

ANATOMIE VAN HET MENSELIJK LICHAAM

COLOFON

Boom Mbo
klantenservice@boom.nl
www.boom.nl

Auteur(s): Eva van Wijck
Inhoudelijke redactie: Bert Geenen

Titel: Anatomie van het menselijk lichaam
ISBN: 978 90 372 6948 2
Eerste druk/eerste oplage

Bronvermelding:

© 2025 Boom Mbo | Boom

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Auteursrecht ten aanzien van tekst- en datamining en machinelearning is nadrukkelijk voorbehouden.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bijvoorbeeld een (digitale) leeromgeving of een reader in het onderwijs (op grond van artikel 16, Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting Uitgeversorganisatie voor Onderwijslicenties (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-uvo.nl).

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Door het gebruik van deze uitgave verklaart u kennis te hebben genomen van en akkoord te gaan met de specifieke productvoorwaarden en algemene voorwaarden van Boom Mbo, te vinden op www.boom.nl.

INHOUD

Werken met dit keuzedeel	4
1 Botten en botopbouw	7
Inleiding botten en gewrichten	8
Botopbouw	9
De schedel	11
De romp	12
De ledematen	16
Begrippen	17
2 Gewrichten en bewegingen	21
Anatomie van gewrichten	22
Soorten gewrichten	23
Soorten bewegingen in de gewrichten	25
Bewegingsvlakken en -assen	27
Begrippen	32
3 Spieren en pezen	37
Opbouw van de spieren	38
Nekspieren en rugspieren	41
Buikspieren	43
Spieren in de schouder, bovenarmen en borst	45
Spieren in de heupen en benen	47
Beweging	51
Observeren van beweging	54
Begrippen	56
4 Blessures en trainingsprogramma's	63
Sportblessures en soorten blessures	64
Voorkomen van blessures: preventie	67
Warming-up en cooling-down	70
Trainingsprogramma's afgestemd op blessures	72
Begrippen	76
5 Uitdaging	81
Index	83

WERKEN MET DIT KEUZEDEEL

Digitale leeromgeving



Bij sommige opdrachten heb je hulpmiddelen nodig. Bijvoorbeeld filmpjes, formulieren of een link naar een website. Deze staan allemaal in de digitale leeromgeving. Het icoontje in de vorm van een wereldbol verwijst naar de digitale leeromgeving. Om hier te komen ga je naar digitaal.boomonderwijs.nl/beroepsonderwijs.

Eerste keer inloggen in de digitale omgeving

Voordat je de digitale leeromgeving kunt gebruiken moet je je licentie activeren.

- Overleg met je docent welk type account je gebruikt.
- Ga naar www.boom.nl/licentie.
- Bekijk de instructiefilm of lees het stappenplan.
- Volg de stappen.

Daarna kun je aan de slag!

Anatomie van het menselijk lichaam

Dit keuzedeel gaat over de anatomie van het menselijk lichaam. De anatomie gaat over de bouw en vorm van het menselijk lichaam. Hieronder vallen de botten, spieren, pezen, gewrichten en organen. De anatomie gaat in op vragen als: Waar zit welk bot in het lichaam? Wat is de functie van een bepaalde spier? Hoe is een spier of pees opgebouwd? Ook komen in dit keuzedeel blessures aan bod: wat is een blessure, en hoe kun je een trainingsprogramma afstemmen op een blessure?



Hoe herken je een hamstringblessure en hoe behandel je deze blessure?



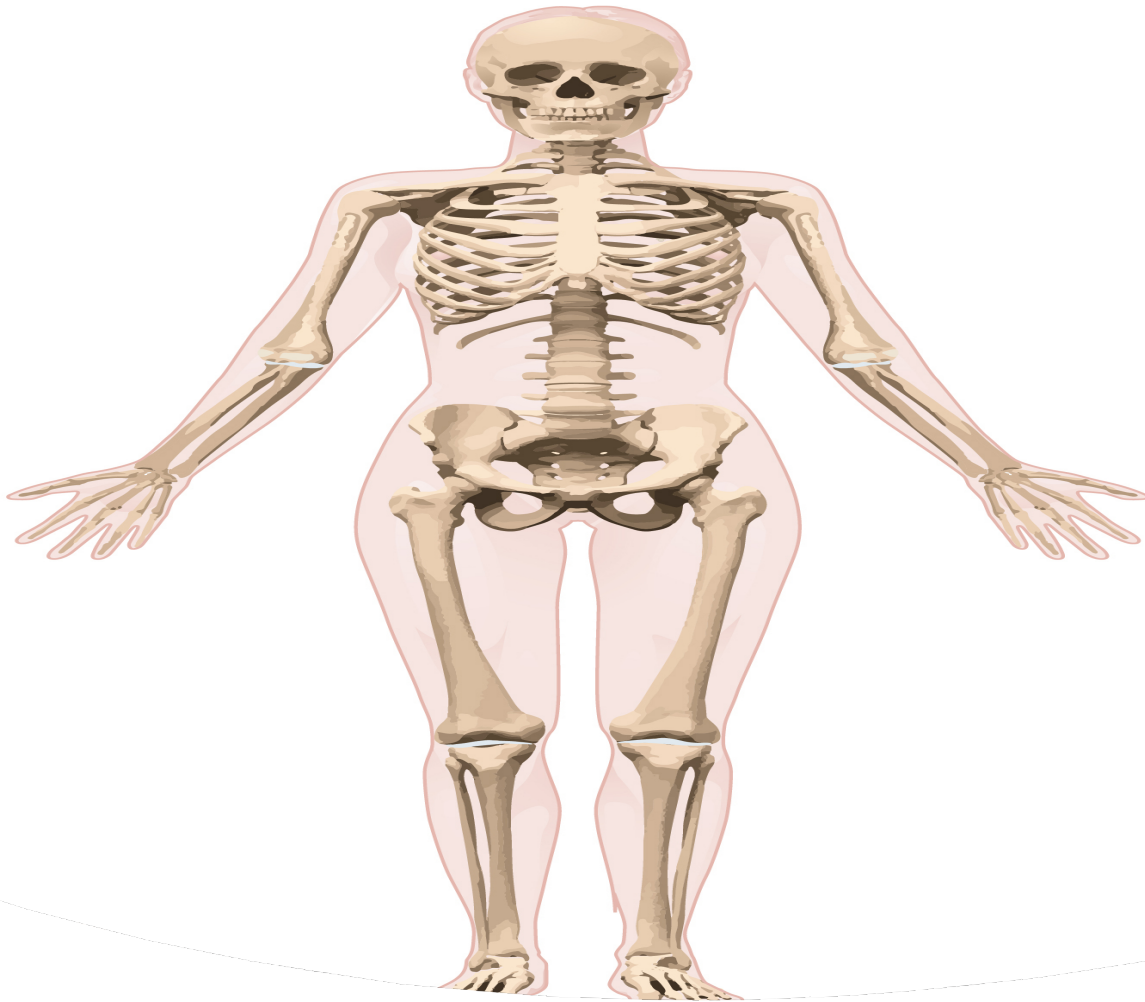
Bekijk de filmpjes en beschrijf kort hoe je een dergelijke blessure kunt herkennen en hoe een aangepast trainingsprogramma er voor deze blessure uitziet.

Leerdoelen

1. Je kunt de opbouw van het menselijk skelet beschrijven.
2. Je kunt de bouwstoffen van het menselijk skelet beschrijven.
3. Je kunt de belangrijkste gewrichten benoemen.
4. Je kunt de bewegingen van de belangrijkste gewrichten beschrijven.
5. Je kunt de bewegingsvlakken en assen beschrijven.
6. Je kunt de opbouw van de musculatuur beschrijven.
7. Je kunt van de belangrijkste spieren de origo en insertie beschrijven.
8. Je weet wat de functie is van het ondersteuningsapparaat, zoals banden, pezen en ligamenten.
9. Je kunt de verschillende typen gewrichten beschrijven.
10. Je kunt een aantal belangrijke spieren benoemen.
11. Je kunt bewegingen analyseren met betrekking tot de betrokken spieren.
12. Je kunt bij blessures aangeven welke spieren nog belast kunnen worden.
13. Je kunt een op een blessure afgestemd trainingsprogramma opstellen.
14. Je kunt betrokkenen informeren over blessures en daaruit voortvloeiende keuzes in trainingsprogramma's.

Dit keuzedeel bestaat uit:

- *Theorie, begrippen en opdrachten*
Hierbij leer je over en oefen je met de praktijk. In sommige opdrachten werk je aan beroepsproducten, deze opdrachten herken je aan [BP]. Deze beroepsproducten kun je verzamelen in je portfolio en heb je nodig om de uitdaging aan het einde van het keuzedeel goed af te ronden. De beroepsproducten in dit keuzedeel zijn:
 - Anatomie van de romp
 - Analyse kniebuigingen
 - Observeren gewrichten
 - Bewegingen analyseren
 - Fietsen
 - Warming-up voor jouw sport.
- *Test je kennis*
Hiermee kun je zelf je kennis van de theorie testen.
- *Uitdaging*
Dit is het eindproduct en de afronding van het keuzedeel. Hier werk je gedurende het hele keuzedeel naartoe. En hier word je op beoordeeld. De uitdaging is het uitvoeren van een formeel examen dat je aanvraagt via je docent.
- *Theorietoets*
Je docent besluit of je ter afsluiting een theorietoets maakt.



Hoofdstuk 1

Botten en bopbouw

Dankzij je botten blijf je overeind. De botten in het lichaam – in totaal iets meer dan 200 – vormen tezamen het skelet. De botten vormen ook een onderdeel van het bewegingsstelsel. Ze worden aangestuurd door spieren, waardoor je bijvoorbeeld je pen vast kunt pakken. Naast stevigheid en beweging hebben botten nog andere functies. Behalve over de functies van botten, leer je in dit thema ook alles over de verschillende (soorten) botten en waaruit ze bestaan.

Aan het eind van dit hoofdstuk:

- kun je beschrijven hoe botten zijn opgebouwd en waar ze uit bestaan
- kun je beschrijven wat voor soort botten er zijn
- weet je wat de grote botstructuren in het menselijk lichaam zijn.

Opdracht 1 Oriëntatie: Woordweb botten

Het lichaam bestaat uit vele botten. Sommige botten zijn heel groot, zoals het bot in je bovenbeen, en andere botten zijn heel klein.

Wat weet je al over de botten van het menselijk lichaam?

- Welke botten van het menselijk lichaam ken je al? Werk wat je al weet uit in een woordweb. Probeer om minimaal tien botten te noemen.
- Zoek op internet een afbeelding van het menselijk skelet met de namen van de botten erbij en vergelijk deze met jouw eigen informatie.
- Had je al veel botten goed? Welke belangrijke botten was je nog vergeten?

Inleiding botten en gewrichten

Ons lichaam bevat zo'n 640 spieren en 206 botten. Daartussen bevinden zich gewrichten. Samen maken ze bewegingen mogelijk. De spieren worden aangestuurd door het zenuwstelsel. Ongeveer de helft van onze botten is te vinden in de voeten en handen. Botten zorgen ervoor dat je rechtop kunt staan en kunt bewegen.

De botten hebben vier belangrijke functies in het lichaam:

- Ze zorgen voor stevigheid en vorm: zonder botten zou het lichaam in elkaar zakken. Door botten kunnen we rechtop staan.
- Ze spelen een grote rol bij beweging: aan de botten zitten namelijk spieren vast die ervoor zorgen dat de botten bewegen.
- Ze beschermen op sommige plekken kwetsbare organen tegen invloeden van buitenaf: zo beschermt de schedel de hersenen en ligt de borstkas om de longen en het hart.
- Ze spelen een rol bij de aanmaak van bloed, die plaatsvindt binnenin de botten.

Botten kunnen opgebouwd zijn uit twee soorten weefsel. **Beenweefsel** maakt een bot hard. **Kraakbeenweefsel** maakt het bot buigzaam. De verhouding tussen been- en kraakbeenweefsel bepaalt de stevigheid en buigbaarheid van een bot.

- Een bot met veel beenweefsel is stevig en niet erg buigzaam. Voorbeelden zijn het been van je bovenarm en je bovenbeen. Deze botten zijn wel breekbaar.
- Botten met veel kraakbeenweefsel worden **kraakbeen** genoemd. Ze zijn buigzaam en minder stevig. Kraakbeen kan niet gemakkelijk breken. Het zit bijvoorbeeld in de oorschelp.

Botten zijn door hun bouw stevig maar ook licht. Van binnen zijn ze hol. Vrouwen hebben vergeleken met mannen lichtere en dunnere botten. De botten van een baby hebben nog weinig beenweefsel, maar wel veel kraakbeenweefsel, waardoor een baby nog zeer elastische botten heeft. Hoe ouder je wordt, hoe meer beenweefsel je krijgt. Hierdoor worden je botten zeer stevig. Oudere mensen daarentegen hebben steeds minder kalk en lijfstof, waardoor het beenweefsel snel kan breken.

Opdracht 2 Functies van botten

Wat zijn de vier belangrijke functies van botten? Beschrijf ze in je eigen woorden.

Opdracht 3 Stevige botten

Verschillende mensen, verschillende botten

Marie is een vrouw van 35 jaar oud. Ze heeft sinds kort een lief zoontje, Samir, van 4 maanden oud. Haar vader Gert (79) past graag op Samir op.



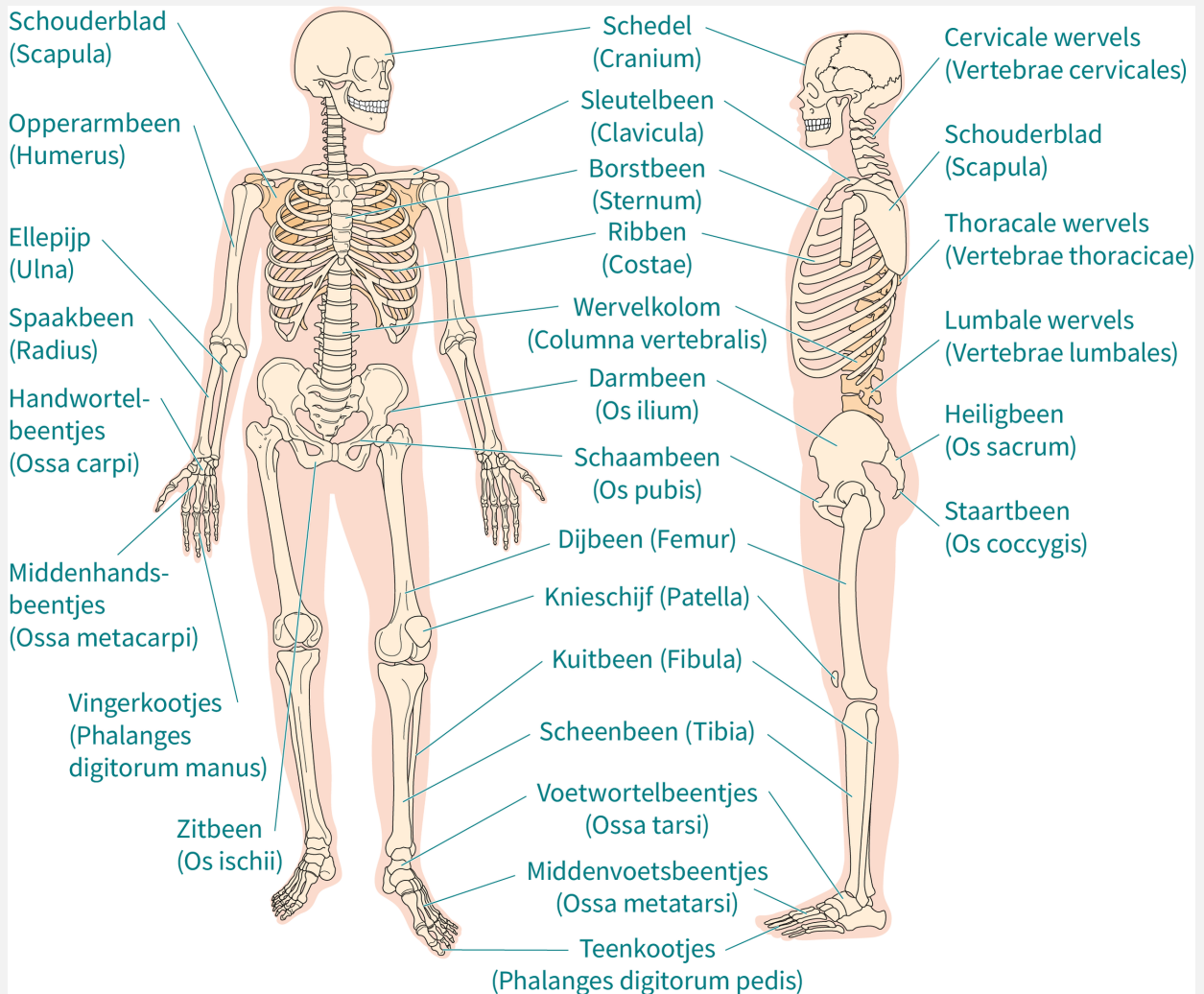
- Wie van de drie mensen uit de casus heeft de meest elastische botten? Leg uit waarom.

- b. Wie van de drie heeft waarschijnlijk het meeste beenweefsel in zijn/haar botten? Leg uit waarom.
- c. Wie van de drie heeft de minst stevige botten? Leg uit waarom.

Botopbouw

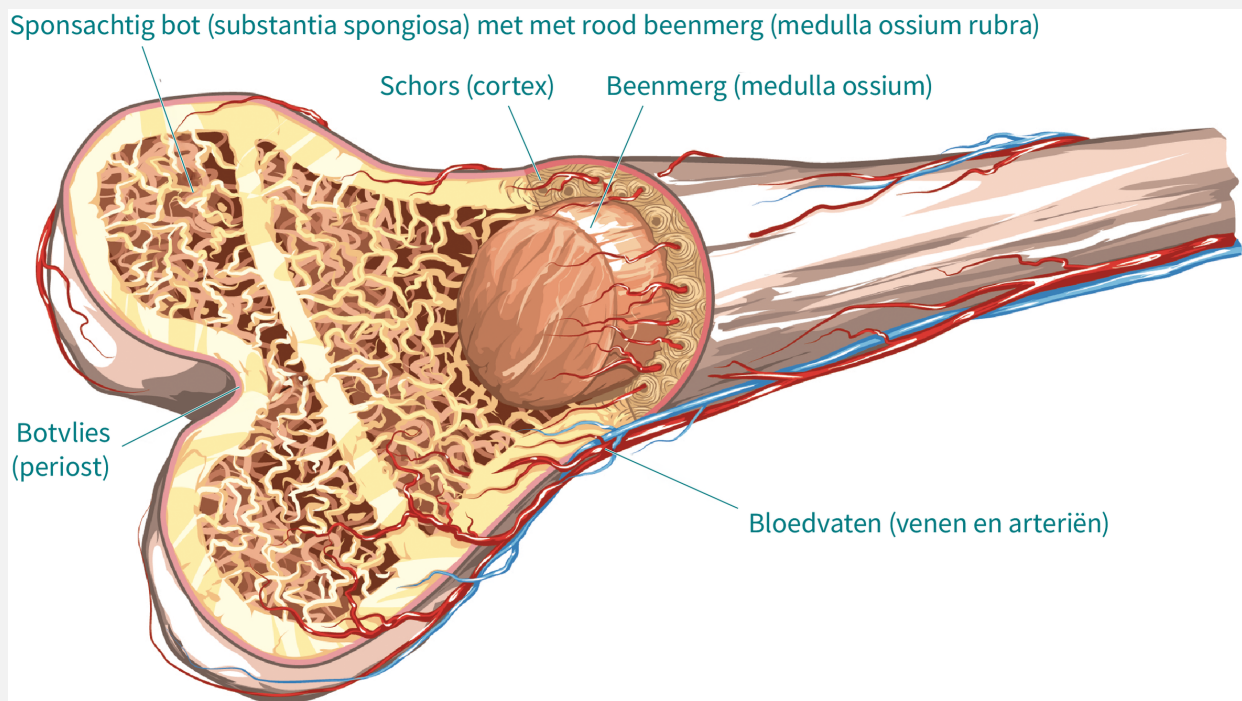
Het lichaam bestaat uit:

- **pijpbeenderen**: holle en ronde botten, zoals het dijbeen
- **platte beenderen**, zoals de ribben, het borstbeen en het schouderblad.



Overzicht van het skelet.

Alle botten samen worden het beenderstelsel, bottenstelsel of skelet genoemd. In totaal zijn er meer dan tweehonderd botten. De meeste volwassenen hebben 206 botten, maar door anatomische variatie kan iemand ook iets meer of minder botten hebben. In dit thema worden niet alle botten behandeld, maar de belangrijkste botten worden wel beschreven.



Opbouw van een pijpbeen.

Pijpbeenderen zijn zo opgebouwd dat ze stevig zijn, maar ook bloed aan kunnen maken. Het brede gedeelte van een pijpbeen is van buiten naar binnen als volgt opgebouwd:

- het **botvlies**: de buitenkant van het bot, waar bloedvaten, botvormende cellen en zenuwuiteinden doorheen lopen
- de **schors**: een harde laag
- het sponsachtig been: een sponsachtige (maar harde) laag
- het rode **beenmerg**: de binnenste laag van het bot, waar bloed wordt aangemaakt.

In het lange, dunne gedeelte van een pijpbeen ontbreekt het sponsachtige gedeelte met rood beenmerg. Daar zit binnen de schors een mergholte, gevuld met geel beenmerg. Dit beenmerg is heel vetrijk.

Een bot groeit vanuit de uiteinden in de lengte. Het beenvlies zorgt voor diktegroei. Als je sport, worden je beenderen wat sterker. Je zult daarvoor wel voldoende mineralen moeten binnenkrijgen. Als je een bot breekt, groeien de delen weer aan elkaar. Bot bestaat dus uit levend materiaal!

Zoals beschreven kan bot bestaan uit beenweefsel – ook wel botweefsel genoemd – en kraakbeenweefsel.

Kraakbeenweefsel

Kraakbeenweefsel is vaster en buigzamer dan bindweefsel. De tussencelstof bestaat uit collagene vezels en elastische vezels. Dit weefsel is niet doorbloed. Daardoor kan het veel krachten opvangen zonder dat het gaat bloeden. Het weefsel is terug te vinden in de neus, oorschelpen, tussen de ribben en het borstbeen en tussen botten.

Botweefsel

Botweefsel geeft steun en stevigheid aan het lichaam en is samengesteld uit kalk en lijmstof. Kalk zorgt voor de stevigheid en lijmstof voor de buigzaamheid. Ook beschermt botweefsel op sommige plekken kwetsbare organen (denk bijvoorbeeld aan de ribben). Botweefsel is wel doorbloed. Verder is botweefsel een plek waar calcium opgeslagen wordt. De matrix van botweefsel bestaat uit collagene vezels en kalkzouten (calciumfosfaat). Door de kalkzouten is het bot hard. Tegelijkertijd zorgen de collagene vezels ervoor dat bot nog steeds een beetje buigzaam blijft.