



# CALCIUM BOUWSTEEN VAN DE BOTTEN

### ANNALEEN KOOLE, PhD

Voedingsonderzoeker  
Klinische en Experimentele Endocrinologie,  
Departement Chronische aandoeningen en Metabolisme  
KU Leuven

 Meer info te raadplegen op  
[www.nice-info.be](http://www.nice-info.be) via 'Zoeken op'

Calcium is een essentieel mineraal dat op elke leeftijd in voldoende mate moet worden ingenomen. **Meer dan de helft van de Belgen neemt minder calcium in via de voeding dan wordt aanbevolen.** Vooral jongeren scoren hier bijzonder slecht, wat op termijn de algemene botgezondheid kan aantasten. In welke mate kunnen aanpassingen in het actuele leef- en eetpatroon hieraan verhelpen?



## BEKNOPT

- De voornaamste functie van calcium is de opbouw en het onderhoud van het skelet. Daarnaast speelt calcium ook een belangrijke rol in neuro-musculaire processen, in de bloeddrukregeling en de bloedstolling en in enzymactivaties en hormoonregulaties.
- De hoeveelheid calcium die wordt opgenomen (absorptie) en wordt uitgescheiden (excretie) varieert naargelang de fysiologische toestand (levensfase) waarin men zich bevindt en naargelang de samenstelling en de aard van de calciumbronnen.
- Melk en melkproducten zijn onze belangrijkste voedingsbron van calcium. Andere goede bronnen zijn een aantal groenten zoals boerenkool en Chinese kool en bepaalde noten, zaden en vissoorten. Sommige voedingsmiddelen, bijvoorbeeld tofu, bepaalde ontbijtgranen en plantaardige drinks, worden verrijkt met calcium.
- Voor alle leeftijdsgroepen samen geldt dat 56% van de Belgen de gemiddelde calciumbehoefte niet haalt.

Ons lichaam bevat van alle mineralen het meeste calcium. Een volwassen lichaam bevat in totaal 900 tot 1300 g calcium (1). Zo'n 99% van die calcium zit in onze botten en tanden. De rest (1% of ongeveer 10 g) bevindt zich in het bloed en de andere lichaamsvloeistoffen, vooral extracellulair, waar het ook belangrijke metabole functies vervult.

### CALCIUM VOOR STERKE BOTTEN

De voornaamste functie van calcium is de opbouw en het onderhoud van het skelet. Calcium draagt bij tot de structuur en de sterkte ervan. In de botten maar ook in de tanden komt calcium vooral voor onder de vorm van gekristalliseerd calciumhydroxyapatiet ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ). Botweefsel is sterk dynamisch weefsel dat continu 'vernieuwd' wordt, ook bij volwassenen. In 10 jaar tijd wordt het volwassen skelet bijna volledig geremodelleerd. Dat vergt een continue aanvoer van voldoende bouw- en onder-

houdsmaterialen, waaronder ook calcium.

De balans tussen de opbouw en de afbraak van botweefsel varieert naargelang de levensfase. De botbalans wordt gereguleerd door verschillende botcellen. Osteoblasten zijn verantwoordelijk voor botopbouw en osteoclasten voor botafbraak. De osteocyten spelen een rol in de regulatie van de balans tussen opbouw en afbraak (2). In de kindertijd en de adolescentie is de botbalans positief: er wordt meer bot opgebouwd dan afgebroken. Dit zorgt voor een gezonde skelet- of botgroei. Bij gezonde jongvolwassenen wordt de botbalans neutraal: de mate van botopbouw is vergelijkbaar met de mate van botafbraak en de maximale botmassa (piekbotmassa) wordt bereikt. Na de leeftijd van ongeveer 30 jaar wordt de botbalans geleidelijk aan negatief: er wordt meer bot afgebroken dan bot aangemaakt. Dit proces versnelt rond de leeftijd van ongeveer 50 jaar en bij vrouwen na de menopauze (6).

Een negatieve botbalans wordt bevorderd door te weinig calcium in de voeding. Daarnaast hebben ook een tekort aan vitamine D, ondergewicht, overmatig alcoholgebruik, roken en gebrek aan beweging (bijvoorbeeld ook doordat een ledemaat in het gips zit na een botbreuk) een nadelig effect. Fysieke activiteit en antiresorptieve geneesmiddelen zoals bisfosfonaten hebben een gunstig effect op de botbalans (3).

### ANDERE FYSIOLOGISCHE FUNCTIES VAN CALCIUM

De kleine hoeveelheid calcium die niet in de botten of de tanden zit, maar in het bloed en in andere intra- en vooral extracellulaire vloeistoffen, is minstens even belangrijk. Calcium speelt daar een cruciale rol in neuro-musculaire processen (onder meer spiercontractie en overdracht van zenuwprikkels), in de bloeddrukregeling en de bloedstolling en in enzymactivaties en hormoonregulaties (3).

In het plasma komt calcium voor in drie verschillende vormen die met elkaar in evenwicht staan: calcium gebonden aan plasma-eiwitten zoals albumine en globuline (40-50%), calcium in de vorm van organische complexen (bv. gebonden aan fosfaat) (9%) en vrije  $\text{Ca}^{2+}$ -ionen (51%). Enkel vrije  $\text{Ca}^{2+}$ -ionen zijn fysiologisch actief.

### CALCIUMMETABOLISME

Het lichaam verliest calcium via verschillende wegen: urine, ontlasting en de huid (zweet). Vrouwen die borstvoeding geven, verliezen ook calcium via moedermelk. De calciumconcentratie in het plasma moet echter nauwkeurig gereguleerd worden binnen nauwe grenzen van 8,8 tot 10,4 mg/d (3). Daarvoor zorgt het calciummetabolisme.

Het calciummetabolisme wordt geregeld door drie processen: de botbalans, reabsorptie in de nieren en absorptie in de darm. Deze processen worden op hun beurt geregeld door drie belangrijke hormonen: het parathormoon (PTH),  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ , ook bekend als calcitriol of de actieve vorm van vitamine D, en calcitonine.

Een daling van het plasmacalciumgehalte activeert calciumgevoelige receptoren in de bijnier tot een verhoogde PTH-synthese en -afgifte. PTH stimuleert de nieren om de tubulaire calciumreabsorptie te verhogen waardoor er minder calcium wordt uitgescheiden via de urine. Tegelijkertijd wordt ook de resorptie van calcium uit de botten gestimuleerd via activatie van de osteoclasten. PTH zorgt ten slotte ook voor extra secretie van  $1,25\text{OH}_2\text{D}$  door de nieren. Dat activeert de vitamine D-receptor in de darm om meer calcium te absorberen. Dankzij al deze processen bereikt de plasmacalciumconcentratie weer het gewenste niveau. Bij te hoge plasmacalciumwaarden wordt het omgekeerde proces in werking gezet. Hierbij speelt ook calcitonine een rol die de

calciumbotresorptie beperkt en de calciumnierexcretie bevordert (4).

### CALCIUMOPNAME

Calcium wordt voor het grootste deel actief geabsorbeerd in het ileum, het laatste deel van de dunne darm, onder invloed van actief vitamine D ( $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ ). Er wordt ook calcium opgenomen door middel van passieve absorptie, waaronder ook kleine hoeveelheden uit het colon (dikke darm). Naarmate de calciumname hoger is en de transitijd trager vindt er meer passieve absorptie plaats.

De biologische beschikbaarheid van calcium, of hoeveel ervan kan worden gebruikt voor fysiologische functies, wordt bepaald door hoeveel calcium er enerzijds wordt opgenomen (absorptie) en anderzijds wordt uitgescheiden (excretie). Dat kan variëren naargelang de fysiologische toestand (levensfase) waarin men zich bevindt en naargelang de samenstelling en de aard van de calciumbronnen. Een positieve calciumbalans draagt bij tot voldoende botcalcium en -sterkte, een negatieve calciumbalans kan de botgezondheid en -sterkte aantasten.

### ABSORPTIEGRAAD IN FUNCTIE VAN LEVENSFASE

De absorptiegraad van calcium varieert doorheen de verschillende levensfasen. Bij jonge kinderen ligt de absorptie-efficiëntie rond de 60%, wat zeer hoog is. Bij kinderen tussen 1 en 3 jaar daalt de absorptiegraad naar 45%, bij kinderen rond de 6 jaar tot 30%. De absorptiegraad tijdens de pubertijd varieert tussen 25 en 48% in functie van de gebruikelijke calciumname en het stadium van de pubertijd. Op volwassen leeftijd ligt de absorptiegraad voor calcium gemiddeld rond de 25% (5). Die verlaagt verder bij vrouwen na de overgang en bij mannen ouder dan 60 jaar. Een verminderd oestrogenniveau tijdens de

overgang beperkt de gevoeligheid van de receptoren in de dunne darm die zorgen voor absorptie. Naarmate men ouder wordt, ontwikkelt men bovendien een zekere mate van resistentie voor vitamine D, die een belangrijke rol speelt bij de calciumopname. Studies vinden echter reeds een afname van ongeveer 0,21% per jaar bij mannen en vrouwen boven de 40 jaar (5). Niet alleen bij jongeren maar ook bij ouderen blijft een voldoende hoge calciumname dus nodig.

Tijdens de zwangerschap neemt de calciumabsorptie toe, doorgaans vóór het derde trimester. Wanneer de foetale groei het grootst is, verdubbelt de absorptiegraad. Zo'n 2 tot 3 maanden na de bevalling bereikt de absorptiegraad weer het niveau van voor de bevalling (5). Etniciteit en genetische factoren zijn mogelijk ook van invloed op het calciummetabolisme en de calciumabsorptie via een meer of mindere gevoeligheid voor de actieve vitamine D-activiteit (5).

### ABSORPTIEGRAAD IN FUNCTIE VAN CALCIUM-AANVOER EN -BRON

Over het algemeen geldt: hoe lager de calciumname, hoe hoger de absorptie-efficiëntie en omgekeerd. Naast de totale hoeveelheid calcium in de voeding wordt de mate van absorptie ook beïnvloed door andere bestanddelen in de voeding.

Gemiddeld wordt tussen 10 en 40 % van de hoeveelheid calcium uit onze voeding opgenomen. De rest gaat verloren via de stoelgang. Hiermee is rekening gehouden in de aanbevelingen voor calcium. De calciumabsorptie uit melkproducten en calciumrijke groene groenten bedraagt ongeveer 30%. Calcium wordt veel minder goed opgenomen uit plantaardige voedingsmiddelen die oxalaten (bv. spinazie, rabarber, zuring, postelein, walnoten) en fytaten (bv. volle granen, noten,



bonen) bevatten. Zij vormen onoplosbare complexen met calcium waardoor die niet meer biobeschikbaar is. Slechts 5% van de calcium in spinazie lijkt biobeschikbaar (6). Bij een gevarieerd voedingspatroon met voldoende calcium is dit effect verwaarloosbaar (7). Voor wie geen zuivelproducten consumeert of vegetarisch of eenzijdig eet, kan dit wel een belangrijk aandachtspunt zijn. Ook alcohol beperkt de calciumabsorptie.

Andere voedingsfactoren hebben een gunstig effect op de absorptie, bijvoorbeeld de vitamine D-status van het lichaam. Vitamine D speelt een belangrijke rol in de actieve calciumabsorptie. De koolhydraten lactose, lactulose en inuline bevorderen de passieve calciumabsorptie.

De absorptie van calcium uit voedingssupplementen is niet alleen afhankelijk van de formulatie maar ook van de dosis en het tijdstip waarop ze worden ingenomen. De absorptie blijkt groter wanneer ze in lagere dosissen bij de maaltijd worden ingenomen (8).

### CALCIUMEXCRETIE

De calciumexcretie (vooral via de urine) wordt bevorderd door natrium en cafeïne en een eiwitrijke voeding. Dit laatste wordt echter gecompenseerd doordat eiwitten eveneens de calciumabsorptie bevorderen, op voorwaarde natuurlijk dat er op dat moment ook voldoende calcium aanwezig is om op te nemen. Om een negatieve calciumbalans te vermijden is een gunstige verhouding tussen de calcium- en de eiwitinname in de voeding belangrijk. Die is vastgelegd op 20 mg calcium per gram eiwitten. Met andere woorden: een eiwitrijke voeding met te weinig calcium zal de calciumexcretie bevorderen en dus ook een negatieve calciumbalans. Een voeding met te weinig eiwitten is eveneens nefast aangezien niet alleen calcium maar ook eiwitten een belangrijke bouwstof zijn van gezond botweefsel.

### VOEDINGSAANBEVELING VOOR CALCIUM


De aanbeveling voor calcium is gelijk voor mannen en vrouwen maar varieert per leeftijdsgroep (tabel 1). De maximale toelaatbare inname van calcium via de voeding en supplementen is voor alle leeftijden vastgelegd op 2500 mg/dag. Bij gezonde personen komt een te hoge calciumconcentratie in het lichaam zelden of niet voor. Mogelijke gevolgen van een te hoge calciuminname zijn een ernstige nierinsufficiëntie en nierstenen door hypercalciurie (1).

### CALCIUM IN DE VOEDING

Calcium zit in veel voedingsmiddelen, zij het in uiteenlopende hoeveelheden en in een meer of minder biobeschikbare vorm.

Melk en melkproducten zijn belangrijke en vertrouwde natuurlijke bronnen van calcium (tabel 2). Halfvolle en magere melkproducten bevatten evenveel calcium als volle melkproducten. De Hoge Gezondheidsraad raadt

aan om 250 tot 500 ml melkequivalenten per dag te nemen; 250 ml melkequivalenten komt overeen met zo'n 250 g yoghurt, 100 g plattekaas of 30 tot 40 g harde kaas. Bij een inname lager dan 250 ml per dag moet er extra aandacht uitgaan naar de inname van calcium uit andere bronnen (9). Andere goede natuurlijke calciumbronnen zijn bepaalde groenten zoals boerenkool en Chinese kool, bepaalde noten, zaden en vissoorten (tabel 2). Aardappelen, granen, vetstoffen, fruit en vlees bevatten relatief weinig calcium. Het calciumgehalte in water verschilt sterk naargelang de regio of het merk. De waterhardheid in Vlaanderen varieert grotendeels tussen 15 en 45°F (Franse graad). Eén °F stemt overeen 4 mg calcium per liter. Het calciumgehalte varieert dus tussen 60 en 180 mg calcium per liter kraantjeswater (of van 6 tot 18 mg per 100 ml) (21). Waterontharders of -verzachtters filteren kalk uit het water. Het calciumgehalte in flessenwater varieert tussen 10 en (slechts voor enkele merken) 500 mg per liter (zie het etiket). Een glas water (150 ml) levert dus tussen 1,5 en 75 mg calcium.

 **Brengt een voeding zonder zuivel voldoende calcium aan?**

### VERRIJKT MET CALCIUM

Sommige voedingsmiddelen zoals tofu, bepaalde ontbijtgranen en plantaardige drinks worden tijdens het productieproces verrijkt met calcium. Hiervoor worden verschillende calciumzouten gebruikt. Calciumcarbonaat en tricalciumfosfaat zijn de meest gebruikte. De absorptie van calcium uit calciumcarbonaat zou vergelijkbaar zijn met die uit melk. De absorptie uit tricalciumfosfaat zou significant lager zijn dan uit melk (10). Uit recent onderzoek naar het calciumgehalte in plantaardige drinks blijkt schudden voor gebruik ten slotte aangewezen door mogelijke sedimentatie van de toegevoegde calcium. Het verschil tussen de aangegeven hoeveelheid calcium op het etiket en de werkelijke calciuminname varieerde zonder schudden tussen 14 en 97%. Het verschil bleek groter bij verrijkte haver- en rijstdranken dan bij verrijkte sojadranken (11).

### CALCIUMGEHALTE PER GEBRUIKELIJKE PORTIE

Check niet alleen de calciumwaarde per 100 g maar ook per gebruikelijke portie wat een meer realistisch beeld geeft van relevante calciumbronnen in onze voeding (tabel 2). We gebruiken in ons dagelijks voedingspatroon doorgaans geen 100 ml maar 250 ml melk, geen 100 g maar

**TABEL 1 - Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) calcium.**

LEEFTIJD	ADH CALCIUM (MG/DAG)
1-3 jaar	450
4-10 jaar	800
11-17 jaar	1150
Jong volwassenen (18-24 jaar)*	1000*
Volwassenen (≥ 25 jaar) <sup>1</sup>	950

<sup>1</sup> Inclusief zwangere en lacterende vrouwen.

Bron: Hoge Gezondheidsraad, 2016 (1); \* European Food Safety Authority, 2015 (5).

**TABEL 2** - Het calciumgehalte in voedingsmiddelen per 100 g en per gebruikelijke portie (12).

	CALCIUM- GEHALTE PER 100 G	GEBRUIKELIJKE PORTIE	CALCIUMGEHALTE PER GEBRUIKELIJKE PORTIE
Melk, halfvolle	120 mg	150 ml, een glas	180 mg
Yoghurt, magere	135 mg	125 g, een potje	169 mg
Kaas, Gouda	960 mg	30 g, een sneetje	288 mg
Plantaardige drink (verrijkt)	120 mg	150 ml, een glas	180 mg
Plantaardige meergranen- drink (niet verrijkt)	17 mg	150 ml, een glas	26 mg
Water <sup>1</sup>	1 – 50 mg	150 ml, een glas	1,5 – 75 mg
Havervlokken	54 mg	40 g, een kommetje	22 mg
Volkorenbrood	35 mg	35 g, een sneetje	12 mg
Boerenkool <sup>2</sup>	180 mg	200 g, een portie	360 mg
Waterkers	180 mg	25 g, een portie	45 mg
Chinese kool	125 mg	200 g, een portie	250 mg
Spinazie <sup>3</sup>	113 mg	200 g, een portie	226 mg
Groenten, gemiddeld	41 mg	200 g, een portie	82 mg
Broccoli, gekookt	33 mg	200 g, een portie	66 mg
Hummus	79 mg	20 g, als beleg	16 mg
Pindakaas <sup>2</sup>	56 mg	20 g, als beleg	11 mg
Grijze garnalen	150 mg	50 g, een portie	75 mg
Ansjovis in blik	138 mg	20 g, vijf stuks	28 mg
Sardienen in blik	73 mg	95 g, een blikje	69 mg
Tofu (met calciumzout)	134 mg	100 g, een kwart bord	134 mg
Ei, gekookt	93 mg	50 g, een ei	46 mg
Peulvruchten, gekookt	48 mg	100 g, een kwart bord	48 mg
Vijgen, gedroogd	162 mg	20 g, een stuk	32 mg
Abrikozen, gedroogd	55 mg	20 g, twee stuks	11 mg
Fruitmengeling, vers	9 mg	125 g, een stuk	11 mg
Amandelen, ongeroosterd	252 mg	25 g, een handje	63 mg
Notenmengeling	124 mg	25 g, een handje	32 mg
Sesamzaad, geroosterd	1098 mg	12 g, een eetlepel	132 mg
Maanzaad	115 mg	12 g, een eetlepel	14 mg
Zonnebloempitten	79 mg	15 g, een eetlepel	12 mg


<sup>1</sup> Het calciumgehalte kan sterk variëren naargelang de streek (kraantjeswater) en het merk (flessenwater).  
Check het etiket bij flessenwater.

<sup>2</sup> Bron: Nederlandse NEVO-tabel, geraadpleegd 6 september 2022

<sup>3</sup> Bevat veel oxaalzuur wat de calciumopname beperkt.

Raadpleeg een meer uitgebreide tabel in het artikel online op [www.nice-info.be](http://www.nice-info.be) > Nutrinews

1 eetlepel of 10 g sesampasta, geen 100 g maar een handje of 25 g amandelen. We eten ook niet elke dag garnalen, sardienen, boerenkool of postelein. Plantaardige voedingsmiddelen bevatten in het algemeen van nature minder calcium per gebruikelijke portie. Men moet er dus meer van eten om voldoende calcium binnen te krijgen. Bij kleine eters, zoals kinderen en fragiele ouderen, en jongeren in volle groei die overwegend plantaardig eten, kan de calciuminname zo in het gedrang komen. Suppletie kan dan nodig zijn.

 Zit er voldoende calcium in jouw voeding? Doe de test.

#### MEERWAARDE VAN DE VOEDINGSMATRIX?

Een aantal interventiestudies stellen vast dat het metabole effect van zuivelproducten op de botgezondheid gunstiger is dan van calciumsupplementen. Dat kan wijzen op een gecombineerd effect of matrixeffect. De opnamesnelheid van calcium uit zuivel en uit supplementen blijkt onder meer verschillend. Dat kan aan de scheikundige vorm van calcium liggen of aan interacties met andere componenten in de zuivelmatrix, zoals eiwitten en fosfor. Ook bij andere voedingsmiddelen kunnen product-specifieke factoren, zoals de vorm waarin voedingsstoffen aanwezig zijn, van invloed zijn. De gezondheidseffecten en een mogelijk matrixeffect van voedingsmiddelen, niet enkel van hun nutriënten, moeten verder worden onderzocht in goed opgezette studies (13,14,15).

 De zuivelmatrix onderzocht

## ACTUELE INNAME

De actuele calciuminname in België is voor het laatst gemeten in 2014 (tabel 3) (16). Die bedroeg toen gemiddeld 759 mg calcium per dag uit de voeding en 766 mg per dag, inclusief de inname uit supplementen (een verschil van 1%). De inname uit supplementen is dus zeer beperkt. Uit een steekproef bleek ook dat 86% van de populatie nog nooit calciumsupplementen had gebruikt. Alleen bij vrouwen tussen 40 en 64 jaar werd een iets grotere bijdrage van calcium uit supplementen gezien (een verschil van 7%, 737 mg per dag uit de voeding versus 788 mg per dag, inclusief supplementen). Dat is aannemelijk aangezien een derde van de vrouwen in deze leeftijdsgroep supplementen gebruikt, in het bijzonder vitamine D, wat ook vaak voorkomt in combinatie met calcium.

Over het algemeen consumeert de Belgische bevolking te weinig calcium (figuur 1) (16). Vooral bij jongeren en vrouwen is het risico op een calciumtekort hoog. Slechts 5% van de adolescenten (14-17 jaar) – zij maken een belangrijke groeifase door – haalt de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid calcium en slechts 15% van alle vrouwen van 3 tot 64 jaar. Respectievelijk 95% en 85% scoren dus ondermaats. Aan de hand van de lagere gemiddelde behoefte kan er nog een betere schatting worden gemaakt van het risico op een te lage calciuminname. Voor alle leeftijdsgroepen samen geldt dat 56% de gemiddelde behoefte niet haalt (750-860 mg per dag voor volwassenen, afhankelijk van hun leeftijd, en 390-960 mg per dag voor kinderen en adolescenten afhankelijk van hun leeftijd), met opnieuw een piek (83%) in de adolescentie (14-17 jaar); 63% van alle vrouwen blijven ook hier ondermaats scoren. Uit meer klinisch onderzoek moet blijken welke impact dit heeft op onder meer de botgezondheid van de Belgen.

## CALCIUMBIJDRAGE UIT DE VOEDING

Onze belangrijkste voedingsbronnen van calcium zijn melk en melkproducten (tabel 4). De Belgen halen ongeveer 50% van hun calciuminname uit melk en melkproducten (16). In Europa wordt gemiddeld 45 tot 70% van de calciuminname gehaald uit melk en melkproducten (6). De andere voedingsgroepen die bijdragen tot de calciuminname zijn opgesomd in tabel 4.

 Calcium in de voeding in kaart gebracht

## CALCIUMDEFICIËNTIE EN OSTEOPOROSE

Een tekort aan calcium kan het gevolg zijn van een te lage calciuminname en/of een inefficiënte absorptie. Bij een calciumtekort wordt er vooral calcium vrijgemaakt uit de botten om de bloedconcentratie op peil te houden. Wanneer dit al te vaak gebeurt, neemt de botdichtheid af en wordt de structuur en de sterkte van de botten aangetast. Dit is een belangrijke

oorzaak van osteoporose, wat op zijn beurt het risico op botbreuken verhoogt. Osteoporose komt vaak voor op latere leeftijd als gevolg van een verminderde botdichtheid. Vrouwen komen in de hoogrisicogone na de overgang. Het wegvalen van vrouwelijke geslachtshormonen (oestrogenen) zorgt voor een versnelde botafbraak. Bij mannen vermindert de botdichtheid eveneens met toenemende leeftijd. Hun risico op botbreuken loopt echter 5 tot 10 jaar achter in vergelijking met die van vrouwen (17).

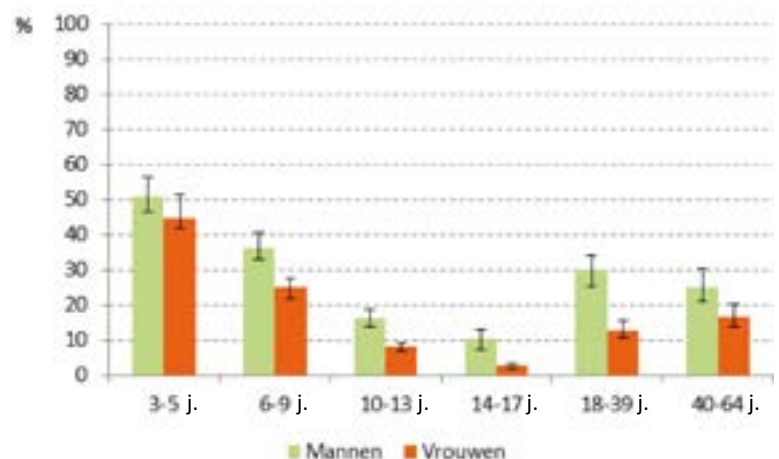
Osteoporose wordt meestal pas op latere leeftijd merkbaar maar ontwikkelt zich al veel eerder.

Een te lage calciuminname geeft geen acute symptomen en is niet zichtbaar in bloedanalyses omdat het lichaam zelf snel extra calcium vrijmaakt uit het botweefsel om de concentraties op peil te houden. Osteoporose is een toenemend gezondheidsprobleem omdat de levensverwachting en het aantal ouderen toeneemt. Verkeerde eet- en leefgewoonten en te weinig fysieke activiteit van jongeren af kunnen deze trend verder versterken. Naast vrouwen in de menopauze en met amenorroe lopen ook personen met een koemelkeiwitallergie, een lactose- of glutenintolerantie en veganisten meer risico op een calciumtekort.

**TABEL 3** - De gemiddelde calciuminname per leeftijdsgroep in België in 2014 (16).

LEEFTIJDGROEP	GEMIDDELDE CALCIUMINNAME (MG/DAG)		
	Totale populatie	Mannen	Vrouwen
3-5 jaar	713	715	667
6-9 jaar	715	744	672
10-13 jaar	719	774	678
14-17 jaar	726	799	684
18-39 jaar	764	842	704
40-64 jaar	775	795	737

**FIGUUR 1** - Percentage van de bevolking dat voldoet aan de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) voor calcium, naar leeftijd en geslacht (16).



**TABEL 4** - Top 10 van voedingsmiddelen die bijdragen aan de calciuminname van de Belgische bevolking (3-64 jaar) (16).

	<b>GEMIDDELDE BIJDRAGE TOT DE CALCIUM-INNAME (16)</b>	<b>GEBRUIKELIJKE VOEDINGS-INNAME PER DAG (16) VERSUS DE VOEDINGSAANBEVELING (9)</b>
1. Melkproducten en substituten	48,9 %	150 ml VERSUS 250 tot 500 ml per dag
2. Niet-alcoholische dranken	14,2 %	1,2 liter VERSUS 1,5 liter (vooral water) per dag
3. Granen en graanproducten	8,8 %	125 g volkoren granen, verder aan te vullen in functie van de energie-behoefte
4. Groenten	6,3 %	145 g VERSUS 300 g per dag
5. Vlees en vleesproducten	3,7 %	Geen relevante calciumbron Wissel voldoende af met vis, peulvruchten en ei
6. Suiker en snoepwaren	3,6 %	Geen relevante calciumbron
7. Zoete koeken	3,2 %	Geen relevante calciumbron
8. Fruit, noten, zaden, olijven	2,3 %	1 stuk VERSUS 2 stukken (250 g) fruit en 1 handje (25 g) noten en zaden
9. Aardappelen en andere zetmeelrijke knollen	1,5 %	In functie van de energiebehoefte Geen relevante calciumbron
10. Negen overige voedingsgroepen waaronder vis (1,2%), eieren (0,9%), hartige snacks (0,7%), peulvruchten (0,2%)	6,2 %	Eet wekelijks peulvruchten en vis (bv. sardienen)

Andere gevolgen van een calciumdeficiëntie zijn onder meer de Engelse ziekte (rachitis) en osteomalacia (rachitis bij volwassenen). Een tekort aan calcium komt daar vaak voor in combinatie met een vitamine D-deficiëntie.

Calcium wordt niet efficiënt opgenomen bij een tekort aan vitamine D, een probleem dat onder meer ook bij kinderen en jongeren meer aandacht vergt (22). Beide kunnen echter ook onafhankelijk van elkaar rachitis veroorzaken. Meer ernstige vormen van calciumtekort (hypocalciëmie) zijn ten slotte meestal het gevolg van aandoeningen zoals nierfalen, ingrepen in het vertebraalkanaal (bv. bariatrische chirurgie) of bepaalde medicatie die interfereert met de absorptie (5).

### **CALCIUM EN ANDERE CHRONISCHE AANDOENINGEN**

Voldoende calcium in de voeding zou bijdragen tot minder hypertensie en zwangerschapshypertensie. Een gezonde en evenwichtige samengestelde

voeding die voldoende calcium, magnesium en kalium aanbrengt, is geassocieerd met een lagere bloeddruk.

Het gebruik van zowel calcium(supplementen) als van melkproducten (rijk aan calcium en andere voedingsstoffen en bioactieve componenten) is geassocieerd met een lager risico op colorectalkanker (epidemiologisch) (7,18). Een voeding rijk aan calcium krijgt de voorkeur boven supplementen ter preventie van kanker (18). Ook hierbij wordt aangeraaden om de maximale toelaatbare inname van 2500 mg calcium per dag (via de voeding of via supplementen) niet te overschrijden. Mogelijke effecten van calcium op

het lichaamsgewicht, het metabool syndroom en pancreaskanker vragen meer onderzoek (19). Het idee dat mensen met nierstenen (calciumoxalaatstenen) hun calciuminname via de voeding moeten beperken is intussen achterhaald. Het omgekeerde is waar. Te weinig calciumrijke voedingsmiddelen en in het bijzonder zuivel eten kan het risico op niersteenvorming verhogen. Calcium in zuivel beperkt de absorptie van oxalaten waaruit calciumoxalaatstenen worden gemaakt. Mogelijk spelen andere zuivelcomponenten hierin ook nog een rol. Dit effect werd immers niet gevonden in onderzoek met supplementen (20).

### **MEER LEZEN** [WWW.NICE-INFO.BE](http://WWW.NICE-INFO.BE)

- **Brochures en materialen**
  - > Infografiek - Calcium in de voeding
- **Nutrinews 2019 nr. 4**
  - > Voedingsprioriteiten op ons bord
- **Voedingsmiddelen**
  - > Melkproducten
  - > Groenten en fruit
- **Gezond eten**
  - > Waarop letten als je vegetarisch of veganistisch eet?

## Referenties

1. Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor België - 2016. Brussel: HGR; 2016. Advies nr. 9285 - <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9285-voedingsaanbevelingen-voor-belgie-2016>
2. Bonewald, L.F. The amazing osteocyte. *J Bone Miner Res* 2011; 26: 229-238. <https://doi.org/10.1002/jbmr.320>
3. Peacock, M. (2010). Calcium metabolism in health and disease. *Clinical Journal of the American society of nephrology* 2010; 5 (Suppl 1): S23-S30
4. Miller A, Mathew S, Patel S, Fordjour L, Chin VL. Genetic Disorders of Calcium and Phosphorus Metabolism. *Endocrines*. 2022; 3 (1):150-167. <https://doi.org/10.3390/endocrines3010014>
5. EFSA 2015. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium - <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4101>
6. Theobald H.E. Dietary calcium and health. *British Nutrition Foundation. Nutrition Bulletin* 2005; 30: 237-277
7. De Henauw et al. *Handboek voeding. Van basisconcepten tot metabolisme*. Acco 2017. ISBN 978-94-6292-758-2
8. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of calcium. *EFSA Journal* 2012;10(7):2814. [44 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2814. Available online: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2814>
9. Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor de Belgische volwassen bevolking met een focus op voedingsmiddelen - 2019. Brussel: HGR; 2019. Advies nr. 9284 - <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9284-fbdg-2019>
10. W.J. Craig, U Fresan. International analysis of the nutritional content and a review of health benefits of non-dairy plant-based beverages. *Nutrients* 2021; 13: 842. <https://doi.org/10.3390/nu13030842>
11. N.W. Smith et al. Nutritional assessment of plant-based beverages in comparison to bovine milk. *Front. Nutr.* 2022; 9: 957486. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.957486>
12. Belgische voedingsmiddelentabel – [www.internubel.be](http://www.internubel.be) geraadpleegd op 6 september 2022
13. Kongerslev Thorning T. et al. Whole dairy matrix or single nutrients in assessment of health effects: current evidence and knowledge gaps. *Am J Clin Nutr* 2017; 105 (5): 1033-1045 - <https://academic.oup.com/ajcn/article/105/5/1033/4569873>
14. Geiker NRW et al. Impact of whole dairy matrix on musculoskeletal health and aging – current knowledge and research gaps. *Osteoporosis Int* 2020; 31(4) :601-615 - <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-019-05229-7>
15. Iuliano S, Poon S, Robbins J, Bui M, Wang X, De Groot L et al. Effect of dietary sources of calcium and protein on hip fractures and falls in older adults in residential care: cluster randomised controlled trial *BMJ* 2021; 375 :n2364. doi:10.1136/bmj.n2364 - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34670754/>
16. Teppers E. Calcium. In: Bel S, Tafforeau J (ed.). *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Rapport 4*. WIV-ISP, Brussel, 2016.
17. IOM (Institute of Medicine), 2011. *Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D*. National Academies Press, Washington, D.C., USA, 1133 pp.
18. Vitamins, minerals and other nutrients and cancer risk | WCRF International - <https://www.wcrf.org/diet-activity-and-cancer/risk-factors/vitamins-minerals-and-other-nutrients-and-cancer-risk/>
19. National Institutes of Health (NIH). Calcium: factsheet for health professionals. June 2022 - <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Calcium-HealthProfessional/>
20. The Nutrition Source. Calcium. Harvard T.H. Chan School of Public Health - <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/calcium/> geraadpleegd op 25 augustus 2022
21. <https://www.aquaflanders.be/alles-over-waterhardheid>
22. A. Raaimakers et al. Vitamine D voor kinderen in Vlaanderen. In publicatie *Tijdschrift voor Geneeskunde en Gezondheidszorg (TVGG)* – doi: [doi.org/10.47671/TVG.78.22.064](https://doi.org/10.47671/TVG.78.22.064)