

## Vetzuren en hun betekenis voor de menselijke gezondheid



Overzicht van de grondslagen van de voedingsleer met betrekking tot vetzuren en de diagnostische mogelijkheden bij biovis' Diagnostik

# Vetzuren en hun betekenis voor de menselijke gezondheid





In alle industrielanden is tegenwoordig sprake van een ontoereikende inname van

**omega-3-vetzuren**

via de voeding. Het gevolg daarvan is een disbalans ten gunste van de

**omega-6-vetzuren.**

Welke gevolgen dat kan hebben voor de mens wordt hierna beschreven.



Omega-3-vetzuren zijn plantaardige vetzuren die zich in zaden en de bladeren van planten bevinden. Een hoge concentratie ervan komt voor in lijnzaadolie (ong. 55 - 60%), chiazaadolie (ong. 60%), vlasdotterolie (ong. 40%), hennepolie (ong. 17%), walnootolie (ong. 13%), koolzaadolie (ong. 9%) en sojaolie (ong. 8%).

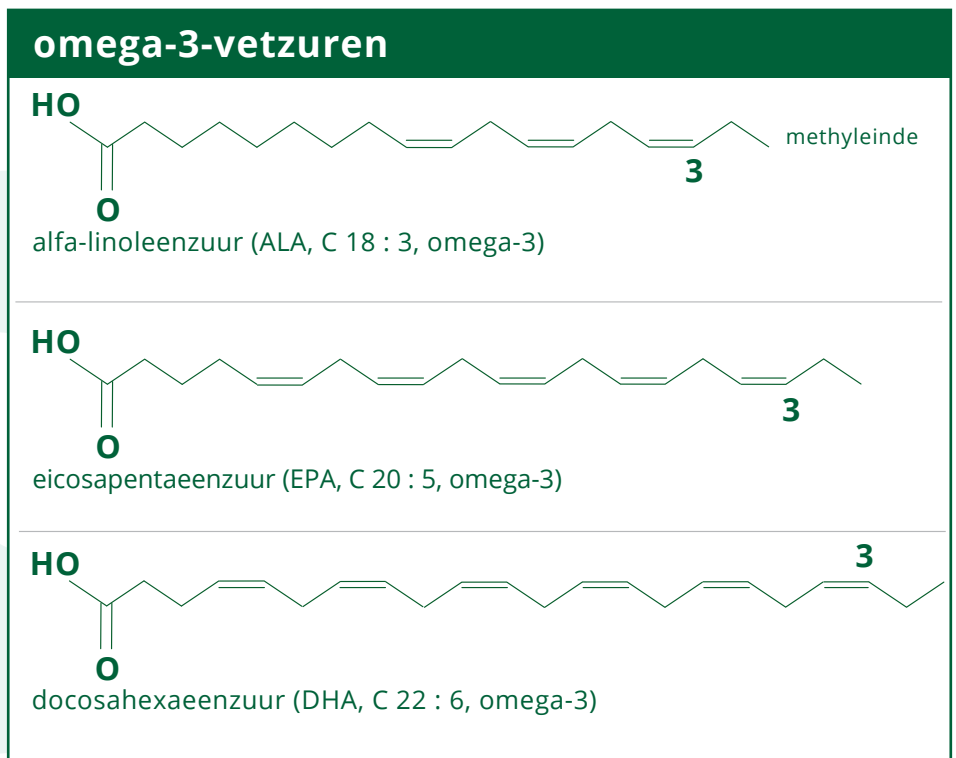
Al deze plantaardige oliën bevatten alfa-linoleenzuur (ALA), een vetzuurketen met 18 koolstofatomen (C-atomen) in de bovengenoemde concentraties. Dit vetzuur beschikt over 3 onverzadigde dubbele bindingen tussen het 9e en het 15e koolstofatoom. De naam omega-3 geeft aan dat er nog 3 andere verzadigde C-atomen volgen voordat het methyleinde van de vetzuurketen is bereikt. De code luidt 18 : 3 n3. Dat wil zeggen: een keten van 18 C-atomen met 3 dubbele bindingen. De laatste dubbele binding bevindt zich op positie omega-3.

Algen en micro-algen bevatten daarnaast meervoudig onverzadigde lange-keten-vetzuren, bijvoorbeeld EPA (eicosapentaenzuur, 20 : 5 n3) en DHA (docosahexaeenzuur, 22 : 6 n3). Deze algen vormen de voedingsbasis voor vissen en voorzien in die hoedanigheid de vis van essentiële vetzuren om hun celmembraanfunctie ook bij lage temperaturen te optimaliseren.





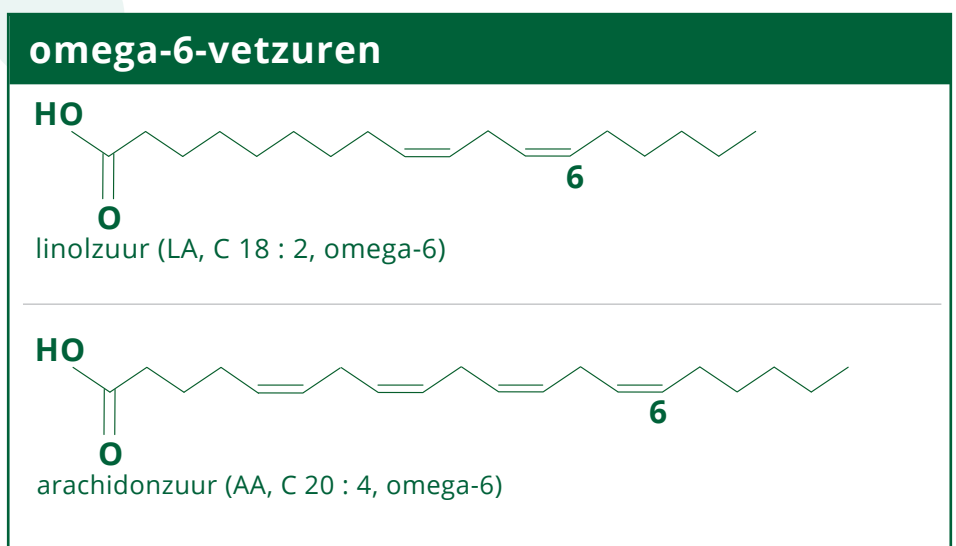
Afb.1 De belangrijkste  
omega-3-vetzuren



## Wat zijn omega-6-vetzuren?

Net als omega-3-vetzuren behoren omega-6-vetzuren tot de onverzadigde vetzuren. Het verschil tussen deze beide vetzuren is de positie van de eerste dubbele binding. Terwijl bij omega-3-vetzuren de eerste dubbele binding - geteld vanaf het methyleinde - bij het 3e C-atoom (n3) ligt, bevindt de eerste dubbele binding zich bij omega-6-vetzuren bij het 6e C-atoom (n6). De belangrijkste vertegenwoordigers van omega-6-vetzuren zijn linolzuur (18 : 2 n6) en arachidonzuur (20 : 4 n6). Linolzuur is overwegend plantaardig, terwijl arachidonzuur voornamelijk van dierlijke oorsprong is.

Afb. 2: De belangrijkste  
omega-6-vetzuren



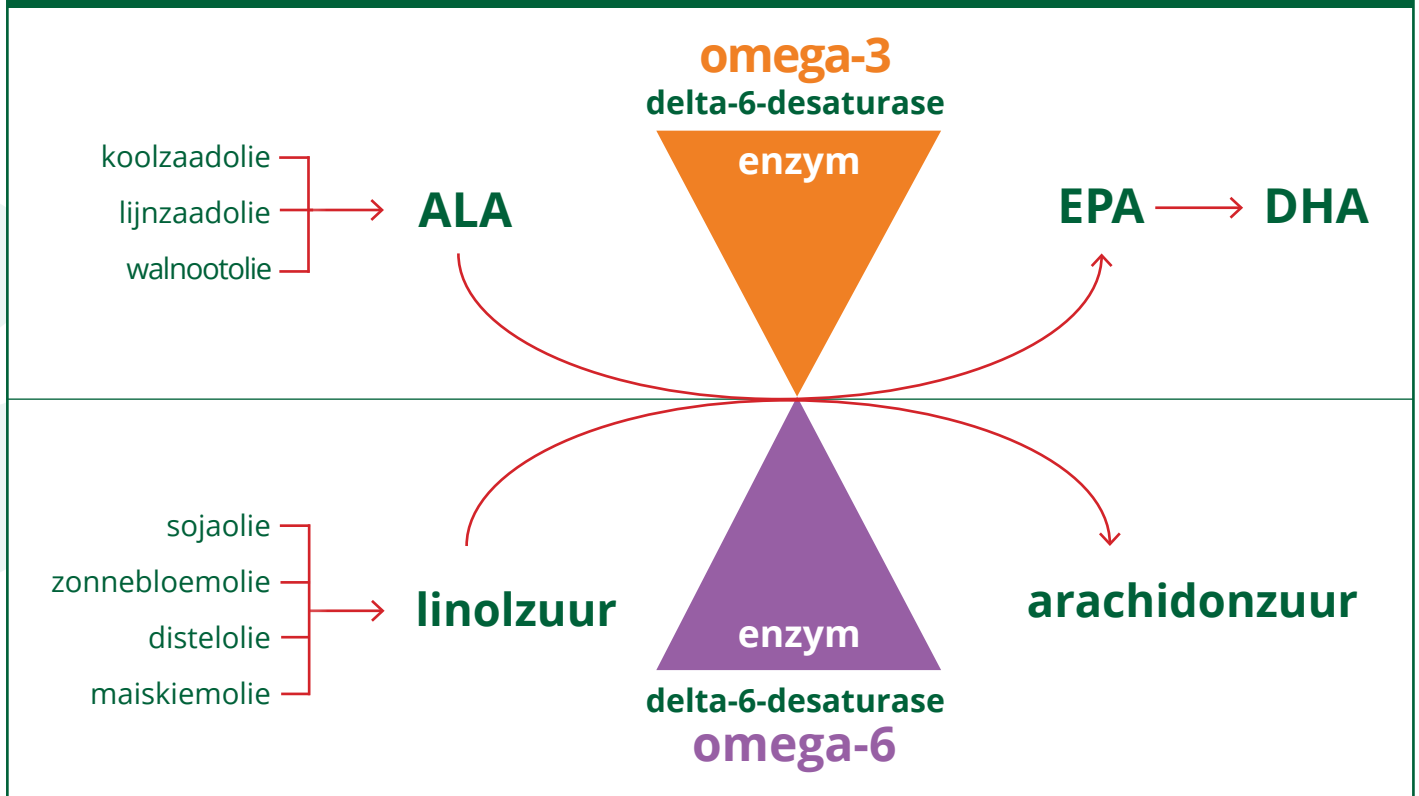
## Kan de EPA-/DHA-spiegel door toediening van plantaardige omega-3-vetzuren (ALA) worden verhoogd?

Het blijkt dat omzetting van ALA naar EPA/DHA in het lichaam zelf (conversie) slechts in zeer geringe mate plaatsvindt. Voor EPA worden conversiepercentages tussen 1% en 5% genoemd. Voor DHA zou het conversiepercentage niet meer dan ongeveer 0,5% bedragen. Het klopt dat omega-6-vetzuren om dezelfde enzymen strijden als omega-3-vetzuren (afb. 3, pagina 7). Dus hoe groter het aandeel omega-6-vetzuren ten opzichte van het aandeel omega-3-vetzuren is, des te kleiner is de kans dat EPA en DHA worden gesynthetiseerd uit ALA. Daarom is een uitgebalanceerde verhouding tussen omega-3- en omega-6-vetzuren ook zo belangrijk.

Bij de enzymen gaat het om **desaturasen** en **elongasen**, die verantwoordelijk zijn voor het inbouwen van dubbele bindingen en het verlengen van de vetzuurketens. Bij pasgeborenen functioneert de omzetting van ALA naar EPA en DHA nog uitstekend. Volwassenen moeten echter streven naar een verminderde inname van omega-6-vetzuren om de enzymatische omzettingroutes beschikbaar te houden voor ALA.

In het kader van een studie met 36 proefpersonen kon het percentage EPA ten opzichte van AA na toediening van 13 ml lijnzaadolie per dag (7 g ALA) gedurende 6 weken met bijna 30% worden verhoogd. De AA/EPA-index zakte van 16 : 1 naar 12 : 1. Het procentuele aandeel van EPA liet een aanzienlijke stijging zien, van 0,7% naar 1,0% EPA. Bij dit onderzoek vond geen andere wijziging van het voedingspatroon van de proefpersonen plaats. Andere studies leveren vergelijkbare resultaten op.

## Omega-3 en omega-6 zijn elkaars concurrenten in de stofwisseling



Afb. 3: Omega-3- en omega-6-vetzuren - elkaars concurrenten bij de stofwisseling

### De betekenis van omega-3-vetzuren voor uw gezondheid

Sterk vereenvoudigd kan worden gesteld dat in het kader van het verdere stofwisselingsproces uit EPA en DHA **ontstekingsremmende** en uit arachidonzuur **ontstekingsbevorderende** weefselhormonen (prostaglandinen) worden gevormd.

Voor ons lichaam zijn vetzuren van levensbelang. De meeste vetzuren kan het lichaam zelf synthetiseren, maar er zijn twee belangrijke uitzonderingen: het omega-6-vetzuur linolzuur en het omega-3-vetzuur alfa-linoleenzuur. Daarnaast is het niet mogelijk om omega-6-vetzuren binnen het menselijke organisme om te zetten in omega-3-vetzuren. Ons lichaam is afhankelijk van het verkrijgen van deze twee vetzuren uit voeding. Daarom worden ze 'essentieel' genoemd. Vroeger, voor de invoering van de chemische classificatie, werden ze samengevat onder de noemer vitamine F. Maar ook de nauwkeurige chemische classificatie doet niets af aan het feit dat deze vetzuren net zo belangrijk zijn als vitamines.

## Hart- en vaatziekten

Tegenwoordig staat vast dat een hoge concentratie van EPA en DHA bijdraagt aan het verlagen van het risico op fatale hart- en vaatziekten. Omega-3-vetzuren lijken bovendien een positief effect te hebben bij het voorkomen van een beroerte (een afname van het risico met 30%).



## Zwangerschap en borstvoeding

Tijdens de zwangerschap en het geven van borstvoeding zijn grotere hoeveelheden omega-3 noodzakelijk om een gezonde ontwikkeling van de baby te waarborgen. Voor de ontwikkeling van de hersenen van de baby moeten voldoende omega-3-vetzuren beschikbaar worden gesteld. Daarvoor worden de EPA- en DHA-voorraden van de moeder gebruikt. De voorraad aan omega-3-vetzuren van de moeder raakt daardoor uitgeput. Een toereikende inname lijkt ook een rol te spelen bij het voorkomen van postpartum depressies. Vroeggeboorten komen minder vaak voor als er voldoende omega-3-vetzuren door de aanstaande moeder worden geconsumeerd. Ook om de complexe hersenprestaties van groeiende kinderen goed te kunnen ondersteunen, is het tijdens de periode waarin borstvoeding wordt gegeven belangrijk om genoeg omega-3-vetzuren binnen te krijgen.



## Ogen

Omega-3-vetzuren zijn essentieel voor de structuur en de functie van de hersenen en de ogen. Dit geldt met name voor DHA. Het risico op een maculadegeneratie lijkt eveneens verband te houden met een lage EPA- en DHA-spiegel.



## Hersenen

Een voldoende hoge omega-3-vetzurenspiegel heeft een duidelijk effect bij het voorkomen van een beroerte (een daling van het risico met 30%). Ook de cognitieve ontwikkeling bij dementie en Alzheimer lijkt door de inname van een toereikende hoeveelheid omega-3-vetzuren positief te kunnen worden beïnvloed. Bij depressies en bipolaire stoornissen lijkt vooral EPA-suppletie een gunstig effect te hebben. Ook bij schizofrenie wordt vaak een lage omega-3-vetzurenspiegel gemeten. In 3 van 4 studies is het positieve effect van omega-3-suppletie aangetoond. ADHD gaat eveneens in veel gevallen gepaard met een tekort aan omega-3-vetzuren. Na 3 tot 6 maanden suppletie wordt een afname van de symptomen gezien, die vergelijkbaar is met de werking van ritalin.





## Malignomen

Patiënten met een hoge EPA-DHA-spiegel lijken minder vaak een prostaatcarcinoom te ontwikkelen. Ook lijkt het risico op colon- en mammacarcinoom hoger te zijn bij een tekort aan EPA en DHA.

## Auto-immuunziekten

Bij inflammatoire aandoeningen met een auto-immuuncomponent spelen ontstekingsremmende/ontstekingsbevorderende immuunmodulatoren een doorslaggevende rol. In dit geval is de verhouding tussen de eicosanoïde-uitgangproducten arachidonzuur en eicosapentaeenzuur van doorslaggevende betekenis. De 'eicosanoïde-balans' lijkt bij het ontstaan en de instandhouding van aandoeningen als reumatoïde artritis, colitis ulcerosa, de ziekte van Crohn, astma bronchiale, atopisch eczeem of primaire scleroserende cholangitis bepalend te zijn. Aanvullende interventiestudies zijn noodzakelijk om de precieze werkingsmechanismes definitief op te helderen. In de praktijk lijkt het herstellen van het evenwicht (verhouding tussen EPA en AA) echter een gunstig effect te hebben bij een verstoorde 'eicosanoïde-balans'.

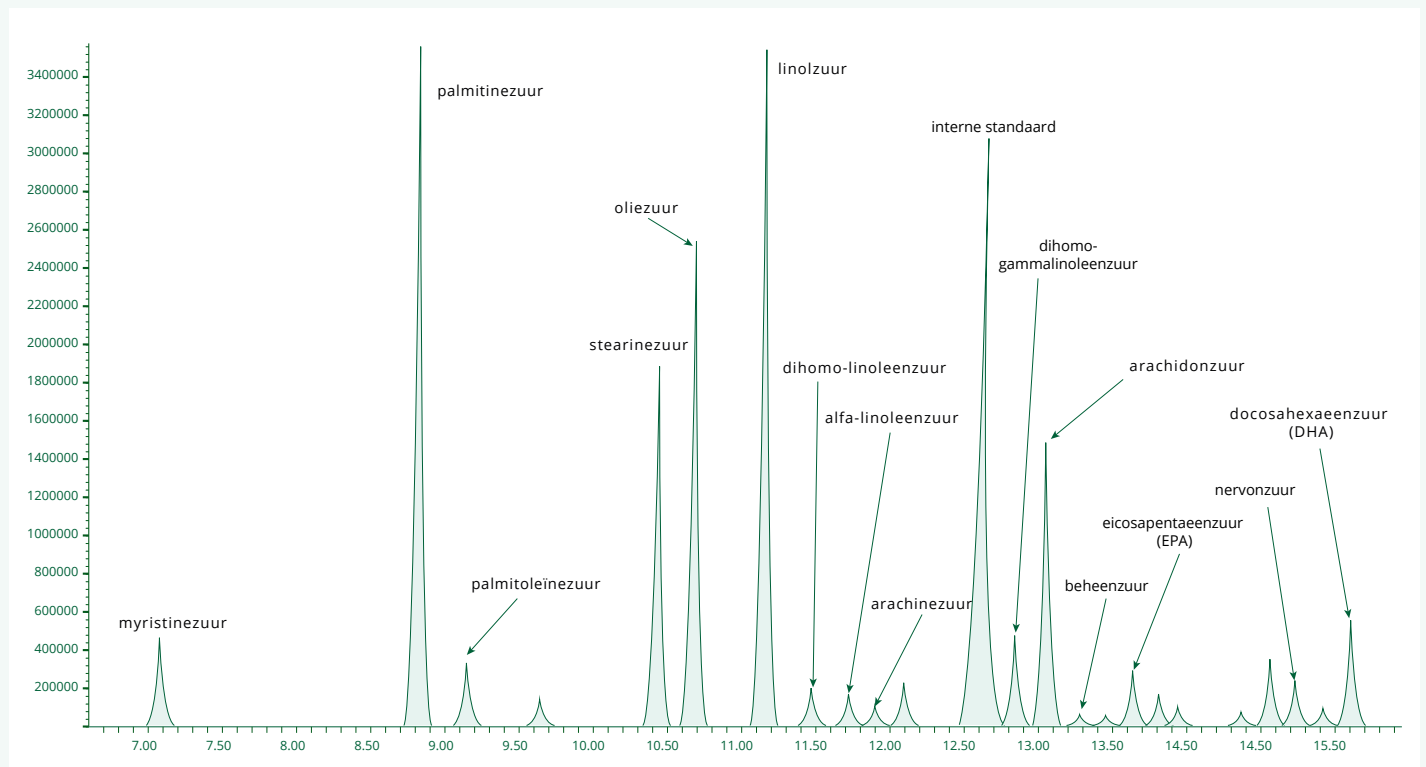
## Metabool syndroom en diabetes type 2

Bij het metabool syndroom (diabetes type 2, insulineresistentie, hyperlipidemie, hypertonie, romp-obesitas en door voeding veroorzaakte leverfunctie stoornissen) is een gedifferentieerde aanpak van het metabolisme noodzakelijk. In eerste instantie dient de inname van verzadigde vetten en koolhydraatrijke voeding beperkt te worden, in combinatie met een toename van lichaamsbeweging. Hierna kan een bepaling van de vetzuurstatus worden gedaan. Steeds opnieuw constateren wij dat de balans tussen omega-3-vetzuren en omega-6-vetzuren verstoord is. In dat geval lijkt een reductie van verzadigde vetten en een reductie van linolzuur een gunstig effect te hebben op de werking van de insulinereceptoren.

## Verschillen in vetzuren-diagnostiek bij biovis

<b>Vetzurenstatus van de erythrocytenmembranen</b>	Analyse van de 10 belangrijkste vetzuren in de celmembranen	Verdeling van de belangrijkste vetzuren uitsluitend in de celmembranen voor een doelgerichte therapie	Inname van vetzuren gedurende een periode van ongeveer 3 maanden
<b>Vetzurenstatus in volbloed</b>	Analyse van 15 vetzuren, totalen van de vetzuurgroepen en vetzuurquotiënten	Verdeling van vetzuren in de celmembranen in combinatie met de opname van vetzuren via de voeding	Geringere beïnvloeding door voedingsfactoren dan bij serum
<b>Vetzuren-bloodspot</b>	Analyse van de 12 belangrijkste vetzuren, totalen van de vetzuurgroepen en vetzuurquotiënten	Verdeling van vetzuren in de celmembranen in combinatie met de opname van vetzuren via de voeding	Minimaal invasief geringere beïnvloeding door voedingsfactoren dan bij serum
<b>Vetzuren-bloodspot uitgebreid</b>	Analyse van 21 vetzuren en de transvetzuren, totalen van de vetzuurgroepen en vetzuurquotiënten	Uitbreiding van de bloodspot met alle aantoonbare vetzuren en de transvetzuren	Minimaal invasief geringere beïnvloeding door voedingsfactoren dan bij serum
<b>Vetzurenstatus in serum</b>	Analyse van 13 vetzuren, totalen van de vetzuurgroepen en vetzuurquotiënten	Snelle inname van vetzuren via de voeding	Pre-analytisch voedingspatroon voortzetten! Controle van het resultaat is na 2 tot 3 weken mogelijk

## Typisch vetzurenchromatogram (vetzurenstatus in volledig bloed)



Afb. 4: Voorbeeld van een chromatogram in het kader van de vetzurenanalyse met behulp van gaschromatografie met massaspectrometrie-koppeling (GC/MS)

## De belangrijkste omega-3- en omega-6-vetzuren in mg/100 g voeding

Voedingsmiddel- vetzuren	AA (n-6)	EPA (n-3)	DHA (n-3)	ALA (n-3)	LA (n-6)	verhouding omega-6/omega-3
Haring, gezouten	23	1770	586	54	132	0,06
Heilbot, gerookt	38	128	338	23	16	0,11
Tonijn	287	1620	2440	250	273	0,13
Makreel, gezouten	171	645	1150	251	171	0,17
Lijnzaadolie				52800	14300	0,27
Garnalen, gekookt	80	243	187	9	73	0,35
Zalm	65	949	1520	338	999	0,38
Mosselen	53	18	59	114	98	0,49
Lijnzaad				8700	6050	0,7
Harde kaas	30			332	540	1,72
Koolzaadolie				8580	15000	1,75
Bergkaas (geit)				191	356	1,86
Koemelk	3			23	42	1,96
Rundvlees	43	17		263	115	2,32
Boter	114		10	423	1220	3,08
Varkensvlees	226	33		357	1160	3,55
Walnoten				1020	42	4,12
Walnootolie				12200	52400	4,3
Cacaoboter				296	1990	6,72
Sojaolie				7700	52900	6,87
Tarwekiemolie				7800	55700	7,14
Soepkip	775	34	420	164	3710	7,26
Heel kippenei	56		75	80	13300	8,94
Olijfolie				855	8320	9,73
Lamskotelet	139	32		195	2280	10,66
Varkensreuzel	1700			1010	9350	10,94
Avocado				111	1510	13,6
Palmolie				500	9600	19,2
Pinda's				528	13800	26,14
Everzwijnvlees	37	15			624	44,07
Maiskiemolie				960	55500	57,81
Pompoenpitolie				480	49200	102,5
Cashewnoten				81	8620	106,42
Hazelnoten				58	6370	109,83
Amandelolie				191	22500	117,8
Druivenpitolie				480	65900	137,29
Distelolie				470	75100	159,79
Amandelen, zoet				44	11500	261,36
Zonnebloemolie				178	50200	282,02
Paranoten		14		62	29100	382,89

AA = arachidonzuur EPA = eicosapentaeenzuur DHA = docosahexaeenzuur ALA = alfa-linoleenzuur LA = linolzuur

Bron: BLS 3.02, Optidiet plus 6.0

## Illustratieverantwoording:

© Patrycja Zadros – stock.adobe.com  
© janvier – stock.adobe.com  
© Natallia Vintsik – stock.adobe.com  
© travelbook – stock.adobe.com  
© Tanja – stock.adobe.com  
© anaumenko – stock.adobe.com  
© U. Hardberck – stock.adobe.com  
© Marina Lohrbach – stock.adobe.com  
© Werner Fellner – stock.adobe.com  
© Gajus – stock.adobe.com  
© spline\_x – stock.adobe.com  
© psdesign1 – stock.adobe.com  
© HandmadePictures – stock.adobe.com  
© ap\_i – stock.adobe.com

***biovis'***

**Diagnostik MVZ GmbH**

Justus-Staudt-Straße 2  
65555 Limburg  
Tel.: +49 6431 21248 0  
Fax: +49 6431 21248 66  
info@biovis.de  
www.biovis.de