

Schijnwerper op

Melk en botgezondheid

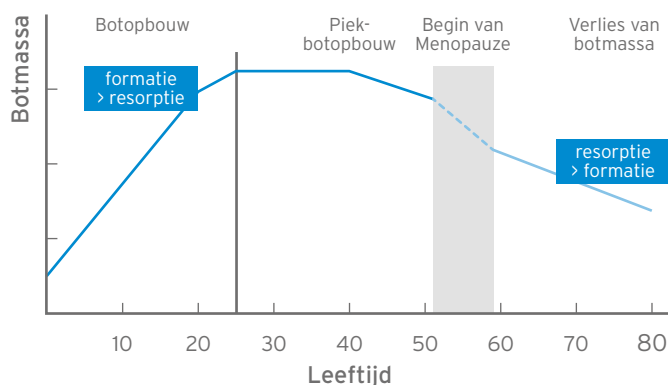
Erfelijkheid is de belangrijkste factor voor sterke botten. Het bepaalt voor 60-80% de piekbotmassa, de maximale botdichtheid. Ook voeding en lichaamsbeweging spelen een belangrijke rol bij de botontwikkeling tijdens de groei en bij het behoud van botweefsel bij kinderen, volwassenen en ouderen.



Botmassa

Botten bestaan uit een matrix van eiwit, die gevuld is met calciumfosfaat en andere mineralen zoals natrium, magnesium, kalium en zink. Gedurende het leven wordt botweefsel constant afgebroken (resorptie) en weer opgebouwd (formatie), om te herstellen na kleine 'beschadigingen' en de stevigheid aan te passen aan de mate van de belasting op een bot. Vanaf de geboorte tot een leeftijd van ongeveer 30 jaar is de botformatie groter dan de botresorptie en neemt de botdichtheid toe, met als resultaat een piekbotdichtheid (peak bone mass, PBM). Tussen de geboorte en de leeftijd van 2 jaar vindt een periode van snelle botgroei plaats. Een tweede periode van snelle botgroei gebeurt tijdens de puberteit. (International Osteoporosis Foundation, 2001 en 2013) Vanaf een jaar of 50 neemt de piekbotdichtheid weer af, bij vrouwen (figuur 1) meer dan bij mannen. Hoe hoger de piekbotdichtheid, hoe sterker de botten zijn op latere leeftijd. (Dawson-Hughes *et al.*, 2013; Huth *et al.*, 2006; Rizzoli *et al.*, 2012) Het is belangrijk dat al op jonge leeftijd aandacht wordt besteed aan botopbouw. Een 10% toename in de piekbotdichtheid van kinderen, verkleint de kans op een osteoporotische breuk op latere leeftijd met 50%. (International Osteoporosis Foundation, 2001 en 2013)

FIGUUR 1 Verloop van de botmassa tijdens het leven bij vrouwen

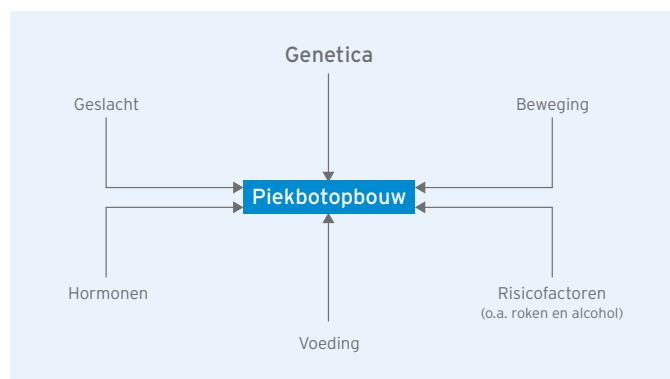


Bron: Dawson-Hughes *et al.*, 2013

Factoren die botmassa beïnvloeden

Genetische factoren bepalen voor 60 tot 80% de variatie in piekbotmassa. Hiernaast speelt voldoende lichaamsbeweging en een voedingspatroon met voldoende calcium, vitamine D en eiwit een belangrijke rol. Ook hormonen (geslachts- en groeihormonen), etniciteit, geslacht, medicijngebruik, BMI, roken en alcoholgebruik zijn determinanten die invloed hebben op de botmassa. (International Osteoporosis Foundation, 2011; Rizzoli *et al.*, 2012)

FIGUUR 2 Factoren die piekbotmassa beïnvloeden



Bron: Rizzoli *et al.*, 2012

Voeding en leefstijl zijn gedurende het hele leven belangrijk voor gezonde, sterke botten. Op oudere leeftijd zijn sterke botten, samen met goed ontwikkelde spieren, belangrijk om langer mobiel en zelfstandig te blijven. (International Osteoporosis Foundation, 2011)

Voedingsstoffen in relatie tot botmassa

De voedingsstoffen calcium, vitamine D, eiwit, fosfor, magnesium en zink zijn nodig voor groei en ontwikkeling van botten bij kinderen en voor botgezondheid gedurende het hele leven (EFSA 2009 en 2010). Het is daarom belangrijk voldoende van deze voedingsstoffen binnen te krijgen (FAO, 2013; International Osteoporosis Foundation, 2011). De samenstelling en structuur van het botweefsel wordt hoofdzakelijk bepaald door calcium, fosfor en eiwit (Bonjour *et al.*, 2013).

Calcium

Calcium is een belangrijke bouwsteen voor de botten, inclusief onze tanden. In totaal is 99% van het calcium in het lichaam opgeslagen in het bot, en daarom is het botweefsel belangrijk voor de calciumstofwisseling. In het darmkanaal wordt calcium zowel actief als passief opgenomen. Het actieve proces vindt vooral plaats in het voorste deel van de dunne darm en is afhankelijk van calcitriol (1,25-dihydroxy vitamine D), wat via activatie van vitamine D in de lever en nieren is verkregen. Actieve calciumabsorptie is ook afhankelijk van vitamine D2 en D3, die zijn verkregen uit de voeding of via 7-dehydrocholesterol activering door zonlicht in de huid (pre-vitamine D3). De passieve absorptie gebeurt via diffusie in vrijwel alle delen van de dunne darm en een klein beetje in de dikke darm. De actieve absorptie is vooral relevant bij een lage calciuminname. Een lage calcium oplosbaarheid in het lumen van de darm, bijvoorbeeld als gevolg van complexvorming met fytaat uit granen of oxalaat uit spinazie, vermindert de beschikbaarheid voor opname. Een hoge calciumdichtheid in de voeding levert via het passieve transport over de darmwand meer beschikbaar calcium. (ILSI, 1999) Ook fysiologische aspecten als calciuminname in het verleden, leeftijd (opname neemt af met leeftijd), zwangerschap, het geven van borstvoeding (hogere calciumopname) en vitamine D status zijn bepalend voor de beschikbaarheid van het geconsumeerde calcium (FAO, 2013; International Osteoporosis Foundation, 2011).

Over het algemeen worden voedingsmiddelen als melk, melkproducten en kaas beschouwd als goede calciumbronnen vanwege de hoge calciumdichtheid en de goede fractionele absorptie (~1/3 van het calciumaanbod wordt opgenomen onder normale omstandigheden) (Weaver en Heaney, 2006). Een glas (150 ml) halfvolle melk bevat 183 mg calcium. Groenten die calcium en weinig oxalaat bevatten zijn broccoli, zoete aardappel, boerenkool en paksoi (FAO, 2013). Gekookte broccoli en boerenkool bevatten respectievelijk 33 mg en 180 mg calcium per 100 gram (NEVO-online versie 2013/4.0.). Volwassenen (19-50 jaar) worden geadviseerd dagelijks 1000 mg calcium te consumeren via de voeding (Voedingscentrum, 2011).

TABEL 1 Biobeschikbaarheid van calcium

Product	mg Ca/100 g product	Absorptie efficiëntie (%)	mg Ca beschikbaar voor het lichaam/ 100 g	g product nodig om te voldoen aan de beschikbare Ca in 200 ml in melk
Broccoli (gekookt)	33	61,3	20,2	387
Spinazie (gekookt)	84	5,1	4,3	1828
Melk (halfvol)	122	32,2	39,3	200

Bron: Miller *et al.*, 2007 en NEVO-online versie 2013/4.0

Vitamine D

Vitamine D wordt het meest efficiënt opgenomen uit de darm in aanwezigheid van vet. In de darmcellen wordt het verpakt in de chylomicronen, samen met cholesterol, triglyceriden en lipoproteïnen, en bereikt het via het lymfesysteem de bloedbaan. De lever hydroxyleert vitamine D tot 25-hydroxy vitamine D (25OH-D) en de nieren zorgen voor de vorming van het hormoon calcitriol, het biologische actieve vitamine D. Calcitriol stimuleert de opname van calcium en fosfaat uit de darm, nodig voor het mineraliseren van het botweefsel. Samen met het parathyroïd hormoon (PTH) uit de bijnieren (parathyreoïden) regelt calcitriol ook het vrijmaken van calcium uit het bot en de retentie van calcium door de nieren, al naar gelang de calciumbehoefte van het lichaam. Een derde hormoon, calcitonine uit de schildklier, reageert op te hoge calciumwaarden in het bloedserum door de botresorptie te beperken. Vitamine D heeft ook een direct effect op de vorming en differentiatie van osteoclasten. (botresorptiecellen). (Heaney, 2009; IOM, 2011; Bonjour *et al.*, 2013; FAO, 2013; International Osteoporosis Foundation, 2011)

25-Hydroxy vitamine D wordt algemeen beschouwd als een robuuste en betrouwbare parameter van de vitamine D status. Er is een intensieve discussie gaande over welke drempelwaarden voor deze indicator gehanteerd moeten worden voor specifieke doelgroepen binnen de populatie of gezondheidsgebieden (Cashman en Kiely, 2013).

Vette vissoorten als haring, zalm en makreel bevatten vitamine D. In Nederland dragen vooral de basisvoedingsmiddelen, bereidingsvetten, vlees, vis en zuivel bij aan de inname van vitamine D (van Rossum *et al.*, 2011).



Eiwit

Eiwit is een bouwsteen voor sterke spieren en botten. Het macronutriënt speelt een rol bij de groei en het behoud van spiermassa en de instandhouding van de botmassa (EFSA 2010 en 2011). Melk, melkproducten, noten, eieren, vlees, vis en kaas bevatten eiwit (Voedingscentrum, 2016). Eiwit in de voeding verhoogt de aanmaak van IGF-1 (Insulin-like Growth Factor) door de lever. Doordat IGF-1 de calcitriol productie in de nieren verhoogt, wordt ook de systemische



beschikbaarheid van calcium en fosfor hoger (Bonjour *et al.*, 2013). Een hogere eiwitinname kan leiden tot een hogere zuurgraad in het bloed en daardoor een hoger calciumgehalte in de urine (Fenton *et al.*, 2008). Gebleken is dat dit geen effect heeft op de calciumbalans in het lichaam, ofwel het verschil tussen de calciuminname via de voeding en de uitscheiding via urine en ontlasting. Bij een hogere eiwitinname neemt het lichaam namelijk ook meer calcium uit de voeding op. (Calvez *et al.*, 2012; Kerstetter *et al.*, 2011)

Een lage eiwitinname is geassocieerd met een afname van de spiermassa. Bij ouderen is een te lage eiwitinname geassocieerd met spierzwakte en sarcopenie, wat bijdraagt aan de kans op vallen. (FAO, 2013; International Osteoporosis Foundation, 2011)

Fosfor

Fosfor draagt bij aan de instandhouding van de botmassa (EFSA, 2009). Fosfor zit vooral in melk en melkproducten, volkorenproducten, kaas, vlees, vis en peulvruchten (Voedingscentrum, 2016). Van de totale hoeveelheid fosfor in het lichaam is 85% opgeslagen in de botten.

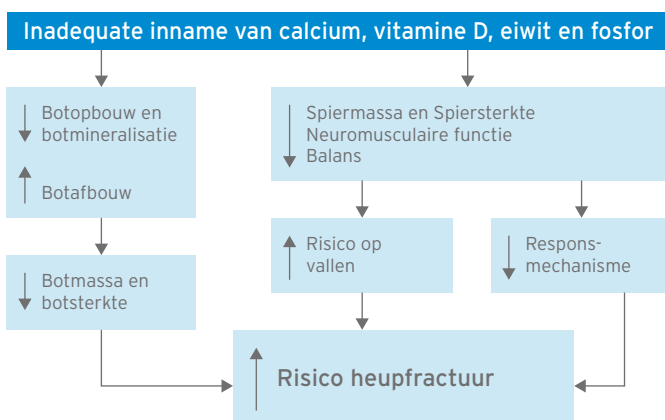
Anorganisch fosfaat passeert de darm zowel via actief als passief transport. De serumwaarden voor fosfaat worden grotendeels bepaald door de geconsumeerde hoeveelheid, calcitriol (absorptie uit darm en bot) en PTH (resorptie uit bot, verhoging uitscheiding door nieren). Daarnaast produceren osteocyten in het botweefsel het hormoon FGF-23 (fibroblast groeifactor 23). FGF-23 vermindert fosfaat opname uit de darm en verhoogt de uitscheiding door de nieren. De osteocyten zijn betrokken bij het mineralisatieproces in het bot en lijken een regulerende rol te spelen bij de werking van zowel osteoblasten (formatie) als osteoclasten (resorptie). (Penido en Alon, 2012)

De fosforbehoefte hangt nauw samen met de calciumbehoefte. Een recente meta-analyse van calciumbalans studies in relatie tot fosfaatsupplementeninname, liet zien dat een hogere fosfaat-inname de uitscheiding van calcium in de urine verlaagt en een licht hogere calcium retentie tot gevolg heeft, onafhankelijk van de calcium inname. (Fenton *et al.*, 2011)

Botsterkte

Een hoge piekbotmassa op jonge leeftijd en het verminderen van botverlies op een latere leeftijd zijn twee manieren om de kans op osteoporose te verminderen (Weaver, 2013). De voedingsstoffen calcium, vitamine D, eiwit en fosfor, en de interactie tussen deze nutriënten, spelen een belangrijke rol bij het maken van sterke en gezonde botten; een inadequate inname van deze voedingsstoffen kan leiden tot een botbreuk. (Bonjour *et al.*, 2013) Een onvoldoende inname van eiwit verhoogt ook de kans op een verminderde spiermassa, waardoor de kans op een fractuur door een val toeneemt.

FIGUUR 3 Schematische weergave van de effecten van een inadequate inname van calcium, vitamine D, eiwit en fosfor in relatie tot het risico op een heupfractuur.



Bron: Bonjour *et al.*, 2013.

Wetenschappelijke discussie

In een recent gepubliceerd onderzoek werd gevonden dat een hogere melkconsumptie tijdens de tienerjaren bij mannen, verband heeft met een hogere kans op een heupfractuur op latere leeftijd (Feskanich *et al.*, 2013). Bij vrouwen werd geen effect gevonden. Als mogelijke verklaring geven de auteurs lengtegroei als gevolg van de melkconsumptie. In de studie van Feskanich (2013) werd de deelnemers gevraagd hun melkconsumptie tijdens de tienerperiode te beschrijven. Deze inname werd vergeleken met de melkconsumptie in de periode dat de respondenten een fractuur kregen. Dit was vele jaren later. In hetzelfde wetenschappelijke tijdschrift stelt Weaver (2013) de rechtmatigheid van de conclusies van het onderzoek ter discussie. Zij bekritiseert vooral de onderzoeksmethoden. Weaver (2013) benadrukt dat andere onderzoeken laten zien dat melkconsumptie tijdens de kindertijd zorgt voor een lagere kans op een botfractuur op volwassen leeftijd. Ook onderzoek onder melkdrinkers en niet-melkdrinkers (o.a. lactose-intoleranten) toont aan dat de niet-melkdrinkers een hogere fractuur prevalentie hebben dan melkdrinkers (Goulding *et al.*, 2004; Honkanen *et al.*, 1997).



Melkconsumptie, botmassa en botsterkte

Melk en melkproducten zijn een belangrijke calciumbron, dat past in het Nederlandse voedingspatroon (Voedingscentrum, 2016). Gezondheidsautoriteiten zijn het er over eens dat calcium, eiwit en fosfor uit melk, melkproducten en kaas helpen bij het opbouwen van de piekbotmassa en het gezond houden van de botten op latere leeftijd. Algemeen wordt aangenomen dat daardoor ook een bijdrage geleverd wordt aan het verminderen van de kans op fracturen, maar deze aanname is niet voor alle leeftijdsgroepen even sterk onderbouwd. Dit is onder meer te wijten aan de moeilijkheid om goed gecontroleerde studies van voldoende tijdsduur te kunnen uitvoeren, en de vele oorzaken die ten grondslag ligt aan het optreden van osteoporose. (Weaver, 2013)

Melk, melkproducten en kaas

Een glas (150 ml) halfvolle melk bevat ongeveer 23% van de aanbevolen hoeveelheid calcium, 22% van de aanbevolen hoeveelheid fosfor en 5,1 gram eiwit. Kaas levert naast bovenstaande voedingsstoffen per 100 g ook nog bijna de helft van de aanbevolen hoeveelheid zink (9% per plak van 20 g). (NEVO-online versie 2013/4.0) Mede vanwege de belangrijke bijdrage die melk, melkproducten en kaas leveren aan de inname van voedingsstoffen voor de botgezondheid, worden ze wereldwijd aanbevolen door voedingsautoriteiten (FAO, 2013).

TABEL 2 Aanbeveling voor melk(producten) en kaas per leeftijdsgroep

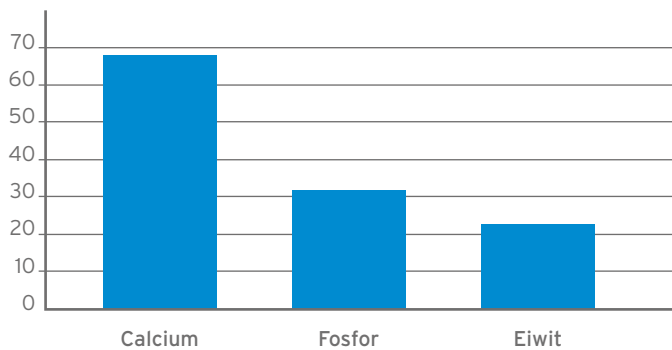
Leeftijd	Melk(producten)	Kaas
1 - 3 jaar	300 ml	0 gram*
4 - 8 jaar	300 ml	20 gram
9- 13 jaar	450 ml	20 gram
14 - 18 jaar	600 ml (jongen) 450 ml (meisje)	40 gram
19 - 50 jaar	300 - 450 ml	40 gram
51 - 69 jaar	450 (man) 450 - 600 ml (vrouw)	40 gram
> 70 jaar	600 ml	40 gram

Bron: Voedingscentrum, 2016

* Beleg voor één snee brood is 20 gram. Een voorgesneden plak is 30 gram.

Uit de Nederlandse Voedselconsumptiepeiling (2007-2010) blijkt dat er in Nederland in de leeftijd 7-69 jaar gemiddeld 380 gram zuivel per dag wordt geconsumeerd (van Rossum *et al.*, 2011). Dit levert meer dan de helft van de calcium uit onze voeding (58%), ruim een derde van de fosfor (32%), en bijna een kwart van het eiwit (23%) (figuur 4).

FIGUUR 4 De hoeveelheid calcium, fosfor en eiwit geleverd door melk, melkproducten en kaas, als percentage van de hoeveelheid uit de totale dagelijkse voeding in de leeftijd 7-69 jaar in Nederland

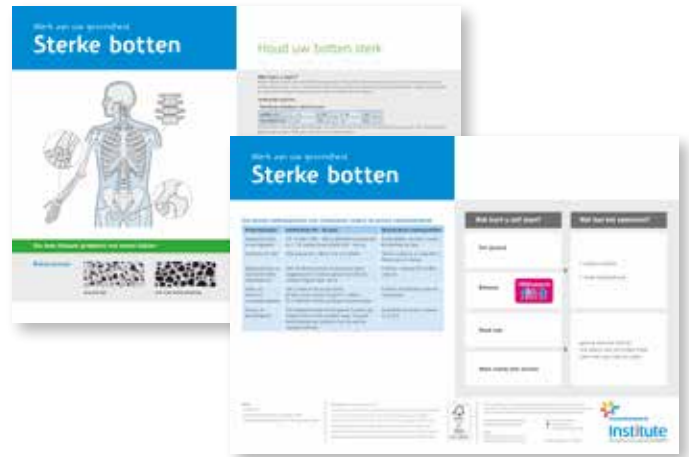


Bron: Nederlandse Voedselconsumptiepeiling 2007 - 2010 (van Rossum *et al.*, 2011)

Hoewel calciumsupplementen een aanvulling kunnen zijn als de voeding niet voldoende calcium levert, is calcium via de voeding aanbevolen boven het gebruik van calciumsupplementen (Bauer, 2013). Daarnaast is een calciumsupplement geen vervanging voor voedingsmiddelen als melk, melkproducten en kaas, aangezien deze producten naast calcium nog meer voedingsstoffen bevatten die samen belangrijk zijn voor een goede botgezondheid.

FrieslandCampina Institute

Het FrieslandCampina Institute biedt gezondheidszorg-professionals informatie volgens de laatste stand van de wetenschap. Voor u als gezondheidszorgprofessional zijn er informatiematerialen over botgezondheid beschikbaar die tijdens het consult gebruikt kunnen worden. De gesprekskaart over sterke botten geeft het belang van botgezondheid weer. De Bewegplanner is een scheurblok waarmee de dagelijkse hoeveelheid beweging gepland kan worden. De calciumtest en de zuivelmeter zijn handige testen om de dagelijkse inname van calcium en zuivel bij uw patiënt/cliënt te meten. Deze materialen zijn te bestellen en te downloaden via www.frieslandcampinainstitute.nl.



Referenties

- Bauer, D.C. (2013). Calcium supplements and fracture prevention. *The New England and Journal of Medicine*, 2013; Vol. 369, pp. 1537-1543.
- Bischoff-Ferrari, H.A. (2011). Three steps to unbreakable bones. Vitamin D, calcium and exercise. International Osteoporosis Foundation 2011. Zwitserland, Nyon.
- Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Bone Miner Res*. 2011;26(4):833-839.
- Bonjour, J.P., Kraenzlin, M., Levasseur, R., Warren, M. en Whiting, S. (2013). Dairy in adulthood: From foods to nutrient interactions on bone and skeletal muscle health. *Journal of the American College of Nutrition*, 2012; Vol. 32, No. 4, pp. 251-263.
- Calvez, J., Poupin, N., Chesneau, C., Lassale, C. en Tomé, D. (2012). Protein intake, calcium balance and health consequences. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2012; Vol. 66, No. 3, pp. 281-295.
- Cashman, K.D. (2006). Milk minerals (including trace elements) and bone health. *International Dairy Journal*, 2006; Vol. 16, pp. 1389-1398.
- Cashman, K.D. en Kiely, M. (2013) EURRECA—Estimating Vitamin D Requirements for Deriving Dietary Reference Values, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53:10, 1097-1109, DOI:10.1080/10408398.2012.742862.
- Dawson-Hughes, B., El-Hajj Fuleihan, G. en Clark, P. (2013). Bone care for the postmenopausal woman. International Osteoporosis Foundation 2013. Zwitserland, Nyon.
- EFSA claims:
- 2009; 7(9):1210,1219, 1272.
 - 2010; 8(10):1725, 1811
- FAO (2013). Milk and dairy products in human nutrition. Food and Agriculture Organization 2013. Rome.
- FAO (2013). Food guidelines by country. Food and Agriculture Organization, 2013. Verkregen via www.fao.org/ag/humannutrition/nutritioneducation/fbdg/en/ in december 2013.
- Fenton, T.R., Eliasziw, M., Lyon, A.W., Tough, S.C en Hanley, D.A. (2008). Meta-analysis of the quantity of calcium excretion associated with the net acid excretion of the modern diet under the acid-ash diet hypothesis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2008; Vol. 88, No. 4., pp. 1159-1166.
- Fenton, T.R., Tough, S.C., Lyon, A.W., Eliasziw, M. en Hanley, D.A. (2011). Causal assessment of dietary acid load and bone disease: a systematic review & meta-analysis applying Hill's epidemiologic criteria for causality. *Nutrition Journal*, 2011; Vol. 10., No. 41.
- Feskanich, D., Bischoff-Ferrari, H.A., Frazier, A.L. en Willett, W.C. (2013). Milk consumption during teenage years and risk of hip fractures in older adults. *JAMA Pediatrics*, 2013. Published online first.
- Goulding, A., Rockell, J.E., Black, R.E., Grant, A.M., Jones, I.E. en Williams, S.M. (2004). Children who avoid drinking cow'smilk are at increased risk for prepubertal bone fractures. *Journal of American Dietetic Association*, 2004; Vol. 104, No. 2, pp. 250-253.
- Huth, P.J., DiRienzo, D.B. en Miller, G.D. (2006). Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. *Journal of Dairy Science*. 2006; Vol. 89, No. 4, pp. 1207-1221.
- Honkanen, R., Kröger, H., Alhava, E., Turpeinen, P., Tuppurainen, M. en Saarikoski, S. Lactose intolerance associated with fractures of weight-bearing bones in Finnish women aged 38-57 years. *Bone*, 1997; Vol. 7, No. 21, pp. 473-477.
- ILSI (1999). Calcium in nutrition. ILSI Europe Concise Monograph Series. International life sciences institute, Brussel, België, 1999.
- IOM (2011). Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium Washington (DC): National Academies Press (US); 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56061>.
- International Osteoporosis Foundation (2001). Invest in your bones. How diet, life style and genetics affect bone development in young people. International Osteoporosis Foundation, 2001. Zwitserland, Nyon.
- International Osteoporosis Foundation (2013). Bone development in young people. International Osteoporosis Foundation, 2013. Verkregen via www.iofbonehealth.org in december 2013.
- Kerstetter, J.E., Kenny, A.M. en Insogna, K.L. (2011). Dietary protein and skeletal health: a review of recent human research. *Current opinion in lipidology*, 2011; Vol. 1, pp. 16-20.
- Miller, G.D., Jarvis, J.K. en McBean, L.D. (2007). Handbook of dairy foods and nutrition. CRC Press 2007 3rd Edition.
- NEVO—online versie 2013/4.0, RIVM, Bilthoven.
- Ocke, M.C., Buurma-Rethans, E.J.M., Boer, de, E.J., Wilson-van den Hooven, C., Etemad-Ghameslou, Z., Drijvers, J.J.M.M. en Rossum, van, C.T.M. (2013). De voeding van zelfstandig-wonende ouderen: Nederlandse Voedselconsumptiepeiling Ouderen 2010-2012. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2013, Bilthoven.
- Penido, M.G.M.G. en Alon, U.S. (2012). Phosphate homeostasis and its role in bone health. *Pediatric Nephrology*, 2012, Vol. 27, No. 11, pp. 2039-2048.

Rizzoli, R., Luisa Bianchi, M., Garabédian, M., McKay, H.A. en Moreno, L.A. (2010). Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*, 2010; Vol. 46, pp. 294-305.

Rossum, van, C.T.M., Fransen, H.P., Verkaik-Kloosterman, J., Buurma-Rethans, E.J.M. en Ocke, M.C. (2011). Voedselconsumptiepeiling 2007-2010 (2011). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2011, Bilthoven.

Voedingscentrum (2016). Richtlijnen Schijf van Vijf. Voedingscentrum. Den Haag, maart 2016.

Voedingscentrum (2016). Verkregen via www.voedingscentrum.nl in juli 2016.

Weaver, C.M. (2013). Milk consumption and bone health. *JAMA Pediatrics*, 2013. Editorial.

Weaver, C.M. en Heaney, R.P. (2006). Calcium in human health. Weaver, C.M. en Heaney, R.P., Eds. Human Press, Totawa, NJ, 2006.


Deze informatie is uitsluitend bedoeld voor gebruik door gezondheidszorgprofessionals en niet voor consumenten, cliënten of patiënten. Wilt u als gezondheidszorgprofessional meer informatie over zuivel, voeding en gezondheid? Neem contact op met het FrieslandCampina Institute.

www.frieslandcampinainstitute.com
institute@frieslandcampina.com

Nederland

www.frieslandcampinainstitute.nl
institute.nl@frieslandcampina.com

Ook zijn wij te volgen op Twitter en Facebook:

 @FCInstitute_NL

 /FrieslandCampinaInstitute

Disclaimer

© FrieslandCampina 2017

Ondanks de grootst mogelijke zorg die het FrieslandCampina Institute aan dit document heeft besteed, is het mogelijk dat de verstrekte en/of weergegeven informatie onvolledig of onjuist is. Druk-, spel-, zetfouten of andere vergelijkbare fouten in door FrieslandCampina Institute openbaar gemaakt materiaal, van welke aard dan ook, kunnen het FrieslandCampina Institute niet worden tegengeworpen en kunnen op geen enkele wijze een verplichting voor het FrieslandCampina Institute in het leven roepen.