

## 2.1 Botten

Hier wordt je uiteindelijk op  
getoetst, heel belangrijk dus!!!

### Leerdoelen in deze paragraaf

- Je kent de namen van je botten en kunt ze benoemen in het skelet.
- Je kunt de functies van het skelet noemen.
- Je kunt de bouw van een bot beschrijven en kunt been en kraakbeen herkennen.
- Je kunt beschrijven hoe je botten veranderen als je ouder wordt.
- Je kunt uitleggen hoe de wervelkolom schokken opvangt.



In je lichaam zitten grote, maar ook heel kleine botten. Je dijbeen is het langste bot. In je hand zitten veel kleine botjes.

- 1 Bekijk de foto hierboven en lees de tekst ernaast. Hoeveel botjes denk jij dat er in een hand zitten? Omcirkel.  
minder dan 20 botjes / tussen de 20 en 25 botjes / meer dan 25 botjes

Dit had je in bron 5 op p. 35 van je tekstboek kunnen zien.

- 2 Wat voor onderdeel is een botje in je hand? Omcirkel. Gebruik bron 1 van paragraaf 1.1.  
Een botje in je hand is een cel / weefsel / orgaan / orgaanstelsel.

Dit had je op p. 9 van je tekstboek kunnen lezen.

### Hoe zit je skelet in elkaar?

In je lichaam zitten 206 beenderen of botten. Samen vormen ze je **skelet** of **beenderstelsel**.

De botten in je hoofd vormen je **schedel**. Je schedel wordt gedragen door de **wervelkolom**, dat zie je in bron 1. De botten in de wervelkolom heten wervels. Aan een deel van die wervels zitten je ribben. De ribben zitten aan de voorzijde vast aan het borstbeen. Het borstbeen, de ribben en de wervels waar de ribben aan vastzitten, vormen samen je **borstkas**. De wervelkolom loopt door je romp naar beneden, tussen je heupbeenderen door. Je heupbeenderen horen bij je **bekken**.

In bron 2 op de volgende bladzijde zie je dat aan je heupbeenderen de langste botten van je lichaam vastzitten: de dijbeenderen in je bovenbenen. In je onderbeen zit aan de voorkant het scheenbeen en aan de achterkant het kuitbeen.

In je arm zit het opperarmbeen aan het schouderblad vast. Je onderarm bevat twee botten. Aan de kant van de pink zit de ellepijp en aan de kant van de duim zit het spaakbeen. Je armen en benen noem je ook wel je **ledematen**.



Bron 1 De wervelkolom met schedel, borstkas en bekken

Op de vorige bladzijde staan drie bronnen.

- In bron 2 zie je het hele skelet met de namen van de botten.
- In bron 3 zie je de wervelkolom met de namen van de wervels.
- In bron 4 zie je de namen van de botten van je handen en voeten.

De namen van al deze botten moet je kennen.

**3** Zoek de antwoorden in bron 2 en de afbeelding hiernaast.

a Lees de omschrijvingen. Vul de woorden in de puzzel in.

- 1 Het bot in je onderarm, aan de kant van de duim.
- 2 Het bot dat je kniegewricht verstevigt en beschermt.
- 3 Nummer 1 in de afbeelding.
- 4 Nummer 2 in de afbeelding.
- 5 Het bot aan de achterzijde van je ribben. ?
- 6 Het achterste bot in je onderbeen
- 7 Het langste bot van je lichaam.
- 8 Nummer 3 in de afbeelding.
- 9 Dit bot vormt het puntje van de elleboog.
- 10 Nummer 4 in de afbeelding.
- 11 Nummer 5 in de afbeelding.

b Welk woord lees je in de groene vakjes?  
**skeletdelen**



Dit had je in bron 2 in je werkboek op p. 70 kunnen vinden, behalve 5.

Bij 5 had je ook 'borstwervels' kunnen invullen. Maar als je beter naar de beschrijving kijkt, zie je dat er maar naar één bot gevraagd wordt. Als je een afbeelding had gekregen waarop het skelet vanaf de achterkant bekeken stond, kon je 5 wel invullen.

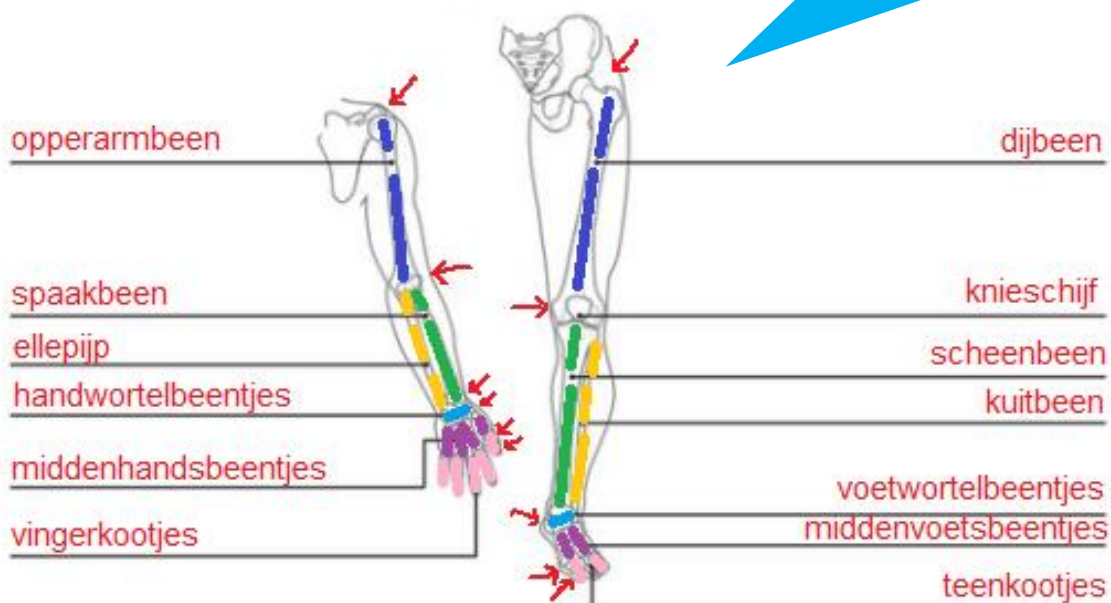
Dit had je in bron 2 in je werkboek op p. 70 kunnen vinden. 10 zogenoemde 'ware ribben' die met kraakbeen aan het borstbeen vastzitten en 2 zogenoemde 'zwevende ribben' die niet aan het borstbeen vastzitten.

- 4 Bekijk bron 2 en bron 3 en/of bekijk het skelet in het lokaal.
- Welke dunne botten zitten vast aan de wervelkolom?  
ribben
  - Hoeveel zijn het er aan elke zijde? 12
  - Aan welke wervels zitten ze vast?  
borstwervels
- Kleur deze wervels **rood** in de afbeelding hiernaast.
- Welk deel van de wervelkolom zit vast aan je heupbeenderen?  
heiligbeen
- Kleur dit deel **groen** in de afbeelding.



- 5 Bekijk bron 2 en bron 4.
- Je ziet hieronder een tekening van een arm en van een been met de botten erin.
- Schrijf de namen van de botten bij de tekeningen.
  - Welke botten in een arm en in een been lijken op elkaar? Geef die botten dezelfde kleur. Geef bijvoorbeeld de vingerkootjes en teenkootjes dezelfde kleur.
  - Welk bot heb je niet gekleurd? knieschijf


Dit had je in bron 2 en 4 in je werkboek op p. 70 kunnen vinden.





Dit had je zelf moeten bedenken.

- \* 6 Probeer uit waar je je arm en been kunt bewegen.
- Zet in de tekeningen van opdracht 5 een pijl bij de plaatsen waar je je arm en been kunt bewegen.
  - Omcirkel. Het been heeft minder / meer beweegpunten dan de arm.
  - Op welke plek(ken) zit dat verschil?  
handen en voeten
  - Waarvoor gebruik je je armen?  
vasthouden, zwaaien, wijzen, typen, tillen, gooien, enzovoorts
  - Wat is de functie van je benen?  
lopen, rennen, schoppen, fietsen, hurken, springen, enzovoorts
  - Waarom is je ene soort ledemaat minder beweeglijk dan het andere?  
door de manier waarop de botten met elkaar verbonden zijn (aan elkaar vastzitten)

 Je kunt nu het practicum *Voeten om op te staan* uitvoeren.

### Waarvoor dient je skelet?

Je skelet heeft vier functies:

- Stevigheid geven**  
Zonder botten zou je lichaam in elkaar zakken.
- Vorm geven**  
De vorm van je lichaam hangt af van de bouw van je skelet. Zo geven de botten van je schedel vorm aan je hoofd.
- Bescherming geven**  
Delen van je skelet beschermen kwetsbare organen. Je schedel beschermt bijvoorbeeld je hersenen.
- Beweging mogelijk maken**  
Aan botten zitten spieren vast. Dankzij de botten met spieren kun je bewegen.

Dit is een stukje samenvatting. Heel belangrijk dus!!!

- 1) spieren hebben met beweging te maken
- 2) een vrouwenvorm herken je aan brede heupen
- 3) hart en longen zijn kwetsbare organen
- 4) iets wat rechtop blijft, is stevig

- 7 Het skelet heeft verschillende functies. Schrijf achter elk voorbeeld de functie van het skelet.
- Je kuitspier zit aan de botten in je hiel en in je bovenbeen vast. beweging mogelijk maken
  - Vrouwen hebben bredere heupen dan mannen doordat hun bekken groter is.  
vorm geven
  - De botten van de borstkas zit rondom het hart en de longen. bescherming geven
  - Dankzij de wervelkolom blijft je rug recht. stevigheid geven

- 8 Bij het sporten heb je soms (extra) bescherming nodig, zoals kniebeschermers bij het skaten. Vul in het schema drie andere voorbeelden in bijvoorbeeld

welke sport?	wat draag je?	wat beschermt het in je lichaam?
1 wielrennen	helm	schedel
2 voetballen	scheenbeschermers	scheenbeen
3 hockey	bitje	tanden

In bron 8 zie je dat de ribben met kraakbeen aan het borstbeen vastzitten. Daardoor kun je je ribben bewegen bij het ademen.



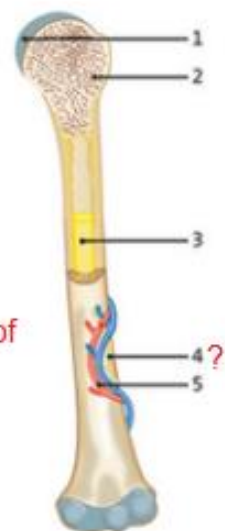
Bron 8 De borstkas met kraakbeen

Dit had je in bron 6 op p. 36 van je tekstboek kunnen vinden.

Nummer 4 is erg onduidelijk, maar waarschijnlijk valt de gele kleur van het onderdeel waar de lijn naar wijst gewoon slecht op. In bron 6 van je tekstboek zie je hem wel.

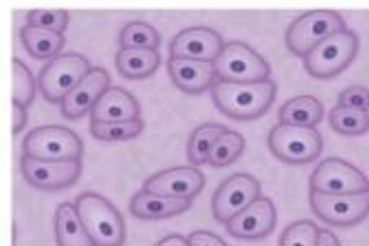
9 Bekijk bron 5.

- a Is een dijbeen een pijpbeen of een plat been? pijpbeen
- b Wat zit er in het beenmerg van je dijbeen? vet
- c In de tekening zie je een doorsnede van je dijbeen. Geef de namen van de genummerde onderdelen.
- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1 <u>kraakbeen(laag)</u> | 4 <u>zenuwen</u>    |
| 2 <u>been</u>            | 5 <u>bloedvaten</u> |
| 3 <u>geel beenmerg</u>   |                     |
- d In de tekening zie je bloedvaten.  
Waarvoor hebben botten toevoer van bloed nodig? om de cellen van zuurstof en voedingsstoffen te voorzien
- e Door welk onderdeel kun je pijn voelen in je botten?  
Geef het nummer en de naam. nummer 4; zenuwen



10 Bekijk bron 6 en bron 7.

- a Welk weefsel zie je op de tekening hiernaast?  
kraakbeenweefsel
- b Waaraan herken je dit weefsel? veel tussencelstof, de cellen liggen in groepjes bij elkaar
- c Waaruit bestaat dit weefsel?
- |   |
|---|
| 1 <u>kraakbeencellen</u>                              |
| 2 <u>geleiachtige tussencelstof met veel lijmstof</u> |
- d Noem vier plaatsen in je lichaam waar dit soort weefsel zit.
- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <u>botuiteinden</u> | <u>oorschelp</u>     |
| <u>neuspunt</u>     | <u>groeischijsen</u> |



Dit had je op p. 36 en 37 van je tekstboek kunnen lezen.

## 11 Gebruik bron 6 en bron 7.

a Schrijf op de juiste plaats: veel of weinig.

	been	kraakbeen
kalk	veel	weinig
lijmstof	weinig	veel

b Welk weefsel is het meest buigzaam? Omcirkel het juiste woord en leg uit.

Been / kraakbeen is het meest buigzaam, want deze bevat meer lijmstof dan been

p. 36 en 37 tekstboek

## 12 Bij de aandoening artrose verdwijnt het kraakbeen aan de uiteinden van botten.

Welke klachten verwacht je bij deze patiënten? hun botten kunnen minder soepel bewegen

## \* 13 Een doorsgesneden bot uit een poot van een koe noem je een mergpijp. Hier kun je soep van trekken. Wordt dat een magere of een vette soep? Leg je antwoord uit.

vette, want een bot uit een poot is een pijpbeen (1) en in pijpbeenderen zit veel beenmerg (2) wat uit vet bestaat (3)

Dit zijn een toepasvragen. Je past 'wat je al weet' toe in een nieuwe situatie.

Je kunt nu het practicum *Wat zit er in botten?* en het practicum *Stevig*

Merk op dat een uitleg vaak uit meer 'stappen' bestaat. Op toetsen gaan er voor elke 'stap' die je vergeet (halve) punten af. Belangrijk dus!!

## Waarom zijn kinderen zo soepel?

Het skelet van een pasgeboren baby bestaat bijna helemaal uit kraakbeen. Door alle lijmstof is het babyskelet zo buigzaam dat de baby zijn tenen in de mond kan doen. Het skelet is wel erg buigzaam, maar niet stevig. Baby's kunnen nog niet rechtop staan doordat de botten in hun benen dan doorbuigen.

Als een baby ouder wordt, verandert het kraakbeen in de botten langzaam in been. Dat noem je **verbening**. Het skelet van jonge kinderen is al zo stevig dat ze kunnen staan, lopen en rennen. Doordat de botten nog veel lijmstof bevatten, zijn ze nog buigzaam en breken ze niet snel. Door die buigzame botten zijn kinderen lenig en bewegen ze soepel.

De verbening van het skelet gaat tijdens het opgroeien verder. Er is dan alleen nog kraakbeen te vinden vlak onder de uiteinden van de pijpbeenderen: de **groeischijven**. Je ziet ze op de röntgenfoto in bron 9. Deze groei-schijven maken nieuw kraakbeen. Zo worden de pijpbeenderen langer en groei je. Vervolgens wordt het nieuwe kraakbeen omgezet in hard bot.

Ergens tussen 15 en 20 jaar 'sluiten' je groei-schijven. Ze worden vervangen door beencellen en daarmee stopt je lengtegroei.

Hoe ouder je wordt, hoe meer lijmstof er uit de botten verdwijnt. Daardoor zijn de botten van ouderen minder buigzaam en breken ze sneller dan bij kinderen.



Bron 9 Groeischijven zitten in pijpbeenderen, zoals de botjes van je hand en je dijbeenderen.



Elk pijpbeen is goed.

14 Bekijk bron 9.

a Noteer de namen van vijf botten in je lichaam waarin groeischijven zitten.

vingerkootje, middenhandsbeentje, ellepijp, spaakbeen, dijbeen, scheenbeen, kuitbeen

b Kan bron 9 van een 25-jarig persoon zijn? Omcirkel en leg uit.

Ja / Nee, want want je ziet nog groeischijven (1) en die sluiten tussen 15 en 20 jaar (2)c Heb jij zelf nog groeischijven in je botten? ja / nee

Toepasvragen.

15

Sandra maakt met haar oma een fietstocht. Hun sturen komen in elkaar: ze vallen. Wie heeft de meeste kans om iets te breken? Omcirkel en leg uit.

Sandra / Oma, want naarmate je ouder wordt, neemt de hoeveelheid lijmfstof in je botten af (1), waardoor de botten minder buigzaam en dus breekbaarder zijn (2)

\*

16

Bekijk het lijndiagram.

a Vul in.

Lijn 2 geeft het percentage kraakbeen weer.Lijn 1 geeft het percentage been weer.

b Welke leeftijd moet er bij de pijl op de horizontale as staan? Omcirkel.

- A ongeveer 1 jaar  
 B ongeveer 12 jaar  
 C ongeveer 20 jaar

c Leg je antwoord op vraag b uit.

omdat de hoeveelheid lijmfstof en been vanaf de pijl vrijwel niet meer veranderen (1) en tot je twintigste blijf je nog groeien (2) dus kan het niet 1 of 12 jaar zijn (3)

Toepasvragen.

## Hoe vangt je wervelkolom schokken op?

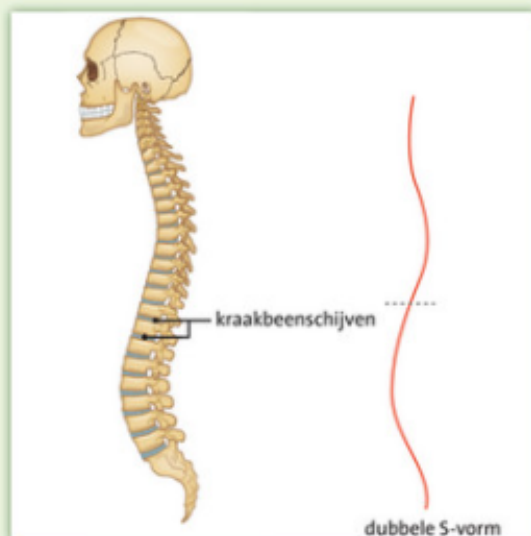
In bron 10 zie je de wervelkolom. De wervelkolom is zo gebouwd dat hij schokken opvangt als je loopt, rent of springt. Dat gebeurt op twee manieren.

### 1 Door de speciale vorm

Als je van de zijkant naar de wervelkolom kijkt, lijkt het of er twee S'en op elkaar staan. Dat heet de **dubbele S-vorm**. Door die dubbele S-vorm kan de wervelkolom een beetje in elkaar geduwd worden en weer terugveren.

### 2 Door kraakbeenschijven

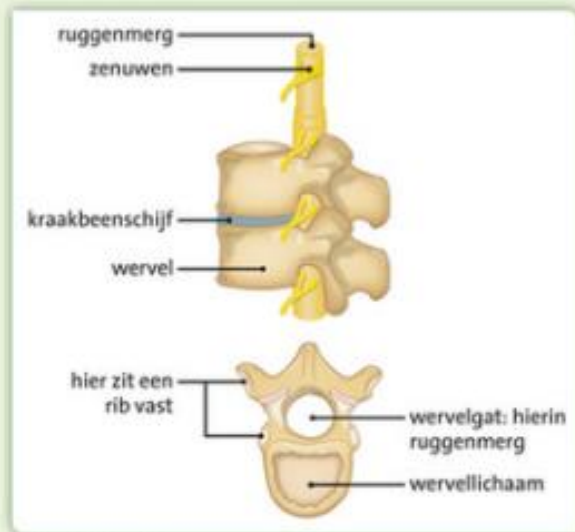
Tussen de wervels zitten **kraakbeenschijven** (bron 10). De kraakbeenschijven kunnen ook een beetje ingedrukt worden. Ook daardoor kan de wervelkolom een beetje veren.



Bron 10 De wervelkolom veert dankzij de kraakbeenschijven en de dubbele S-vorm (een S boven en een S onder de stippellijn).

Dit is een stukje samenvatting.  
 Heel belangrijk dus!!!

In bron 11 zie je hoe de wervels gebouwd zijn. Elke wervel bestaat uit een wervellichaam, een wervelgat en uitsteeksels. Het **wervellichaam** is het gedeelte dat stevigheid geeft aan de wervelkolom. In het **wervelgat** ligt het ruggenmerg, dat bestaat uit zenuwcellen en zenuwen. In bron 11 zie je dat tussen twee wervels links en rechts een zenuw uit het ruggenmerg naar buiten komt.



Bron 11 Wervels

p. 38 tekstboek

- 17 Als je hardloopt, komen je voeten steeds met een 'plof' op de grond neer. Leg uit hoe de wervelkolom zorgt dat je hoofd niet schokt bij het hardlopen.

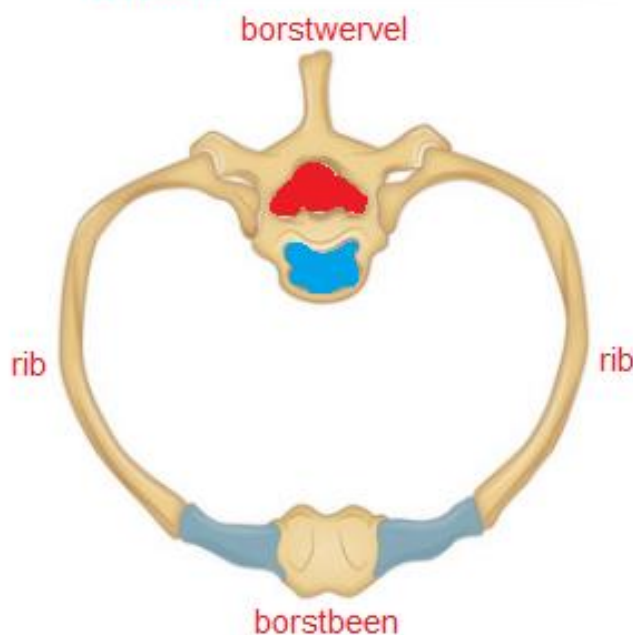
- 1 de dubbele S-vorm laat toe dat de wervelkolom een beetje in elkaar gedrukt wordt
- 2 de tussenwervelschijven van kraakbeen kunnen een beetje ingedrukt worden

- 18 Bekijk bron 2 en bron 11.

In de tekening hieronder zie je een deel van de borstkas van bovenaf.

- a Schrijf de volgende namen op de juiste plaats bij de tekening: *rib – borstbeen – borstwervel*
- b Waar past een kraakbeenschijf? Kleur die plek **blauw**.
- c Waar zit het ruggenmerg? Kleur die plek **rood**.
- d Wat zit er in het ruggenmerg?

zenuwen



Dit is een dwarsdoorsnede van de borstkas. In deze vraag wordt getest of jij inzicht hebt. Kun jij je voorstellen hoe de borstkas er van bovenaf uit ziet en weet je dan waar welk onderdeel zit.



Begin altijd vanaf het schouderblad met benoemen. Het bot na het schouderblad is het opperarmbeen, daarna komen de ellepijp en het spaakbeen...enzovoorts.

- 19** Op de foto zie je het skelet van het voorbeen van een paard. Het spaakbeen en de ellepijp zijn met elkaar vergroeid. Door de vondst van fossielen weten we dat een deel van de vingerkootjes en de middenhandsbeentjes in de loop van de geschiedenis is verdwenen.

a Omcirkel het juiste woord en leg uit waaraan je dat ziet.

Het is het skelet van een topganger / teenganger / zoolganger.

Dat zie ik aan de teenkootjes (1) waarvan alleen de laatste de grond raakt

b Geef de onderstaande botten met nummers in de foto aan.

- |                      |   |                      |   |
|----------------------|---|----------------------|---|
| • schouderblad       | 1 | • opperarmbeen       | 4 |
| • handwortelbeentjes | 2 | • vingerkootjes      | 5 |
| • middenhandsbeentje | 3 | • spaakbeen/ellepijp | 6 |

c Bekijk bron 2 en bron 4 nog een keer.

Zet een E bij de elleboog en een P bij de pols van het paard hiernaast.

d Welke twee functies heeft het skelet van het voorbeen?

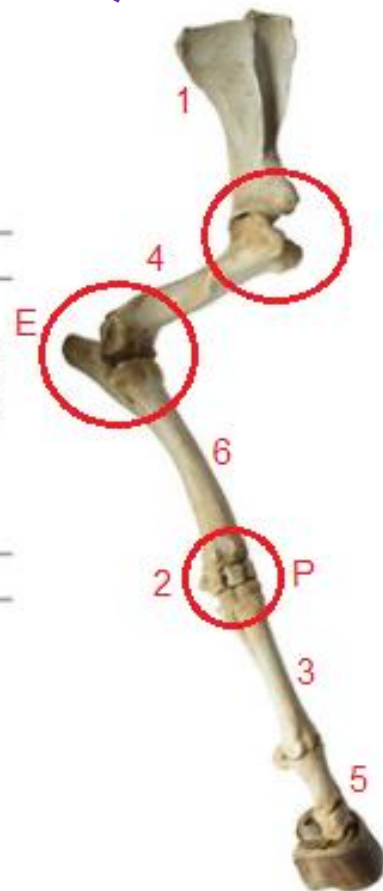
1 lopen/rennen

2 trappen

e Omcirkel de juiste woorden.

Een paard is een snel / traag dier.

De benen zijn geschikt voor een harde / zachte bodem.



- 20** Bekijk de foto van de botten in een voet hieronder.

a Als je de voet neerzet, kom je terecht op je hielbeen.

Kleur dat bot rood.

b Sprinters gedragen zich bij het hardlopen als teengangers. Ze landen niet op hun hak maar op hun tenen. Zo kunnen ze zich meteen weer afzetten.

Omcirkel het deel waarop sprinters landen.



c Balletdansers lijken meer op topgangers. Ze balanceren op de toppen van hun spitten (balletschoenen).

Kleur het deel waarop balletdansers staan als ze op spitten lopen blauw.

d Omcirkel het juiste woord.

Zowel sprinters als balletdansers moeten hard trainen om met hun benen en voeten

zo ongewoon te bewegen, want het blijven toch gewoon topgangers / teengangers / zoolgangers.