

Zon, zee en...

# Vitamine D



# Index

<b>De functie van vitamine D</b> .....	<b>3</b>
De evenaar .....	3
Vitamine-D “calcidiol en calcitriol” .....	4
Vitamine-D wetenschappelijk.....	4
Breed werkterrein.....	5
Een kleine herhaling.....	5
<b>Welke rol vervult vitamine D in ons lichaam?</b> .....	<b>6</b>
Bronnen van vitamine D.....	6
Mogelijkheid tot het aanleggen van een reserve.....	6
Welke rol vervult vitamine D in ons lichaam?.....	6
Behoefte aan vitamine D?.....	6
Wat bij chronisch vitamine D-tekort?.....	7
<b>Vitamine D: voedingsbronnen, huidkanker en immuniteit</b> .....	<b>8</b>
Bloedwaarden.....	8
Voeding.....	8
Vitamine-D in moedermelk.....	9
Huidkanker.....	9
Immuniteit .....	10
<b>Vitamine D: ziektes en preventief te werk gaan</b> .....	<b>10</b>
Bewegingsapparaat .....	11
Auto-immuunziekten .....	11
Multiple sclerose .....	11
Metabool syndroom en diabetes .....	12
Hart- en vaatziekten.....	12
Infectieziekten.....	12
Kanker.....	12
Hoge bloeddruk.....	13
Influenza en verkoudheden.....	14
Depressie.....	14
Overgewicht.....	14
Eczeem.....	15
Astma.....	15
Psoriasis .....	15
Keizersnee.....	15
Opmerking .....	15
Symptomen en ziektes bij vitamine-D tekort.....	16
<b>Vitamine D: hoeveelheid en aanbevelingen</b> .....	<b>17</b>
Hoeveel vitamine-D hebben we nodig? .....	17
Wanneer is zonlicht voldoende? .....	18
<b>Tekort aan vitamine D kan problemen veroorzaken</b> .....	<b>19</b>
Vitamine D en auto-immuun ziekten .....	19
Vitamine D en kanker.....	19
Vitamine D-inname .....	20
Risicogroepen.....	20
<b>Vitamine D helpt bestrijding van de ziekenhuisbacterie</b> .....	<b>21</b>
Vitamine-D bestrijdt de ziekenhuisbacterie .....	21
Risicofactoren voor een vitamine-D tekort .....	21
<b>Zonlicht, vitamine-D en de huid</b> .....	<b>22</b>
<b>Nabeschuiving</b> .....	<b>24</b>

# De functie van vitamine D

---

In de historie van de mens is zon altijd een bron van weldaad geweest, betrokken bij de preventie en behandeling van ziektes. Hoewel de zon tegenwoordig in verband wordt gebracht met huidkanker is het duidelijk dat te weinig zon op onze huid tot grote tekorten aan o.a. vitamine-D kan leiden.

Daardoor staan we eerder bloot aan borst-, dikke darm-, prostaatkanker, hoge bloeddruk en auto-immuunziekten.

## De evenaar

Er is weinig bekend over vitamine-D (calciferol), wanneer het voor het eerst op aarde voorkwam en wat de functie was. Wel is bekend dat enkele vroege phytoplanktonsoorten ergosterol (previtamine -D2) produceerden.

De eerste mensen leefden rond de evenaar waar het hele jaar door volop zonlicht is. Ze ontwikkelden een donkere melanine rijke huid die hen beschermde tegen verbranding door de zon. Zo'n 80.000 jaar geleden verplaatste de woon- en leefomgeving voor grote groepen mensen zich verder weg van de evenaar.

De huid werd minder gepigmenteerd en er werd minder vitamine-D via de huid geproduceerd. Hoe noordelijker men kwam hoe minder zon er was.



Dit heeft negatieve gevolgen voor de aanmaak van voldoende vitamine-D. Eskimo's en Scandinaviërs hebben toch een beperkte hoeveelheid vitamine-D door het eten van vis.

Zo kunnen zij toch leven in dit klimaat. In landen ver van de evenaar, zoals, wij is het onmogelijk om in de periode van oktober tot maart via de huid vitamine-D aan te maken.

## **Vitamine-D “calcidiol en calcitriol”**

Vitamine-D is uniek onder de vitamines:

- Het komt maar in kleine hoeveelheden en in heel weinig voedingsmiddelen voor: vis, ei, lever en boter.
- Het kan in het lichaam gevormd worden na blootstelling aan de zon (UV-B straling).
- Vitamine-D is eigenlijk meer een prohormoon dan een vitamine. Het wordt net als andere steroidhormonen uit cholesterol (7-hydroxy-cholesterol) gevormd.

De kennis over de rol van de vetoplosbare vitamine in het menselijk lichaam is sterk toegenomen. Vitamine-D staat de laatste jaren sterk in de belangstelling. Men ontdekt steeds meer (chronische) aandoeningen die verband houden met de vitamine-D-status.

Mede daarom staat ter discussie hoeveel vitamine-D een mens nodig heeft in aanvulling op de vitamine-D die het lichaam zelf in de huid produceert onder invloed van zonlicht. Veel mensen hebben een lage vitamine-D-status. Het is een probleem dat zich wereldwijd voordoet, ook in zonnige (sub)tropische landen.

## **Vitamine-D wetenschappelijk**

Er zijn zo'n tien sterolcomponenten met vitamine-D activiteit geïsoleerd waarvan er twee echt belangrijk zijn: vitamine-D2 (ergocalciferol C<sub>28</sub>H<sub>44</sub>O) en vitamine-D3 (cholecalciferol C<sub>27</sub>H<sub>44</sub>O).

Vitamine-D2 wordt in planten gevonden en vitamine-D3 in de huid en vetten van dierlijke oorsprong.

Vrijwel alle vitamine-D in ons lichaam is in de huid geproduceerd uit in het lichaam aanwezig cholesterol via 7-hydroxy-cholesterol. Als de huid wordt blootgesteld aan de UV-B straling van de zon ondergaat een gedeelte van de opgeslagen 7-hydroxy-cholesterol een fotochemische reactie in de huid en vormt zich provitamine-D3. Deze ondergaat een langzame temperatuur afhankelijke omzetting naar cholecalciferol of vitamine-D3.

Vitamine-D (zowel vitamine-D2 als -D3) gemaakt in de huid of afkomstig uit de voeding kan vervolgens worden opgeslagen in en ook vrijgemaakt uit vetcellen.

Cholecalciferol of vitamine-D3 van de huid, van vetcellen of van dierlijke voeding wordt dan door een vitamine-D bindende globuline of eiwit naar de lever getransporteerd waar het wordt omgezet naar calcidiol of (25-hydroxy-cholecalciferol of 25-(OH) D3).

Vanuit de lever wordt deze substantie getransporteerd naar hoofdzakelijk de nieren waar het wordt omgezet naar calcitriol (1 $\alpha$ 25-dihydroxy-cholecalciferol of 1 $\alpha$ 25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>), de meest actieve vorm.

Calcidiol heeft een langere serum halfwaardetijd dan calcitriol. Het kan dus langer in het lichaam bewaard worden. Calcitriol behoort tot de steroidhormonenfamilie. Tot deze familie behoren o.a. ook oestrogenen, progesteron, testosteron, cortisol en thyroxine.

De biologische actieve vorm van vitamine-D, calcitriol, activeert bepaalde eiwitten die lokaal of in het gehele lichaam fysiologische effecten hebben.

Calcitriol regelt zo meer dan 1000 verschillende genen in minstens 12 weefsel- en celtypen verspreid over het hele lichaam via de vitamine-D-receptor (VDR). Daardoor is zijn werkterrein zeer breed en uitgebreid.

## Breed werkterrein

Calcitriol is belangrijk voor de calcium- en fosfaathuishouding, mineralen die betrokken zijn bij de botmineralisatie, spiercontractie, zenuwgeleiding en het functioneren van cellen in het hele lichaam. Calcitriol heeft daarnaast een belangrijke functie in de regulatie van de gen-expressie (de mate waarmee het DNA van een gen gekopieerd wordt).

Verschillen in gen-expressie zijn wat een cel zijn eigen karakter of functie geeft), celdifferentiatie (de overgang van stamcellen in een specifiek type cellen) en celproliferatie (snelle celvermenigvuldiging).

Er zijn ook receptoren voor vitamine-D aangetroffen in meer dan 30 verschillende typen cellen en weefsels die calcidiol naar de actieve calcitriol kunnen activeren, waaronder immuuncellen (lymfocyten, macrofagen), hersenen, spieren, hart, alveolair epitheel, schildklier, bijschildklier, thymus, ovariumepitheel, baarmoederepitheel, borst- en prostaatweefsel, darmen, haarfollikels, opperhuidcellen.

Dit impliceert dat vitamine-D een breed werkterrein heeft en uiteenlopende gezondheidseffecten heeft.

Calcitriol heeft onder meer immunomodulerende en anti-inflammatoire eigenschappen, is betrokken bij de glucosehuishouding en bloeddrukregulatie en beïnvloedt de hersenstofwisseling en vruchtbaarheid.

Een nieuwe ontdekking is dat vitamine-D een cruciale rol speelt bij het behoud van een goede barrièrefunctie van het darmslijmvlies en een verhoogde doorlaatbaarheid van de darmwand tegengaat (lekkende darm).

## Een kleine herhaling

Calciferol, dat in de huid geproduceerd wordt (cholecalciferol) of afkomstig is uit voeding of voedingssupplementen (cholecalciferol of D<sub>3</sub> en of ergocalciferol of D<sub>2</sub>), wordt in de lever omgezet in 25-hydroxyvitamine-D (calcidiol). Calcidiol dat in het bloed gebonden wordt aan een vitamine-D-bindende proteïne, heeft een lange halfwaardetijd (4 tot 5 weken) en fungeert als de interne voorraad van vitamine-D.

Het kan naar behoefte in nieren en andere cellen en weefsels worden omgezet in het biologisch actieve hormoon 1 $\alpha$ 25-dihydroxyvitamine-D (calcitriol). De calcidiolspiegel in bloedserum is een goede maat voor de vitamine-D-status.

## Welke rol vervult vitamine D in ons lichaam?

---

Vitamine D is een vitamine die eigenlijk zoals vitamine B uit verschillende onderdelen bestaat zoals Vitamine D1, D2, D3, D4 en D5. Meestal spreekt men over de hele groep als Vitamine D en niet over elk stukje afzonderlijk.

### Bronnen van vitamine D

Vitamine D ontstaat uit pro-vitaminen die in de huid aanwezig zijn en dit onder invloed van het zonlicht. Zonlicht is dan ook de belangrijkste bron van deze vitamine. Vitamine D3 kan wel uit de voeding worden opgenomen. Deze vorm van vitamine D zit in bepaalde voedingstoffen zoals levertraan, melkvet, ei en vette vis. Momenteel wordt er extra vitamine D toegevoegd aan margarines.

### Mogelijkheid tot het aanleggen van een reserve

Vitamine D is een vetoplosbare vitamine. Hierdoor is het mogelijk om een reserve aan vitamine D aan te leggen in vethoudende organen zoals de lever.

## Welke rol vervult vitamine D in ons lichaam?

Vitamine D is nodig voor de opbouw van een voldoende sterk beendergestel. Zonder vitamine D kan calcium niet in de bloedbaan en in de beenderen worden opgenomen. Botontkalking tegen gaan door extra calcium toe te dienen is nutteloos als er geen extra vitamine D is om het te verwerken. Daarom gaat de toediening van calcium bij ouderen steeds in combinatie met vitamine D gebeuren.

### Behoefte aan vitamine D?

Wanneer er een tekort aan vitamine D aanwezig is kan dit heel wat gezondheidsproblemen geven. Hier maken we dan ook een onderscheid tussen kinderen, volwassenen en bejaarden. Kinderen hebben tijdens hun groei extra vitamine D nodig voor hun beendergestel. In baby en kindervoeding wordt er daarom extra vitamine D toegevoegd.

Kleuters krijgen speciale vitamine D tabletjes tijdens de wintermaanden omdat er in deze maanden minder zonlicht aanwezig is. Volwassenen hebben niet echt extra vitamine D nodig wanneer ze voldoende in de openlucht vertoeven.

Tijdens de zomermaanden maken deze extra vitamine aan die dan opgeslagen wordt in de lever, als reserve voor de wintermaanden.

Voor bejaarden ligt het dan weer helemaal anders. De ouder wordende huid heeft minder pro-vitamine dat omgezet kan worden. Bejaarden die te weinig buiten komen hebben dan ook nog eens onvoldoende zonlicht die de vitamine kunnen vormen. Daarom heeft ook deze groep nood aan extra vitamine D-toediening.



## **Wat bij chronisch vitamine D-tekort?**

Gelukkig zijn deze chronische vitamine D tekorten niet echt meer aanwezig in onze moderne maatschappij. Toch is het interessant om te weten welke gevolgen dit zou kunnen hebben.

Bij kleine kinderen zou een tekort kunnen leiden tot een abnormale groei en het soepel blijven van de botten van de ledematen en de schedel. Een vertraagde tandvorming en knobbels ter hoogte van de ribben.

Bekken afwijkingen bij meisjes die het dan als vrouw moeilijk hebben om op een normale manier te bevallen. Deze ziekte noemt Rachitis en kwam zeer frequent voor in de 17 de eeuw. Calcium is nodig voor een goede spierwerking en heeft vitamine D nodig om door het bloed opgenomen te kunnen worden. Het hart is een grote spier die calcium nodig heeft om goed te functioneren.

Tekort aan vitamine D kan op die manier hartfalen in de hand werken. Bij oudere mensen kan je door een tekort aan vitamine D spierzwakte krijgen wat veelvuldig vallen tot gevolg zou kunnen hebben.

# Vitamine D: voedingsbronnen, huidkanker en immuniteit

---

De hoeveelheid vitamine-D kan worden uitgedrukt als microgram ergocalciferol (vitamine-D2) of microgram cholecalciferol (vitamine-D3). Regelmatig ook wordt de hoeveelheid internationale eenheden (i.e.) vermeld, waarbij 40 i.e. overeenkomt met 1 microgram.

## Bloedwaarden

Volgens medische bloedanalyse 20 – 50 ng/ml of 50 – 125 nmol/l

Volgens orthomoleculaire tendensen:

- Onvoldoende: 10 – 20 ng/ml of 25 – 50 nmol/l
- Hypovitaminose D: 20 – 40 ng/ml of 50 – 100 nmol/l
- Optimaal: 40 – 100 ng/ml of 100 – 250 nmol/l

## Voeding

Onze voeding bevat onvoldoende vitamine-D. Slechts zeer weinig voedingsmiddelen zijn een goede bron van vitamine-D. Voedingsmiddelen waar vitamine-D van nature in voorkomt zijn:

- De beste bron van vitamine-D zijn vette vissoorten, zoals: haring, sardines, makreel, wilde zalm 10 µg (400 i.e.) per 100 gr, kweekzalm 4 µg (160 i.e.) per 100 gr, tonijn, paling 20 µg (800 i.e.) per 100 gr (deze waarden zijn ongeveer en kunnen variëren)
- Vissenolielever, zoals levertraan: vit D 8 µg (320 i.e.) vit A 900 µg (3000 i.e.)/gr
- Eidooiers (gemiddeld 0.5 µg (20 i.e.) per dooier, de hoeveelheden variëren en komen zelden boven 1,25 µg (50 i.e.) per dooier uit.
- Boter bevat ongeveer 2 µg (80 i.e.) per 100 gram. Dit wisselt af volgens het seizoen.
- In paddenstoelen is ergosterol (provitamine-D2) aanwezig, wat onder invloed van voldoende UV-licht omgezet kan worden in biologische actief ergocalciferol (vitamine-D2). In het wild geoogste paddenstoelen kunnen dus een goede vitamine-D bron zijn, paddenstoelen die in lichtarme omstandigheden groeien zijn dat niet. Ook andere planten kunnen sporen ergosterol bevatten. Dit is de enige niet-dierlijke bron van vitamine-D en is belangrijk voor vegetariërs.
- Margarine toegevoegd 7.5 µg (300 i.e.) per 100 gr



## Vitamine-D in moedermelk

Het gehalte aan vitamine-D-achtige stoffen in moedermelk is bijzonder laag en is sterk afhankelijk van de vitamine-D-status van de moeder.

Het bevindt zich in de vorm van calcidiol. Het vitamine-D gehalte in de vetrijke achtermelk (welke de zuigeling laatst drinkt), is groter dan in de voormelk.

Wanneer moeders reeds een subklinische vitamine-D deficiëntie hebben (zoals de meeste vrouwen in westerse landen op ver van de evenaar gelegen breedtegraden, en vooral ook in islamitische gemeenschappen), dan hebben de zuigelingen een duidelijk hoger risico om snel een vitamine-D gebrek te ontwikkelen.

## Huidkanker

Sinds midden 70-er jaren is er een sterke toename van melanomen (huidkanker). Het wordt sindsdien aanbevolen om uit de zon te blijven en chemische zonbeschermingsmiddelen met een sterke factor te gebruiken om het risico hierop te verminderen.

Ondanks de aanbevelingen en het gebruik van antizonne-brandcrème is het aantal mensen dat door melanoma overlijdt blijven stijgen. De meeste zonbeschermingsmiddelen blokkeren UV-B straling maar niet UV-A straling dat zo'n 90-95% is van de ultra violette energie in het zonnesysteem.

Er zijn duidelijke aanwijzingen dat melanomen en basaal celkankers naast UV-B ook door UV-A zonnestrallen en andere (zonnebank) kunnen veroorzaakt worden.

UV-A leidt tot rimpels, geeft de huid de bruine kleur en kan tot melanoom-vorming leiden. UV-B doet de huid rood kleuren, maakt de huid dikker en beschermt daarmee tegen verbranding; is verantwoordelijk voor de minder agressieve vormen van huidkanker; stimuleert de aanmaak van vitamine-D in de huid.

Er is geen bewijs dat de zon melanoom veroorzaakt of zonbeschermingsmiddelen het voorkomen. Mensen die binnen werken hebben een grotere kans op de ziekte dan mensen die buiten werken. Ook ontstaan melanoma op delen van het lichaam die minder aan de zon bloot staan, zoals borst en benen.

In Europa komen melanoma meer voor op de noordelijke breedtegraad waar beduidend minder zon is. Mensen die altijd in de zon leven hebben beduidend minder kans om de ziekte te ontwikkelen. Tekort aan zonlicht zorgt ongetwijfeld voor veel meer ziektes en overlijdens dan een te veel zonlicht.

In dat geval zijn zonbeschermingscrèmes niet alleen ineffectief tegen kanker, ze stimuleren juist ziektes omdat ze de opname van vitamine-D via de huid tegen gaan.

## **Immuniteit**

Er is voldoende vitamine-D nodig om het aangeboren immuunsysteem goed te laten functioneren op een aanval van microben. Voldoende vitamine-D zorgt ervoor dat dit gedeelte van het immuunsysteem wordt 'aangezet' en de binnendringers geëlimineerd kunnen worden.

In het andere gedeelte van het immuunsysteem, het deel dat zich aanpast of het verworven immuunsysteem, zorgt vitamine-D ervoor dat er geen auto-immun of overreactie plaats vindt maar een ontstekingsvermindering ontstaat.

De immuunrespons van het lichaam werkt balancerend. Aan de ene kant is er een directe reactie op indringers als virussen, bacteriën e.d.. Aan de andere kant mag geen overreactie ontstaan waardoor ons eigen lichaam wordt aangevallen. De zon en vitamine-D spelen bij beiden een cruciale rol.

## **Vitamine D: ziektes en preventief te werk gaan**

---

Best zorgt men dat de vitamine-D-voorziening het hele jaar optimaal is. Dit is daarom een uitstekende en goedkope investering in de gezondheid. Vitamine D is belangrijk in iedere levensfase.

Vitamine D is belangrijk al vóór de wieg en tot het graf. Het is zelfs mogelijk dat verbetering van de vitamine-D-status voor een hogere levensverwachting zorgt.

Vitamine-D-gebrek leidt tevens tot een scala van tamelijk algemene en specifieke klachten zoals vermoeidheid, (spier)pijn en lage rugpijn. Een goede vitamine-D-status zorgt voor de preventie van veel chronische ziekten, waaronder ziekten van het bewegingsapparaat, metabool syndroom, diabetes type 2, hart- en vaatziekten, auto-immuunziekten, infectieziekten, kanker en mentale aandoeningen.

## Bewegingsapparaat

Bij een sterk te kort aan vitamine-D ontstaan de typische vitamine-D-deficiëntie-ziekten rachitis (Engelse ziekte; verkromming van de botten bij kinderen) en osteomalacie (beenverweking bij volwassenen waarbij het beenvolume normaal is maar met een tekort aan mineralen). Tegenwoordig neemt het aantal kinderen met rachitis weer toe, ook in westerse landen.

Een minder uitgesproken vitamine-D-tekort is medeverantwoordelijk voor het ontstaan van osteoporose (botontkalking), sarcopenie (verlies van spiermassa en spierkracht), hypovitaminose D-myopathie (spierzwakte met name de spieren van bovenarmen en bovenbenen, diffuse spierpijnen, botpijnen en klachten over moeheid) en balans of evenwichtsproblemen.

Ouderen met vitamine-D-insufficiëntie (calcidiolspiegel 12,5-50 nmol/l) hebben ook meer kans op breuken. Een verbetering van de vitamine-D-status leidt bij hen tot minder verlies van botmassa en minder botfracturen; ook vermindert het de kans op vallen door een betere balans en sterkere (been)spieren.

## Auto-immuunziekten

Een lage vitamine-D-status vergroot de kans op auto-immuunziekten zoals diabetes type 1, reumatoïde artritis, multiple sclerose, inflammatoire darmziekte zoals de ziekte van Crohn, en colitis ulcerosa.

Vitamine-D belet de productie van ontstekings-bevorderende cytokines en activeert de T-cellen die ontstekingsprocessen verminderen, die centraal staan bij auto-immuunziekten. Kinderen die een vitamine-D-supplement innemen, hebben duidelijk minder kans op insuline-afhankelijke diabetes dan kinderen die geen extra vitamine-D krijgen.

Het beschermende effect van vitamine-D is waarschijnlijk het grootst als al op zeer jonge leeftijd met suppletie wordt gestart. Men weet dat vitamine-D een therapeutisch effect heeft bij bestaande autoimmuunziekten vanwege de immunosuppressieve eigenschappen van calcitriol.

## Multiple sclerose

Multiple Sclerose komt weinig of niet voor rond de evenaar. Ook in Zwitserland komt in de hoog gelegen gebieden minder M.S. voor dan de lager gelegen delen. Zo zien we in Noorwegen langs de kust, waar meer vis (vitamine-D) wordt gegeten, een lagere incidentie van M.S. dan in het binnenland.

Een lage vitamine-D-status in de prenatale periode en de vroege kindertijd kan multiple sclerose op latere leeftijd veroorzaken. Bij adolescenten is een vermeerdering in de calcidiolspiegel van 50 nmol/l geassocieerd met 41% minder kans om multiple sclerose te krijgen.

## Metabool syndroom en diabetes

Vitamine-D ondersteunt de glucosestofwisseling door de insulinesecretie en insulinerwerking te regelen. Een lage calcidiolspiegel is geassocieerd met insulineresistentie, hyperglycemie, hypertensie, hypertriglyceridemie, vetophoping in de buikstreek en een lage HDL-cholesterolspiegel. Dit zijn allemaal kenmerken van metabool syndroom.

Zij met overgewicht of obesitas hebben duidelijk een lagere calcidiolspiegel dan zij met een normaal lichaamsgewicht. De calcidiolspiegel is omgekeerd gecorreleerd met het percentage lichaamsvet. Er is een vermoeden dat een lage vitamine-D-status zorgt voor de vorming van vetweefsel (lipogenesis).

Bij aanleg voor diabetes is men vaker ziek wanneer men een vitamine-D-arm voedsel eet. Suppletie van vitamine-D zorgt bij diabetes type 2 voor een duidelijke daling van de bloedglucosespiegel. De kans op insulineresistentie, metabool syndroom en diabetes type 2 is groter naarmate de calcidiolspiegel lager is.

Een goede vitamine-D-status bij diabetici kan de glucosestofwisseling verbeteren en neuropathische pijnen en diabetische nefropathie (nierziekte ten gevolge beschadiging van de bloedvaatjes en nefronen of uitscheidingseenheden in de nier) verminderen.

## Hart- en vaatziekten

Een te kort aan vitamine-D zorgt voor het ontstaan van hart- en vaatziekten, waaronder ischemische hartziekte, beroerte, hartfalen. Dit gebeurt waarschijnlijk door de associatie met glucose-intolerantie, metabool syndroom, dyslipidemie, hypertensie en een toegenomen ontstekingsactiviteit. Verhoogde spiegels van de ontstekingsbevorderende cytokines zorgen vermoedelijk voor schade aan het hart. Vitamine-D-suppletie (50 µg of 2000 i.e./d) bij hartfalen heeft een beduidend ontstekingsremmend effect en kan mogelijk het verergeren van de ziekte afremmen.

## Infectieziekten

Calcitriol is van belang voor het goed functioneren van het immuunsysteem. Het heeft een krachtige immunomodulerende werking en is onder meer betrokken bij de activiteit van dendritische cellen, de antimicrobiële respons van macrofagen, de proliferatie van T- en B-lymfocyten en de productie van verschillende ontstekingsremmende cytokines. Het krijgen van infectieziekten zoals tuberculose, acute luchtweginfecties en influenza is groter bij een lagere vitamine-D-status.

## Kanker

In de jaren 40 stelde men vast dat mensen in een zonnige klimaat een lager risico op verschillende soorten kankers hadden dan zij die woonden in gebieden waar minder zon is. Vergeleken met steden die tussen de 10e en 30e breedtegraad liggen hadden steden gelegen tussen de 30e en 40e breedtegraad gemiddeld 85% meer inwoners waarvan de oorzaak van overlijden kanker was. Tussen de 40e en 50e breedtegraad is dat 118% en voor steden tussen de 50e en 60e breedtegraad zelfs 150%.

Calcitriol, de actieve vorm van vitamine-D, reguleert de celdeling en celdifferentiatie in verschillende celtypen. Er is een vermoeden dat een lage vitamine-D-status de ontwikkeling en progressie van verschillende vormen van kanker in de hand werkt.

Eierstokkanker komt in noordelijke gebieden als Noord Amerika en Noord Europa beduidend meer voor dan in het zuiden van Amerika en het zuiden van Europa. Vrouwen boven 45 jaar hebben in het noorden 5 maal meer eierstokkanker waaraan ze overlijden dan in het zuiden. Ook borstkanker en dikke darmkanker laten eenzelfde patroon zien.

In het noorden van Amerika leiden vrouwen twee maal meer aan borstkanker dan vrouwen uit het zonnige zuiden van Amerika. Ten aanzien van mannen met een donkere huid en de relatie met prostaatkanker is hetzelfde waargenomen. Deze ziekte komt in het Noorden van Amerika beduidend meer voor dan in het zuiden.

LAND	BREEDTEGRAAD	BORST	DIKKE DARM
Noord-Ierland	54	26.9	16.4
Ierland	53	25.7	16.6
Engeland/Wales	52	29	16.3
Nederland	52	25.8	14.7
Duitsland	51	21.9	16.5
België	50	25.6	15.5
Oostenrijk	47	22	15.2
Frankrijk	46	19	11.2
Canada	45	23.5	13.5
Italië	42	20.4	10.5
Spanje	40	15	7.8
Griekenland	39	15.10	5.2
Israël	31	22.5	11.8
Florida USA	28	20.9	9.9
Mexico	23	6.3	2.7

Een in 1992 in het tijdschrift Preventive Medicine gepubliceerd epidemiologisch onderzoek betrekking hebbend over een periode van 50 jaar geeft aan dat, wanneer we langer in de zon verblijven, dit 30.000 sterftegevallen als gevolg van borst en prostaatkanker kan voorkomen.

## Hoge bloeddruk

Ook is er een lineaire relatie zien tussen bloed-drukverhoging en de afstand tot de evenaar. Hoe verder men van de evenaar woont, hoe hoger de bloeddruk. De onderzoeken geven ook aan dat geografische en seizoensvariëaties in de bloeddruk gerelateerd zijn aan het zonlicht.

## Influenza en verkoudheden

Influenza of griepinfecties komen voornamelijk voor in de winter wanneer het vitamine-D niveau bij mensen het laagst is. Mensen die in de winter extra vitamine-D nemen zijn beduidend beter beschermd tegen influenza. Vitamine-D maar niet vitamine-C tegen verkoudheid en griep.

Vitamine-D verhoogt de antimicrobiële peptiden die het organisme beschermen tegen infectie veroorzakende microben en virussen. Ook moduleert vitamine-D de activiteit van macrofagen.

Gevaarlijke griepvirussen stimuleren witte bloedcellen om de ontstekingscytokinen te produceren die geassocieerd worden met griep.

Vitamine-D vermindert cytokines die macrofagen en cytotoxische T-cellen aanzetten het lichaamseigen weefsel aan te vallen. Er zijn aanwijzingen dat ernstige ontstekingsreacties door virussen in bijvoorbeeld de longen (griep) niet veroorzaakt worden door het virus maar door macrofagen die de epitheel cellen van de longen aanvallen en daar ontstekingen veroorzaken; een z.g.n. auto-immuuntraject.

Ook infecties van de luchtwegen, in het bijzonder bij kinderen, kunnen gerelateerd zijn aan een vitamine-D tekort.

## Depressie

Er is een verband tussen vitamine-D-tekort en neerslachtigheid en depressie. De ernst van depressie hangt af van hoe laag de calcidiolspiegel is.

Zonlicht en vitamine-D hebben ook een duidelijke invloed op onze hersenen. Zo bevorderen zonlicht en vitamine-D de aanmaak van dopamine, endorfinen en serotonine.

Er zijn aanwijzingen dat mentale klachten als depressie, autisme en schizofrenie te maken kunnen hebben met een vitamine-D tekort. Vooral een vitamine-D-tekort voor de geboorte en in de vroege kindertijd zou een rol kunnen spelen bij het ontstaan van autisme en schizofrenie op latere leeftijd.

## Overgewicht

Vitamine-D wordt opgeslagen in lichaamsvet, vooral in het bruin vet, om dit in de winter, als er geen voldoende zonsterkte is, vrij te maken. Dit proces is beduidend minder efficiënt bij dikke mensen omdat de vetcellen (wit vet) meer vitamine-D vast houden. Mensen met obesitas hebben waarschijnlijk daardoor een lager vitamine-D serum niveau in het bloed. Meer lichaamsvet en minder buitenshuis verblijven worden geassocieerd met een lager vitamine-D niveau.

## **Eczeem**

Mensen met eczeem en flinke jeuk hebben meestal een ernstig tekort aan vitamine-D. Na injectie (600.000 i.e.) met vitamine-D verdwijnt het eczeem en de jeuk in verloop van 2 weken.

Indien de moeder tijdens de zwangerschap en daarvoor een tekort aan vitamine-D heeft, is de kans groot dat de baby al vroeg eczeem heeft. Toediening van vitamine-D druppels eventueel met vitamine A is dan gewenst. Ook de jeuk kan ermee verdwijnen.

## **Astma**

Kinderen van moeders met voldoende inname van vitamine-D hebben 50% minder kans om in de eerste 5 jaar astmatische klachten te ontwikkelen. Voldoende vitamine-D heeft een zeer gunstig resultaat bij chronische astmatische klachten.

## **Psoriasis**

Naast vitamine A en vitamine E is vitamine-D ook heel belangrijk. Mogelijk helpt lichttherapie bij psoriasis omdat de hoeveelheid vitamine-D in het lichaam als gevolg daarvan stijgt.

## **Keizersnee**

De kans op een keizersnee is groter bij een tekort vitamine-D. Uit een onderzoek blijkt dat vrouwen die een tekort aan vitamine-D hadden, een vier keer zo hogere kans hadden om een keizersnee te ondergaan dan vrouwen met een hoog vitamine-D gehalte in hun bloed.

## **Opmerking**

Een overzichtsartikel in de New England Journal of Medicine uit 2007 geeft aan dat 40 tot 100% van de ouderen in Amerika en Europa te weinig vitamine-D in hun lichaam hebben.

Ook wordt hierin aangegeven dat kinderen en jong volwassenen die 400 i.e. extra toegevoegd krijgen via voeding of supplementen vaak toch nog een tekort aan vitamine-D hebben.

De auteurs van het artikel laten zien dat veel hogere dosis van vitamine-D nodig zijn en dat de hoeveelheid vitamine-D (calcidiol) in het bloed de ziektereductie bepaalt, meer dan de hoeveelheid die wordt geslikt.

Genoemde auteurs hebben de hoeveelheid van de verschillende ziektes waarbij de vitamine-D status een rol speelt berekend en kwamen tot de volgende conclusies:

- 78% vermindering in Diabetes type 1 bij kinderen wanneer deze 2000 i.e / dag zouden innemen gedurende het eerste levensjaar.
- 200% verhoging in Diabetes type 1 met bij vitamine-D tekort.
- 33% reductie in Diabetes type 2 wanneer men 800 i.e./dag (eventueel met calcium) zouden nemen.
- 72% reductie in het aantal valpartijen van ouderen, waarschijnlijk door een betere spierfunctie, bij inname van een hogere dosis vitamine-D.
- 30-50% meer vormen van kanker bij mensen met vitamine-D tekort.
- 42% reductie van Multiple Sclerose bij vrouwen die meer dan 400 i.e / dag extra vitamine-D innemen.

Verder geven de auteurs een flinke toename aan van de volgende ziektes bij een niet optimale vitamine-D status: auto-immuunziekten, osteo-arthritis, depressie, hoge bloeddruk, longziekten, schizofrenie en hart- en vaatziekten.

In de American Journal of Clinical Nutrition wordt aangegeven dat het publiek nog steeds misleid wordt door de adviezen van de overheid: 200 i.e./dag voor kinderen, 400 i.e./dag voor 51-70 jarige en 600 i.e./dag voor mensen boven de 70 jaar. Deze waarden zijn reeds lange tijd achterhaald.

## Symptomen en ziektes bij vitamine-D tekort

De volgende symptomen en ziektes kunnen te maken hebben met vitamine-D:

SYMPTOMEN	
Vermoeidheid	Rustloze slaap
Gewrichtspijn	Darmproblemen
Spierzwakte, krampen en spierpijn	Blaas en urineproblemen
Chronische pijn	Slechte concentratie en herinnering
Ongecontroleerde gewichtstoename	Tandvleesproblemen
Hoofdpijn	Luchtweginfecties
Hoge Bloeddruk	
ZIEKTEN	
Fibromyalgie	Depressie
Ziekte van Parkinson en Alzheimer	Hart en vaatziekten
Osteoporose	Auto-immuunziekten
Artritis	Kanker
Overgewicht	Metabolisch syndroom
Diabetes	

# Vitamine D: hoeveelheid en aanbevelingen

---

Men kan verschillende bloedwaarden van calcidiol aanbevelen volgens de aandoeningen welke men wil voorkomen. Zo is bij kinderen calcidiol boven 20 nmol/l voldoende om rachitis te voorkomen.

Bij volwassenen worden de bijnierhormonen boven 50 nmol/l calcidiol op niveau gehouden. Ook is er minimaal niveau nodig van 85 nmol/l voor een goede intestinale absorptie van calcium. Echter om auto-immuniteit en kanker te voorkomen moeten de waarden beduidend hoger zijn.

Om calcidiol te verhogen van 100 naar 200 nmol/l is een dagelijkse inname van 2000 i.e. vitamine-D nodig. Om vitamine-D goed te laten werken is er voldoende magnesium, vitamine-K en zink nodig. Teveel vitamine-A werkt vitamine-D echter tegen.

Kabeljauwleverolie heeft een redelijke hoeveelheid vitamine-D maar bevat daarnaast een hoge dosis vitamine-A die de werking van vitamine-D tegengaat. In het algemeen wordt kabeljauwleverolie niet geadviseerd als bron voor hogere doseringen vitamine-D. De opslag van vitamine-D in het lichaam is beduidend lager dan die van vitamine-A.



## Hoeveel vitamine-D hebben we nodig?

De huidige aanbevelingen zijn gebaseerd op het voorkomen van de deficiëntieziekten. Men is van mening dat een optimale vitamine-D-status betekent dat de calcidiolspiegel minimaal 70 tot 80 nmol/l bedraagt.

Om een dergelijke calcidiolspiegel te bereiken is een orale dosis vitamine-D3 nodig van ten minste 20-25 mcg/d (800-1000 i.e./d). Ouderen, die minder cholecalciferol in de huid maken, zijn gebaat bij een dagdosis van 50 mcg/d (2000 i.e./d).

Als de calcidiolspiegel na 3 maanden suppletie niet hoger is dan 35-40 nmol/l, kan de dosis tijdelijk worden verhoogd naar 100 mcg/d (4000 i.e./d). De kwaliteit van leven van ouderen kan hierdoor enorm verbeteren.

Vrouwen die zwanger zijn of borstvoeding geven, hebben eveneens meer vitamine-D nodig dan de huidige aanbeveling aangeeft, ook met het oog op de gezondheid van het kind.

Een goede dagdosis is 50 mcg (2000 i.e./d) of (tijdelijk) zelfs 100 mcg (4000 i.e./d). Periodieke controle van de calcidiolspiegel is een goed hulpmiddel om te zien of de dagdosis juist gekozen is.

## **Wanneer is zonlicht voldoende?**

Bij ons is het alleen tussen mei tot oktober mogelijk om voldoende vitamine-D3 in de (onbedekte) huid aan te maken, door tussen 11 uur en 15 uur ten minste een kwartier tot een half uur buiten in de zon door te brengen. De rest van het jaar zijn we afhankelijk van vitamine-D uit voeding en voedingssupplementen.

Het is lastig, zo niet onmogelijk om voldoende vitamine-D uit onze voeding te halen voor een optimale vitamine-D-status, ook bij het gebruik van vitamine-D-verrijkte voedingsmiddelen.

Gebruik van een hooggedoseerd vitamine-D-supplement is dan ook aan te bevelen. Overigens zijn veel mensen in de maanden mei tot oktober ook grotendeels afhankelijk van vitamine-D uit voeding en voedingssupplementen.

Dit kan komen door een donkere huidskleur, het dragen van bedekkende kleding (sluier, lange mouwen), het gebruik van zonnebrandmiddelen (factor 15 of hoger), hoofdzakelijk binnenshuis leven, een ouder wordende huid (die minder makkelijk vitamine-D3 maakt), ongunstige omstandigheden (bewolkt weer, luchtvervuiling) en het mijden van direct zonlicht (vanwege huidveroudering en meer kans op huidkanker).

# Tekort aan vitamine D kan problemen veroorzaken

---

Vitamine D is één van de vitaminen die gekend is om zijn belang bij de botvorming en bij de preventie van aderverkalking. Klinische studies bewijzen echter dat vitamine D nog meer doet dan alleen deze essentiële functies te vervullen. Zo zou vitamine D ook een belangrijke invloed hebben op onze immuniteit.

Vitamine D tekort zou aldus aan de basis liggen van het ontstaan van kankers en auto immuun ziekten. Over dit onderwerp zijn al tal van studies gepubliceerd.

## Vitamine D en auto-immuun ziekten

In de bovenvermelde studie en andere reeds vroeger verschenen artikels wordt er een verband gelegd tussen Vitamine D tekorten en het ontstaan van auto-immuun ziekten zoals Multiple Sclerosis (MS).

Deze ziekte komt vooral voor in het Noordelijk halfrond en het voorkomen stijgt naarmate we verder van de evenaar verwijderen. De meeste gevallen vinden we in Noord Europa en Canada. Ook is er een duidelijk verschil tussen streken die aan de kust gelegen zijn en waar meer vette vis gegeten wordt dan in het binnenland.

Daarnaast vinden we ook schommelingen in de intensiteit van de ziekte die het hoogst is in de lente, dus na de winter wanneer de vitamine D status het laagst is. De intensiteit van de ziekte is het laagst na de herfst wanneer de vitamine D status het hoogst is.

Dezelfde vaststellingen doen we bij een andere auto-immuun ziekte, namelijk het diabetes type 1, dat minder voorkomt bij kinderen die dagelijks 2000 IE vit D krijgen ( zelfs tot 80 % minder).

## Vitamine D en kanker

Vitamine D beïnvloedt de fagocytose capaciteit van de cellen en heeft op deze manier een antitumor activiteit. Fagocytose is het proces waarbij het membraan van een cel, vaste deeltjes of cellen met tumor activiteit gaat omsluiten en met behulp van protease deze gaat afbreken en op deze manier verteren.

In de Verenigde Staten werd een duidelijk verband gezien tussen de Noordelijke streken, een laag vit D peil en de grotere incidentie van borstkanker, prostaatcancer en darmkanker.

Eigenlijk zijn in hoger gelegen Noordelijke streken vaak tekorten in Vitamine D aanwezig. Daarom zijn de recente adviezen van de Nederlandse gezondheidsraad i.v.m de vitamine D inname, sterk opgetrokken. Toch zijn deze hoeveelheden voor veel mensen nog onvoldoende.

## Vitamine D-inname

Het Voedingcentrum Nederland adviseert nu een extra vitamine D inname van 10 microgram = 400 IE per dag voor volgende groepen:

- Alle kinderen tot de leeftijd van 4 jaar
- Alle personen van 4 tot 50 jaar met een donkere huidskleur
- Alle vrouwen die zwanger zijn of borstvoeding geven
- Alle vrouwen van boven de 50 en mannen van boven de 70 jaar
- Alle vrouwen tot 50 jaar die een sluier dragen (het blootstellen van de huid aan licht helpt bij de opbouw van vitamine D)

## Risicogroepen

Bepaalde groepen hebben volgens het Voedingscentrum het dubbele, dus 20 microgram = 800 IE per dag extra nodig:

- Personen die osteoporose hebben of in een verzorging – of verpleeghuis wonen
- Vrouwen ouder dan 50 jaar en mannen ouder dan 70 jaar die weinig buiten komen
- Vrouwen ouder dan 50 jaar die een sluier dragen

Veel specialisten raden nu al standaard 2000 IE per dag aan. Toxiciteit moeten we niet vrezen want dan gaat het over tienduizenden eenheden over een lange tijd verspreid (maanden).

# Vitamine D helpt bestrijding van de ziekenhuisbacterie

---

Uit verschillende studies komt naar voren dat bij oudere inwoners van België, Nederland, Engeland, Denemarken en Ierland het vitamine-D niveau laag is.

Van de mannen had daar 36 procent, en van de vrouwen 47% een vitamine-D niveau lager dan 30 nmol/l. Een 70-jarige maakt bij dezelfde hoeveelheid zonlicht slechts 25% vitamine D aan van een 20-jarige.

Een ander onderzoek uit 2006 laat een duidelijke beter slaappatroon bij ouderen in bejaardenhuizen zien wanneer deze overdag voldoende zonlicht krijgen.

## Vitamine-D bestrijdt de ziekenhuisbacterie

De gevreesde ziekenhuisbacterie of MRSA (methicilline resistente Staphylococcus aureus) is al lang niet meer de enige antibioticaresistente bacterie die de medische wereld teistert.

Het lijstje van resistente bacteriën wordt alsmaar langer. In het weekend van 10 en 11 april waarschuwden gezondheidsexperts op een congres rond infectieziekten in Wenen voor de opmars van een nieuwe superbacterie.

Deze zogenaamde esbl-vormende bacterie, die stoffen aanmaakt die antibiotica inactiveren, zou in 2007 al enkele duizenden Europeanen het leven gekost hebben, volgens het Europese centrum voor ziektebestrijding. Toch is er ook goed nieuws.

Uit een studie die begin maart in het tijdschrift Scandinavian Journal of Infectious Diseases gepubliceerd werd blijkt dat vitamine- D wel eens dé sleutel zou kunnen zijn in de strijd tegen de gevaarlijke ziekenhuisbacteriën.

Het is al langer bekend dat vitamine-D de weerstand verhoogt en beschermt tegen infecties.

Vitamine-D activeert specifieke genen die op hun beurt meer dan 200 antimicrobiële peptiden (eiwitten) produceren die alle soorten bacteriële en virale infecties helpen bestrijden.

## Risicofactoren voor een vitamine-D tekort

- Leeftijd: Als je ouder bent is het moeilijker vitamine-D uit zonlicht te maken.
- Levensstijl: Als je veel binnen bent krijg je minder zonlicht en wordt minder vitamine-D aangemaakt
- Geografische locatie: Als je leeft op een plek met lange winters (noordelijk halfrond) krijg je het hele jaar te weinig zonlicht.

- Ras: Voor mensen met een donkere huid, in het bijzonder van Afrikaanse afkomst, is het lastiger vitamine-D aan te maken wanneer ze niet rond de evenaar wonen. (hun voorouders leefden rond de evenaar waar het hele jaar door de zon schijnt).
- Cultuur: Bepaalde culturen willen dat vrouwen hun lichaam in het geheel bedekken met kleding, waardoor de zonnestralen de huid niet bereiken.
- Mensen met overgewicht. Vitamine-D verbergt zich in het vet.
- Vet malabsorptie syndromen: Bij deze mensen is de vetopname gestoord. Bijbehorende ziekten zijn o.a.: ziekte van Crohn, alvleesklierenzym tekort, mucoviscidose of taaislijmziekte (Cystic fibrose), leverziekten.
- Nierziekten: Ernstige nierziekten kunnen de omzetting van calcidiol naar calcitriol tegengaan.
- Leverziekte: Vermindert de productie van calcidiol.
- Epilepsie: langdurig gebruik van medicatie tegen epilepsie als fenytoïne en fenobarbital kunnen de productie van calcidiol in de lever tegengaan.
- Andere medicatie: vooral corticosteroiden atrofieëren de huid waarbij het huidweefsel krimpt als gevolg van het afsterven van cellen waardoor uiteindelijk minder huid overblijft.
- Ook stressfactoren kunnen een negatieve invloed hebben op de opname van vitamine-D.

## Zonlicht, vitamine-D en de huid

---

Tijdens sterk zonlicht wordt melanine in de huid geproduceerd; de basis van het bruinen van de huid. Melanine werkt als natuurlijke zonbescherming en bepaalt hoeveel ultraviolette straling de diepe lagen van de huid bereiken.

De in de donkere huid gevormde of reeds aanwezige melanine beperkt de hoeveelheid geproduceerde vitamine-D. Dus hoe meer we zonnen, des te meer melanine wordt aangemaakt, des te minder vitamine-D wordt aangemaakt.

Dit laat zien dat het heel moeilijk is door zonlicht een teveel aan vitamine-D binnen te krijgen.

Er is een positief verband tussen het voorkomen of verhinderen van ziektes en het als foetus, baby of kind blootstaan aan zonlicht. Zonlicht vergroot ook het zuurstofgehalte in het bloed en de capaciteit om zuurstof aan de weefsels te leveren; op dezelfde manier als regelmatige beweging dit doet.

Evenzo is de hoeveelheid insuline die nodig is om de bloedsuiker te regelen, sterk afhankelijk van zonlicht.

Tussen november en februari bereikt slechts zeer weinig ultra violette (UV-B) straling boven de 37e breedtegraad de aarde. Wij bevinden ons op de 50ste breedtegraad. Ook de omgeving waarin we ons bevinden beïnvloed sterk de intensiteit van ultra violette straling op de huid. Verse sneeuw reflecteert 85% van de UV-B straling, oude

sneeuw 50%. Andere voorbeelden van reflectie zijn strand 17% en water 5%. Ook bouwmaterialen en gladde oppervlakken kunnen tot 50% van de UV-B straling reflecteren.

Op de grond rond de evenaar is UV-B straling ongeveer 4 maal sterker dan in de poolgebieden. De hoeveelheid ultraviolette straling die het aardoppervlak bereikt hangt af van stof en waterdamp in de atmosfeer.

UV-B straling met de juiste golflengte (golflengte tussen 290 en 315 nm met de hoogste synthese tussen 295 en 297 nm) om vitamine-D op de huid te vormen is bij ons alleen aanwezig op grondniveau tussen 9.00 en 15.00 uur van april tot met september.

De hoeveelheid UV-B is niet overal en altijd gelijk, net zo min als de aanmaak van vitamine-D. Deze aanmaak wordt dus beïnvloed door een aantal factoren zoals:

- Geografische breedtegraad: hoe noordelijker, hoe minder UV-B straling en hoe minder aanmaak van vitamine-D.
- De seizoenen: in de winter wordt bij ons weinig of geen vitamine-D door de huid aangemaakt.
- Huidpigmentatie: een donkere huid heeft meer UV-B nodig om vitamine-D aan te maken
- Hoogte: hoe hoger men is (b.v. bergen) des te meer UV-B en des te meer aanmaak van vitamine-D.
- Gebruik van beschermende zonnebrandcrème: gaat de vorming en opname van vitamine-D tegen.
- Kleding: hoe meer het lichaam bedekt is des te minder UV-B en des te minder vitamine-D.
- Luchtvervuiling, smog en stof: kunnen UV-B en dus ook de aanmaak van vitamine-D beletten.
- Leeftijd: hoe ouder men is hoe meer UV-B men nodig heeft om vitamine-D aan te maken. Bij stijgende leeftijd wordt de huid dunner en vermindert het vermogen om vitamine-D in de huid aan te maken (om 7-dehydrocholesterol naar previtamine-D3 om te zetten).
- Cholesterolverlagende medicatie: voldoende cholesterol is nodig om vitamine-D te vormen.

# Nabeschoewing

---

Vitamine-D is veel meer dan alleen 'goed voor de botten'. Het kan zijn dat 85 % van alle mensen een tekort hebben aan vitamine-D, waardoor hun gezondheid onvoldoende is. Dit geldt zeker voor samenlevingen die weinig zonlicht krijgen. Recent onderzoek geeft aan dat alle cellen en weefsel in je lichaam vitamine-D receptoren hebben én dat iedere cel én elk weefsel vitamine-D nodig heeft voor hun welzijn.

En niet alleen dit: vitamine-D is ook verantwoordelijk voor de regulatie van 2000 genen in je lichaam!

Bovendien houdt het zich met vele metabolische processen bezig, fundamentele biologische functies gerelateerd aan vele aspecten van gezondheid.

Er is diverse malen aangetoond dat lage bloedspiegels van vitamine-D algemeen voorkomen, zelfs bij personen met een ogenschijnlijk adequate inname via de voeding, waaruit blijkt dat het risico op een chronisch tekort op vitamine-D vele malen groter is dan het risico op een overdosis.



## Vitamine D3 - 1000 IU (250 softgels)

Deze Vitamine D3 Capsule ondersteunt het immuunsysteem, en faciliteert de calciumopname, wat helpt om sterke botten en tanden te behouden.

[BEKIJK DIT PRODUCT](#)