneuzing?

Een beschadiging van weefsel zonder dat iets is gescheurd of gebroken.

2 Waarom wordt een gekneusde plek behandeld met ijswater?

Omdat de inwendige bloeding dan wordt tegengegaan (waardoor er minder zwelling optreedt) en de pijn minder wordt.

3 Wat is er aan de hand bij een ontwrichting?

Bij een ontwrichting schiet de gewrichtskogel uit de gewrichtskom.

4 Amir maakt tijdens voetbal een flinke draai met zijn romp op zijn rechter heupgewricht, maar zijn voet blijft stilstaan op het gras.

Welke blessure kan daardoor ontstaan?

Een voetbalknie.

5 Wat is er aan de hand bij een tennisarm?

Bij een tennisarm is de aanhechtingsplaats (pees) van de elleboogspieren ontstoken.

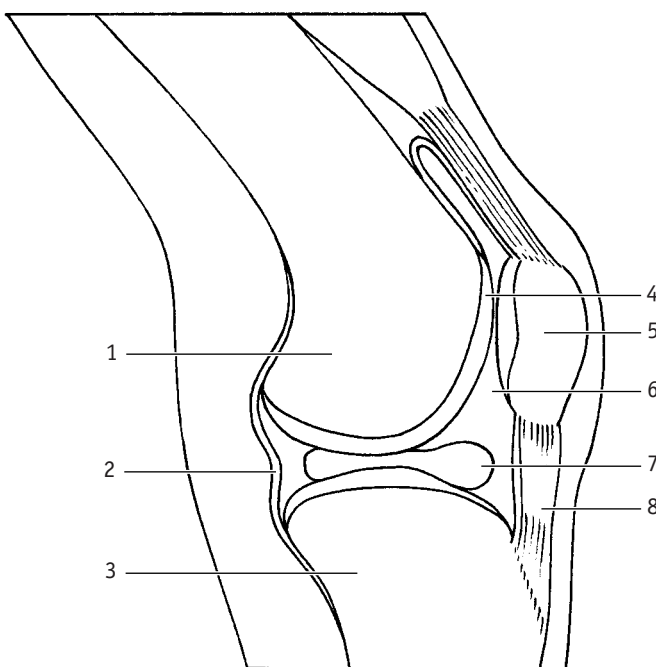
opdracht 30

In afbeelding 27 zie je een schematische tekening van een kniegewricht.

- Schrijf de namen van de onderdelen achter de nummers. Kies uit: dijbeen – gewrichtskapsel – gewrichtssmeer – knieschijf – kraakbeenlaagje – meniscus – pees van de dijspier – scheenbeen.
- Omcirkel het nummer van het kraakbeen dat bij een voetbalknie is beschadigd.

▼ **Afb. 27** Een kniegewricht (schematisch).

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



opdracht 31

In de tabel staan enkele blessures genoemd. Welke delen zijn daarbij vooral beschadigd? Zet bij elke blessure één kruisje in de juiste kolom. Zet in vier verschillende kolommen een kruisje.

Blessure	Welk deel is vooral beschadigd?			
	Bot	Gewricht	Pees	Spier
Gebroken been	X			
Tennisarm			X	
Verzwikking		X		
Zweepslag				X

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 32

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Milou is lid van een voetbalclub. Zij traint regelmatig en elk weekend is er een wedstrijd. Op school deed zij aan een volleybaltoernooi mee. De dag na het volleybaltoernooi had Milou erge spierpijn. Hoe kwam het dat Milou toch spierpijn had, hoewel zij regelmatig traint?

Bij volleybal gebruik je andere spieren dan bij voetbal. Daarom had zij pijn in die spieren.

- 2 In afbeelding 28 zie je iemand met kramp in zijn kuitspier. Moet de voet in de richting van pijl 1 of in de richting van pijl 2 worden geduwd om de kuitspier uit te rekken?

In de richting van pijl 2.

- 3 Waardoor hebben caissières (zie afbeelding 29) soms last van RSI?

Doordat een caissière vaak dezelfde beweging maakt.

- 4 Wat kan een caissière doen om de kans op deze blessure te verminderen?

Een goede houding aannemen en voldoende rust nemen.

▼ Afb. 28 Kramp in de kuitspier.



▼ Afb. 29 Een caissière aan het werk.



opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 30.

- 1 Bij het lopen en springen komt het gewicht van het lichaam op het sprongbeen terecht. Hoort het sprongbeen tot de middenvoetsbeentjes, tot de teenkootjes of tot de voetwortelbeentjes?

Tot de voetwortelbeentjes.

- 2 Op de plaatsen waar het sprongbeen verbonden is met andere botten zit kraakbeen. Op welk van de plaatsen P, Q en R zit kraakbeen op het sprongbeen? Leg uit wat de functie van dit kraakbeen is.

Op de plaatsen P, Q en R is het sprongbeen verbonden met andere botten. De botten zijn (veel of weinig) beweeglijk ten opzichte van het sprongbeen. De functie van dit kraakbeen is soepel kunnen bewegen en slijtage tegengaan.

- 3 Welk bot oefent de meeste kracht uit op het sprongbeen als je loopt: bot 1 of bot 2? Leg je antwoord uit.

Bot 1, want dit bot duwt het lichaamsgewicht boven op het sprongbeen als je voet de grond raakt bij het lopen en springen.

- 4 Leg uit dat het scheenbeen groter is dan het kuitbeen.

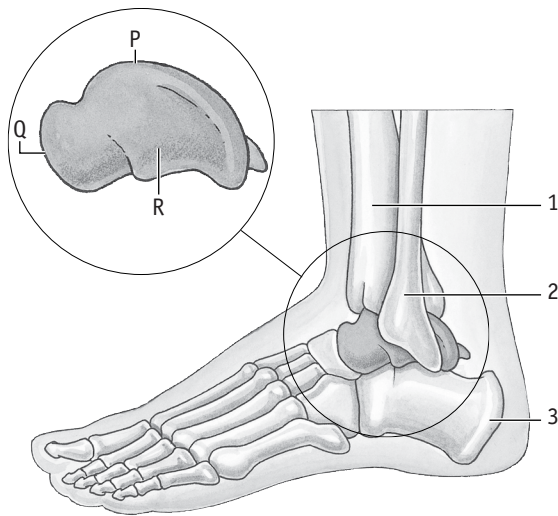
Als je loopt of springt, komt op het scheenbeen meer lichaamsgewicht dan op het kuitbeen. Een groter bot kan meer lichaamsgewicht dragen.

- 5 Door overbelasting kan het kraakbeen van het spronggewricht slijten. Dit heeft vaak hevige pijn tot gevolg. Een arts kan dan proberen de groei van het kraakbeen te stimuleren door de botoppervlakken te schaven tijdens een operatie. Om tijdens de operatie bij het sprongbeen te komen, moeten delen van het gewricht worden doorgesneden.

Welke delen van het enkelgewricht moeten dan worden doorgesneden?

De enkelbanden en het gewrichtskapsel.

▼ **Afb. 30** Een sprongbeen.



opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 31 en 32.

- 1 Op de y-as van het diagram moet op de plaats van de puntjes nog de eenheid staan. Welke eenheid is dat?

Hartslagen per minuut.

- 2 De hartslagfrequentie (HF) van Mariet is bij de conditietest na de rustperiode hoger dan bij de test vóór het ongeluk. Hoeveel hoger is de hartslagfrequentie op tijdstip P? Leg je antwoord uit met een berekening.

De HF bij P na de rustperiode is 116 en voor het ongeluk 88. De HF is dus 28 (116 - 88) slagen per minuut hoger.

- 3 Welke conclusie kun je na vergelijking van beide grafieklijnen trekken over de conditie van Mariet na de rustperiode van zes weken? Noem twee argumenten voor je conclusie.

Conclusie: *Haar conditie is achteruitgegaan.*

Argument 1: *De HF is bij het einde van de inspanning hoger dan bij de eerste test.*

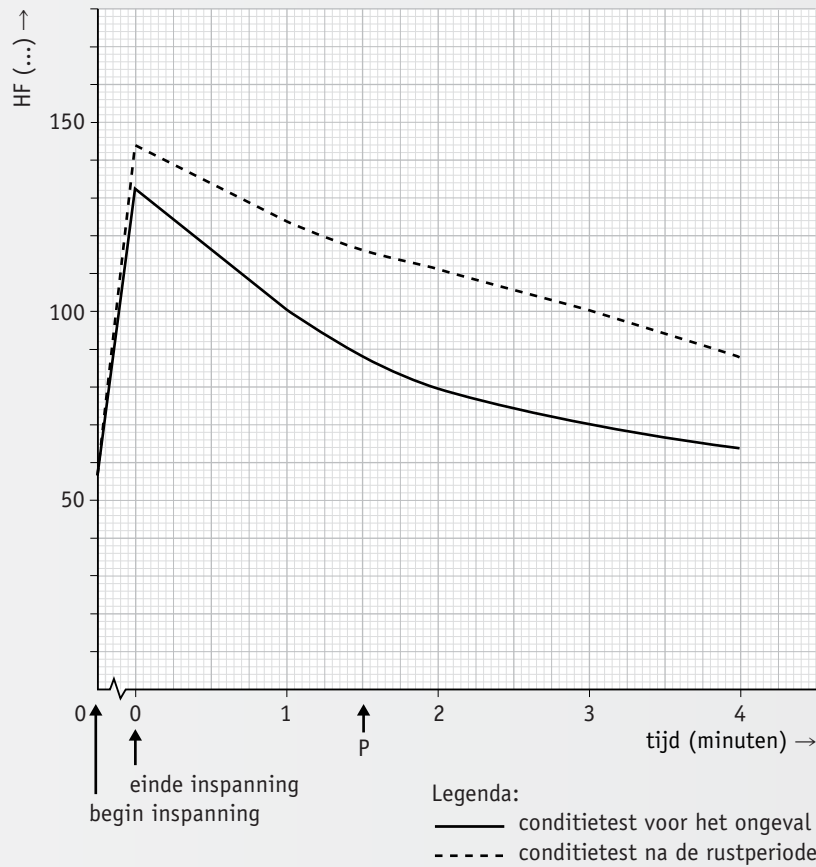
Argument 2: *De HF neemt langzamer af dan bij de eerste test.*

▼ Afb. 31

Conditie na rust

Mariet is al jaren actief lid van een handbalclub. Ze heeft haar ellepijp gebroken tijdens een wedstrijd en wil weer gaan trainen. Mariet staat te popelen om weer te beginnen.

‘Ik speel op landelijk niveau wedstrijden en volg een intensief trainingsschema. Mijn arm heeft zes weken in het gips gezeten. Al die tijd kon ik niet trainen. Het gips is eraf en ik ben al begonnen mijn arm te bewegen. Het voelde in het begin heel raar. Ik mag nu gelukkig beginnen met trainen. Als eerste heb ik een conditietest (zie afbeelding 32) gedaan. Ik was natuurlijk heel nieuwsgierig hoe het met mijn conditie was gesteld. In het diagram zie je de resultaten van mijn conditietest vóór en ná de rustperiode.’



▼ Afb. 32

Conditietest

De hartslagfrequentie (HF) is een belangrijke maat voor de conditie. De hartslagfrequentie is het aantal hartslagen per minuut.

Als de conditie beter wordt, treden de volgende veranderingen op:

- De HF in rust wordt lager.
- De HF wordt tijdens inspanning minder hoog.
- Na afloop van een inspanning daalt de HF sneller.

Hoe wordt de conditietest uitgevoerd?

- De HF van de testpersoon wordt opgenomen.
- De testpersoon moet vervolgens twaalf minuten zo hard mogelijk rennen.
- Direct na de inspanning wordt de HF van de testpersoon weer opgenomen en steeds vier minuten later weer.

opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 35 van je handboek.

- 1 Volgens de tekst dient een warming-up om blessures te voorkomen. Welke blessure wordt in de tekst genoemd?

Een spierscheuring.

- 2 Noem twee voordelen van een sterkere doorbloeding van de spieren voor het sporten.

– *De spieren worden warmer.*

– *De spieren krijgen meer zuurstof.*

- 3 Tijdens een warming-up gaat je hart sneller kloppen. Er moet niet te veel tijd zitten tussen het einde van de warming-up en het begin van de wedstrijd of training.

Leg met de hartslag uit waarom dat zo is.

Nadat je gestopt bent met de warming-up gaat het hart weer langzamer kloppen. Daardoor neemt de doorbloeding van de spieren af.

- 4 Leg uit welke functie een cooling-down heeft bij het afvoeren van afvalstoffen uit de spieren.

Door de cooling-down blijft er nog veel bloed door je spieren stromen, waardoor de afvalstoffen goed uit de spieren worden afgevoerd.

- 5 Welke blessure kun je helpen voorkomen met het middel van afbeelding 33?

Een verzwikte enkel.

- 6 Gebruik bij deze vraag afbeelding 36 en 37 van je handboek.

Welke vier regels om blessures te voorkomen komen aan de orde in het verhaal van Luna? Noteer de nummers van de regels.

Regel 1, 2, 4 en 6.

▼ **Afb. 33** Een brace.



opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Zoek op internet informatie over veelvoorkomende blessures bij de sport die je beoefent. Je mag ook een sport kiezen die je interessant lijkt.

Gekozen sport: *Eigen antwoord.*

- 2 Beschrijf drie blessures die veel voorkomen bij deze sport. Leg uit waardoor juist deze blessures veel voorkomen.

Eigen antwoord.

- 3 Noteer hoe je blessures bij de door jou gekozen sport kunt voorkomen. Vul daartoe de tabel in.

Taak	Jouw keuze	Welke blessure voorkom je?
Noem een oefening in spierkracht, techniek, conditie.		
Noem een spelregel die blessures voorkomt.		
Welk beschermend materiaal gebruik je?		
Welke warming-up doe je?		

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- *Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*
- *Bestudeer de samenvatting op bladzijde 102 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.*

PRACTICA

demonstratiepracticum 1

samenstelling van been

basisstof 2

Je krijgt een botje te zien dat enkele dagen in verdund zoutzuur heeft gelegen en een botje dat in een vlam is gehouden. Ter vergelijking krijg je een botje te zien waarmee niets is gedaan.

WAT NEEM JE WAAR?

– Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe veranderen de eigenschappen van een bot als dit bot enige tijd in zoutzuur heeft gelegen?

Het bot wordt zacht en buigzaam.

- 2 Hoe veranderen de eigenschappen van een bot als dit bot enige tijd in een vlam is gehouden?

Het bot breekt gemakkelijk en kan niet meer buigen.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

– Beantwoord de volgende vragen.

- 3 Wat is de functie van de kalkzouten in been?

Kalkzouten geven stevigheid (hardheid) aan been.

- 4 Wat is de functie van de lijmstof in been?

Lijmstof zorgt ervoor dat been een beetje buigzaam blijft.

practicum 2

kraakbeen en been

basisstof 2

WAT HEB JE NODIG?

- klaargemaakte preparaten van kraakbeen en been
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat van kraakbeen bij een vergroting van 100×. Je ziet *kraakbeencellen* liggen in de *tussencelstof*. Waarschijnlijk is de tussencelstof blauw en zijn de *celkernen* van de kraakbeencellen rood.
- Bekijk enkele cellen bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van twee groepjes kraakbeencellen.
- Geef aan: *celkern* – *kraakbeencel* – *tussencelstof*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Kraakbeencellen, vergroting 400×.

- Bekijk het preparaat van been bij een vergroting van 100×. Je ziet *beencellen* liggen in de *tussencelstof*. Waarschijnlijk zijn de beencellen bruin en is de tussencelstof lichtgeel. De beencellen liggen in kringen rondom fijne *kanaaltjes*. De beencellen hebben *uitlopers*.
- Maak in het vak een schematische tekening van een kanaaltje met omliggende beencellen en tussencelstof.
- Geef aan: *beencel* – *kanaaltje* – *tussencelstof* – *uitloper*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Beencellen, vergroting 100×.

- Bekijk enkele beencellen bij een vergroting van 400×. Je ziet nu de uitlopers beter.
- Maak in het vak een tekening van drie beencellen met uitlopers.
- Geef aan: *beencel* – *tussencelstof* – *uitloper*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Beencellen, vergroting 400×.

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

DOELSTELLING 1 BASISSTOF 1

- 1 1 = sleutelbeen
- 2 = opperarmbeen
- 3 = heupbeen
- 4 = spaakbeen
- 5 = heiligbeen
- 6 = middenhandsbeentje(s)
- 7 = knieschijf
- 2 1 = borstwervel
- 2 = schouderblad
- 3 = dijbeen
- 4 = kuitbeen
- 5 = teenkootje

DOELSTELLING 2 BASISSTOF 1

- 1 Bescherming van tere organen.
- 2 Beweging mogelijk maken.
- 3 Stevigheid geven aan het lichaam.

DOELSTELLING 3 BASISSTOF 1

- 1 Nee, het borstbeen is een plat been.
- 2 Bloedcellen vormen.
- 3 Rood beenmerg.
- 4 Mergholte.
- 5 Op plaats 2.
- 6 Een plat been.
- 7 Een pijpbeen.

DOELSTELLING 4 BASISSTOF 1

	Teengangers	Hoefgangers	Zoolgangers
1		X	
2			X
3			X
4	X		
5			X

DOELSTELLING 5 BASISSTOF 2

	A	B
1	X	
2	X	
3		X
4	X	
5		X
6	X	
7		X

DOELSTELLING 6 BASISSTOF 3

	Vergroeid	Door een naad	Door kraakbeen	Door een gewricht
1	X			
2	X	X		
3				X
4			X	
5			X	
6		X		
7				X

DOELSTELLING 7 BASISSTOF 3

- 1 Gewrichtssmeer.
- 2 Uit kraakbeenweefsel.
- 3 Gewrichtskogel.
- 4 Het gewrichtssmeer en de kraakbeenlaagjes (delen 2 en 3).
- 5 Deel 1 (het gewrichtskapsel).

DOELSTELLING 8 BASISSTOF 3

	A	B	C
1		X	
2			X
3		X	

DOELSTELLING 9

BASISSTOF 4

	A	B	C	D	E	F
1		X				
2		X				
3		X				
4			X			
5				X		
6		X				
7		X				

DOELSTELLING 10

BASISSTOF 5

	Juist	Onjuist
1		X
2	X	
3		X
4	X	
5	X	

DOELSTELLING 11

BASISSTOF 6

	A	B	C	D
1	X			
2		X		
3			X	
4	X			
5		X		
6	X			

DOELSTELLING 12

BASISSTOF 6

- 1 Een spierkramp kan ontstaan als de spieren te weinig zuurstof krijgen. Door de warming-up raken de spieren sterker doorbloed en kunnen daardoor meer zuurstof aanvoeren. Daardoor heb je minder kans op spierkramp.
- 2 Een kneuzing en een botbreuk.
- 3 Een tennisarm ontstaat door overbelasting van de spieren. Deze kan ontstaan door een verkeerde houding/techniek of door overbelasting. Ester zal dus een goede houding/techniek moeten oefenen en voldoende rustpauze moeten nemen.

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijksstof en de examentrainer.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijksstof en de examentrainer.

1 Conditieset

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Voetbalconditie' (zie afbeelding 60 van je handboek).

1 Welke twee voordelen van een goede conditie noemt Stijn?

– *Je voelt je fitter.*

– *Je prestaties worden beter.*

2 Welk ander voordeel van een goede conditie wordt in basisstof 6 genoemd?

Je hebt minder kans op blessures.

3 Aan je conditie werken is voor de meeste mensen lastig vol te houden.

Noem twee manieren waardoor het voor Stijn gemakkelijker is om conditietraining vol te houden.

– *Hij zit op een teamsport waar hij niet zomaar weg kan blijven.*

– *Hij maakt samen met teamgenoten afspraken om hard te lopen.*

opdracht 2

practicum je conditie testen

Je doet dit practicum met z'n tweeën.

WAT IS HET DOEL?

Je gaat een conditieset uitvoeren en onderzoeken hoe goed je conditie is.

Noteer de onderzoeksvraag van dit onderzoek.

Onderzoeksvraag:

Hoe goed is mijn conditie?

– Hoe is je conditie, verwacht je? Kies uit: *uitstekend – zeer goed – goed – matig – slecht.*

Verwachting: ik verwacht dat mijn conditie *eigen antwoord* is.

WAT HEB JE NODIG?

– stopwatch of smartphone met secondeaanduiding

WAT MOET JE DOEN?

– De ene leerling voert de test uit, de andere noteert drie keer het aantal hartslagen per minuut. Daarna wissel je van taak.

– Lees eerst alle vier stappen van de conditieset goed door. Daarna start je de test.

Conditietest van Ruffier-Dickson

Stap 1 Ga 5 minuten rustig liggen en meet gedurende 60 seconden je hartslag in rust (P₀).

Stap 2 Buig in 45 seconden 30 keer diep door je knieën. Een diepe buiging doe je zo: ga rechtop staan, buig door je benen, houd daarbij je rug recht, raak de grond met je vingertoppen en strek je benen weer volledig.

Stap 3 Meet direct na afloop gedurende 15 seconden je hartslag en vermenigvuldig die met 4 (P₁).

Stap 4 Ga daarna direct liggen en meet na één minuut rust je hartslag gedurende 60 seconden (P₂).

WAT NEEM JE WAAR?

P₀ =

P₁ =

P₂ =

WAT IS JE CONCLUSIE?

Met de index van Ruffier-Dickson (Ir) kun je bepalen hoe goed je conditie is.

$$Ir = \frac{A + 2B}{10}$$

$$A = P_1 - 70$$

$$B = P_2 - P_0$$

– Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bereken A.

Eigen antwoord.

- 2 Bereken B.

Eigen antwoord.

- 3 Vul de waarden A en B in de index van Ruffier-Dickson in.

$$Ir = \frac{\dots + 2 \times \dots}{10}$$

- 4 Bepaal hoe goed je conditie is.

Ir: hoger dan 8 = slecht

Ir: tussen 6 en 8 = matig

Ir: tussen 3 en 6 = goed

Ir: minder dan 3 = zeer goed

Ir: 0 = uitstekend

Mijn conditie is *eigen antwoord.*

– Streep de foute woorden door.

Mijn conditie is BETER DAN / EVEN GOED ALS / MINDER GOED DAN ik had verwacht.

2 Hoge hakken

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 61 van je handboek en internet.

- 1 Tussen welke twee beenderen is het gewricht van een hamerteen gebogen?

Tussen de beenderen van twee teenkootjes.

- 2 Hoe komt het dat 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 gewricht tussen de teenkootjes komt daardoor in een gebogen stand.

- 3 Tussen welke twee beenderen is het gewricht bij een bunion gebogen?

Tussen een middenvoetsbeentje en een teenkootje.

- 4 In afbeelding 34 zie je puntvormige, smalle schoenen met hoge hakken. Hoe komt het dat je van deze schoenen een bunion kunt krijgen?

Bij het dragen van smalle schoenen met een punt 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.

▼ Afb. 34 Pumps.



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

Door veel op hoge hakken te lopen is de kuitspier voortdurend samengetrokken. De kuitspier past zich aan de samengetrokken stand aan. Daarna weer uitrekken als je op lage hakken loopt, kan pijnlijk zijn.

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

Artrose is kraakbeenslijtage in een gewricht. 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.

opdracht 2

Schrijf een advies aan vrouwen die hoge hakken willen dragen.

- Noem de belangrijkste voor- en nadelen van het dragen van hoge hakken.
 - Geef tips om de nadelen zo veel mogelijk te voorkomen.
 - Geef aan of je de voordelen óf de nadelen van het dragen van hoge hakken belangrijker vindt.
- Zoek ook uit of het dragen van hoge hakken geschikt is voor jongeren van 15 tot 18 jaar.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

3 De schedel

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat zijn fontanellen?

Dunne, vliezige plaatsen tussen de schedelbeenderen van een baby.

2 Waarom kan het gevaarlijk zijn een kind van enkele maanden op het hoofdje te duwen?

Doordat de schedelbeenderen nog niet aan elkaar vastzitten, kun je op die manier de baby hersenletsel toebrengen.

3 Door de fontanellen kunnen de schedelbeenderen over elkaar schuiven en wordt de schedel kleiner. Waarom is dit tijdens de geboorte belangrijk?

Hierdoor kan het hoofdje gemakkelijker door het bekken van de moeder.

4 De beenderen van baby's hebben een andere samenstelling dan beenderen van een volwassene. Welk voordeel heeft dat bij de geboorte?

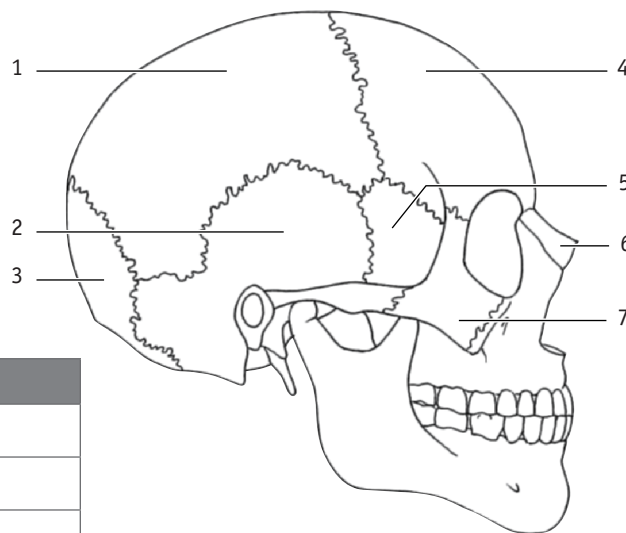
De beenderen van baby's bestaan voor het grootste deel uit kraakbeen. Kraakbeen is soepel en buigzaam. De beenderen van een baby kunnen gemakkelijk meebuigen als het door een nauw geboortekanaal moet.

opdracht 2

In afbeelding 35 zie je het zijaanzicht van de schedel van de mens.

- Schrijf de Nederlandse namen van de beenderen bij de nummers.
- Zoek op internet de Latijnse namen op van de beenderen en noteer deze bij de nummers. Latijnse namen worden schuin (*cursief*) geschreven.

▼ Afb. 35 Zijaanzicht van de schedel (schematisch).



	Nederlandse naam	Latijnse naam
1	<i>wandbeen</i>	<i>os parietale</i>
2	<i>slaapbeen</i>	<i>os temporale</i>
3	<i>achterhoofdsbeen</i>	<i>os occipitale</i>
4	<i>voorhoofdsbeen</i>	<i>os frontale</i>
5	<i>wiggenbeen</i>	<i>os sphenoidale</i>
6	<i>neusbeen</i>	<i>os nasale</i>
7	<i>jukbeen</i>	<i>os zygomaticum</i>

SCOREBLAD EXAMENTRAINER

SKELET VAN EEN PAARD

- 1 P = *schouderblad*
 Q = *dijbeen*
- 2 *B.*

REPTIELEN

- 3 *B.*

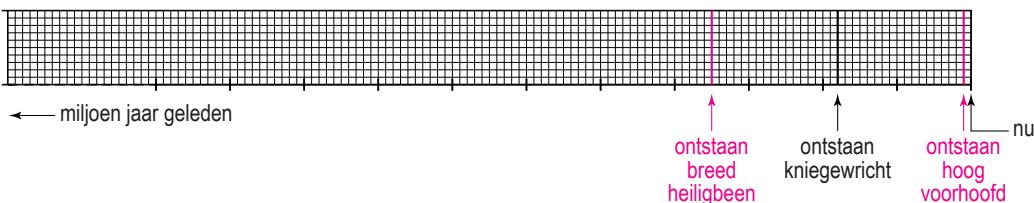
SKELET VAN EEN KIP

- 4 *Letter S.*
- 5 *Middenvoetsbeentjes en
voetwortelbeentjes.*

EVOLUTIE VAN HET SKELET

- 6 *Een mutatie.*
- 7 *Een voorbeeld van een juist
getekende tijdbalk:*

▼ Afb. 36



*Tijdstip van het ontstaan van
het brede heiligbeen juist
ingetekend: 1 punt.*

*Tijdstip van het ontstaan van
het hoge voorhoofd juist
ingetekend: 1 punt.*

KRAAKBEENWEEFSEL

- 8 *Tekening I.*

ZENUWCELLEN

- 9 *B.*

