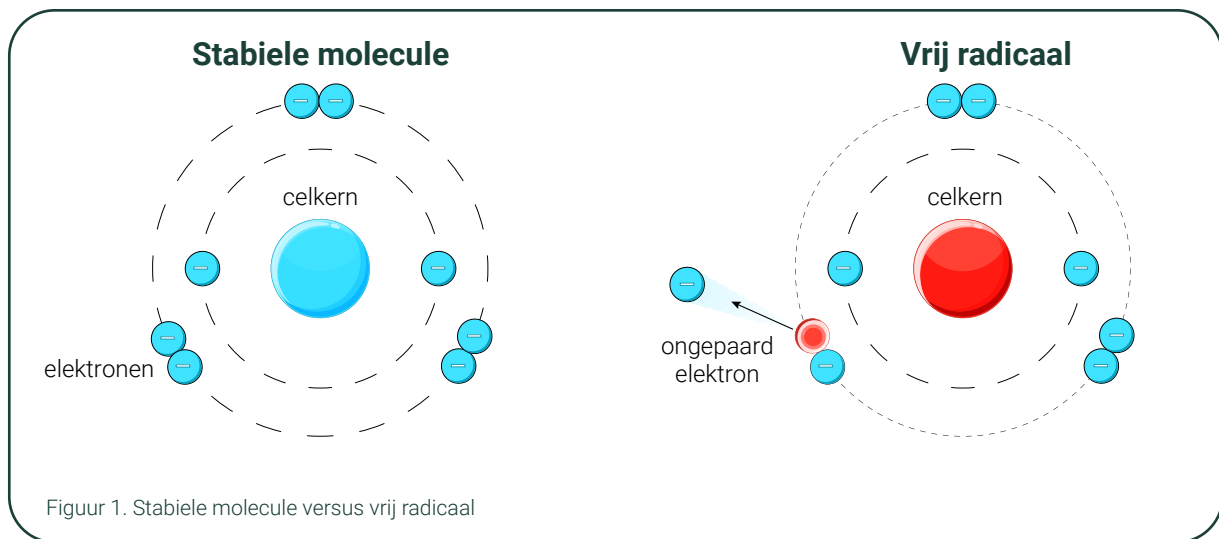


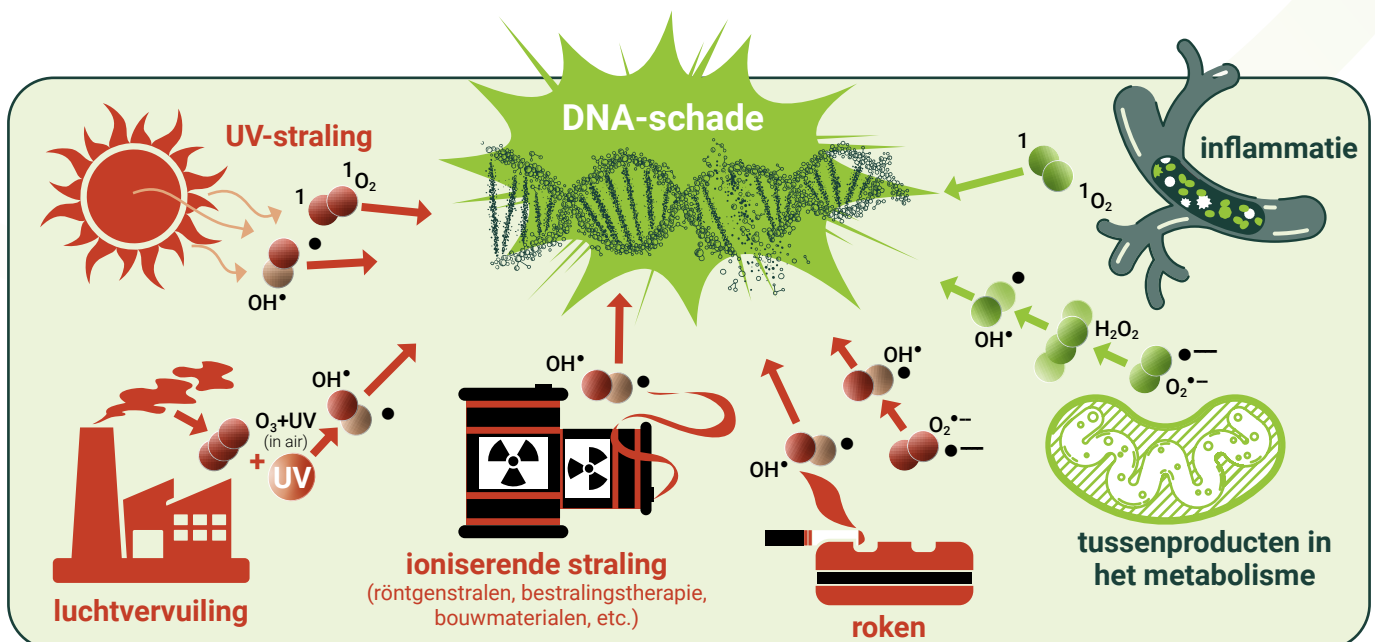
Het belang van een breed-spectrum antioxidantencomplex

De vrije radicalenhomeostase

Vrije radicalen hebben een **onstabiele elektronenstructuur** door het missen van één elektron op de buitenste schil (zie figuur 1). Hierdoor vertonen deze moleculen een **grote reactiviteit**. Zij kunnen een elektron afstaan aan of aanvaarden van andere moleculen.



Vrije radicalen zijn afkomstig van de normale **essentiële stofwisselingsprocessen** in het menselijk lichaam of van **externe bronnen** (zie figuur 2). De vorming van vrije radicalen vindt voortdurend plaats in de cellen als gevolg van zowel enzymatische als niet-enzymatische reacties. **Enzymatische reacties** zijn betrokken bij de ademhalingsketen, de fagocytose, de prostaglandinesynthese en het CYP450-systeem. Bij de **niet-enzymatische reacties** reageren organische verbindingen met zuurstof.

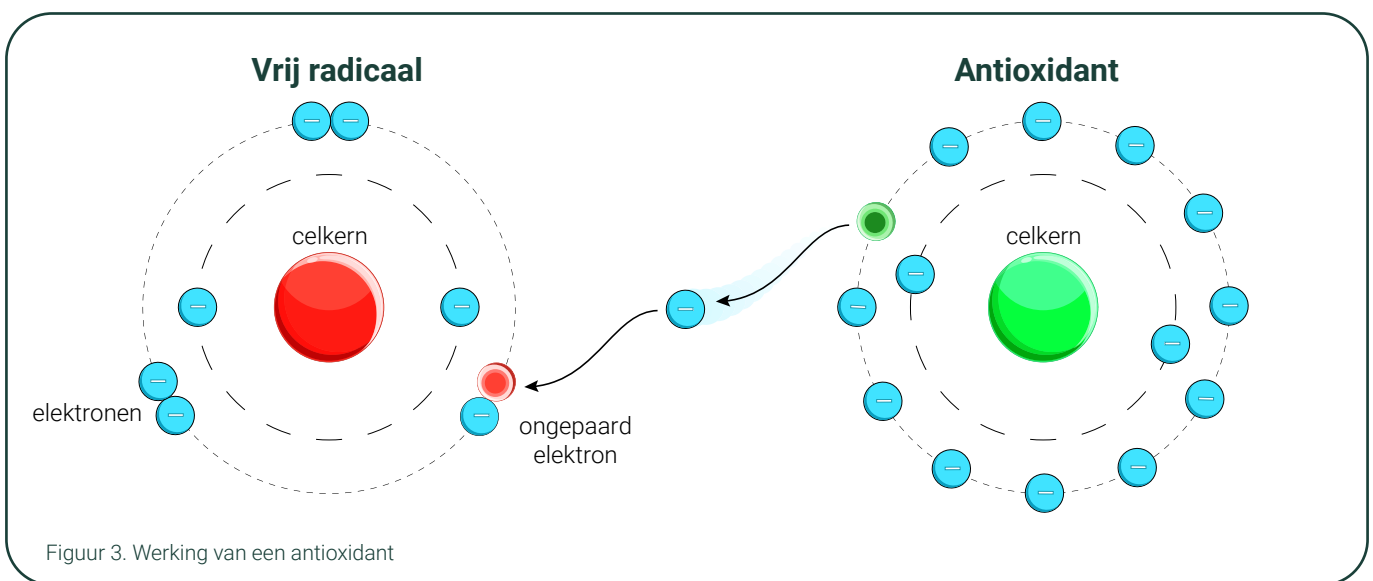


Figuur 2. Vorming van vrije radicalen

Oxidatieve stress

Wanneer vrije radicalen aanwezig zijn in concentraties die onze natuurlijke mechanismen om radicalen te blokkeren of op te ruimen, overstijgen, ontstaat **oxidatieve stress**. Vrije radicalen kunnen allerlei moleculen aantasten. Dit leidt tot **celbeschadiging** en **homeostatische ontregeling**. De belangrijkste doelwitten van vrije radicalen zijn **lipiden**, **nucleïne-zuren** en **eiwitten**. De hoeveelheid **malondialdehyde** in het bloed is bepalend voor de mate van oxidatieve stress in het lichaam.

Het vermijden van de vorming van oxidatieve stress is de eerste stap. Daarnaast kan suppletie met een **breed antioxi-dantencomplex** helpen bij het aanpakken van oxidatieve stress.



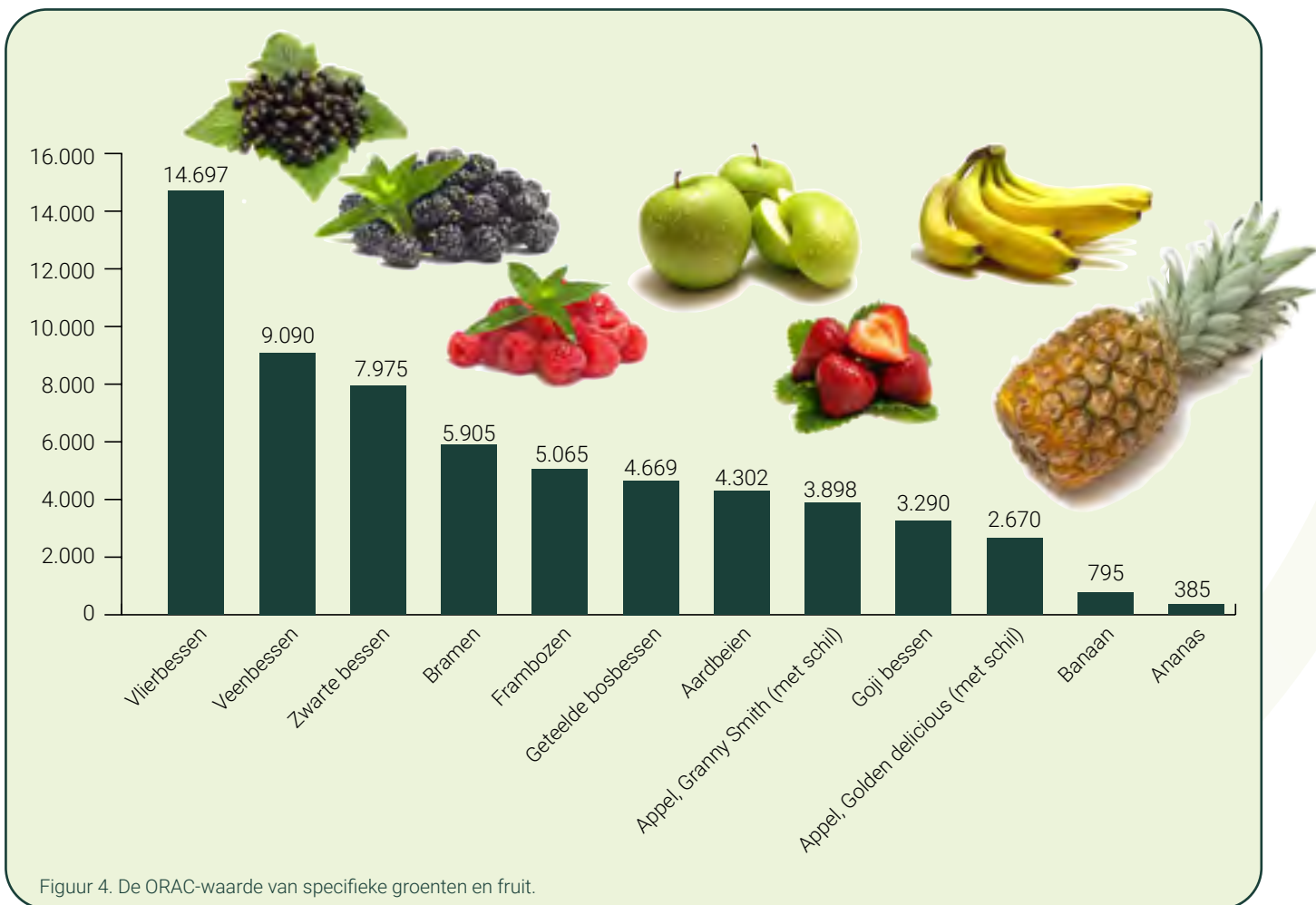
Gevolgen van oxidatieve stress:

- Vermoeidheid
- Verminderde hersenfunctie: concentratieverlies, 'hersenmist'
- Spier- en gewrichtspijn
- Rimpels en grijs haar
- Verminderde oogfunctie
- Hoofdpijn en gevoeligheid voor geluid
- Infectiegevoelig
- Chronische aandoeningen als hart- en vaat-aandoeningen, neurologische aandoeningen, diabetes mellitus en hypercholesterolemie.

Antioxidanten

Cellen bezitten van nature stoffen die in staat zijn om vrije radicalen te **neutraliseren**. Daartoe behoren **enzymatische antioxidanten** zoals glutathionreductase, glutathionperoxidase, catalase en superoxidedismutase. Daarnaast zijn er nog een reeks **niet-enzymatische antioxidanten** zoals glutathion, vitamine A en E, carotenoiden, vitamine C, flavonoiden, polyfenolen en co-enzym Q10.

De belangrijkste bron van antioxidanten is onze voeding. Niet de gemiddelde westerse voeding vol met verzadigde vetten, suiker en te weinig inname van voedingsvezels, maar wel een **voedingspatroon rijk aan groenten en fruit** in alle kleuren van de regenboog. Veel antioxidanten die van nature in planten voorkomen, zijn gekend als vrije radicalen- of actieve zuurstofvangers. De **ORAC-waarde** is een methode om het antioxidantgehalte in producten te meten.



Antioxidanten kunnen worden onderscheiden in water- en vetoplosbaar. Tot de **vetoplosbare antioxidanten** behoren vitamine A, E en co-enzym Q10 terwijl alle andere vooral **wateroplosbaar** zijn. Specifiek in de cel zijn vooral glutathionreductase, glutathionperoxidase, catalase en superoxidedismutase werkzaam; ze worden de **cellulaire antioxidanten** genoemd.

Een **breed uitgebalanceerd antioxidantcomplex** is meestal geen overbodige luxe als aanvulling op de voeding. Als gevolg van **stress, verkeerde voeding, verontreinigde omgeving** en bijvoorbeeld **intensief sporten**, overheerst oxidatieve stress en vindt schade door radicalen plaats. Dit zie je terug in de nog steeds toenemende **chronische ziekten**. Studies wijzen uit dat er een omgekeerde evenredige relatie bestaat tussen de inname van antioxidanrijke voedingsmiddelen en medicinale planten en de incidentie van deze ziekten bij de mens.

Door verschillende antioxidatieve nutriënten te combineren, wordt het gehele antioxidatieve systeem ondersteund:

Vitamine A speelt een belangrijke rol bij immuniteit, ontgiftiging, synthese van verschillende hormonen en neurotransmitters en het metabolisme van bepaalde aminozuren en vitamines. Aangetoond is dat een laag vitamine A-niveau gecorreleerd is met een lagere IL-10 status. IL-10 is een krachtig ontstekingsremmend cytokine met talrijke immunomodulerende effecten, waaronder de remming van de pro-inflammatoire cytokineproductie.

Vitamine C of ascorbinezuur is een antioxidant dat zowel in dieren als planten voorkomt. Mensen zijn niet in staat om deze vitamine zelf aan te maken. Het is een krachtige wateroplosbare vrije radicalenvanger die stoffen zoals waterstofperoxide kan neutraliseren. Daarnaast helpt vitamine C andere natuurlijke voorkomende antioxidanten te beschermen tegen oxidatie^[1].

Vitamine D3 is een vetoplosbare vitamine en zorgt voor een boost van het glutathion-redoxsysteem. Een tekort aan vitamine D3 is duidelijk in verband gebracht met belangrijke chronische ziekten die samenhangen met oxidatieve stress, waaronder hart- en vaatziekten, neurodegeneratieve ziekten en diabetes. Vitamine D-deficiëntie leidt tot defecte autofagie en abnormale pro-oxidant en pro-inflammatoire reacties^[5].

Vitamine E is een vetoplosbare vitamine die zowel zuurstof- als hydroxylradicalen vangt en zo lipidenperoxidatie tegengaat. Er is aangetoond dat er een omgekeerd evenredige relatie bestaat tussen de niveaus van vitamine E en vitamine C aan de ene kant en malondialdehyde niveaus aan de andere kant^[6].

Vitamine K2 werkt als antioxidant door zijn capaciteit om de activiteit van NF-κB te verminderen met een verminderde productie van pro-inflammatoire cytokines als gevolg^[7].

Selenium, een essentieel sporelement, is betrokken bij het complexe afweersysteem tegen oxidatieve stress als cofactor voor glutathionperoxidases. Samen met vitamine E speelt het een rol bij de ontgiftiging van peroxiden en vrije radicalen^[8].

Zink heeft het vermogen om oxidatieve processen te vertragen. Het directe effect is het verminderen van hydroxylradicalen gevormd uit waterstofperoxide. Langdurige inname van voldoende zink resulteert in het induceren van andere stoffen zoals de metallothioneïnen met een enorme antioxidantencapaciteit^[9].

Groene thee bevat meer antioxidantcapaciteit dan zwarte thee omdat het polyfenoloxidase een hitte-labiel enzym is. De polyfenolen waaronder EGCG catechine in groene thee bevatten de volgende antioxidantcapaciteit:

- verhoging van de enzymatische antioxidanten
- remming van lipidperoxidatie
- het vangen van vrije radicalen in synergie met andere nutriënten
- chelatie van metaalionen^[10].

L-Methionine is een essentieel zwavelhoudend aminozuur. Zwavel beschermt de cellen tegen verschillende lichaamsvreemde stoffen. In het lichaam wordt L-methionine omgezet in cysteïne, wat een voorloper is van L-glutathion. Daarnaast is L-methionine een uitstekende metaalchelator^[11].

Taurine is een niet-essentieel aminozuur dat wordt gesynthetiseerd uit methionine of cysteïne. Er is aangetoond dat taurine een aantal oxidatieve stress parameters significant verbetert, waaronder een vermindering van malondialdehyde, een verbeterde activiteit van superoxidedismutase en catalase en een stijging van de totale antioxidantcapaciteit^[12].

N-acetyl-L-cysteïne (NAC) is een precursor van L-glutathion. Het vermogen van NAC om glutathionreservoirs aan te vullen is van cruciaal belang. Daarnaast breekt NAC thiolhoudende eiwitten af. Hierbij komen thiolen vrij, die een betere antioxidantwerking hebben dan NAC en die op hun beurt de synthese van L-glutathion stimuleren^[13].

Quercetine is een flavonoïde die overvloedig aanwezig is in groenten en fruit. Door zijn beïnvloeding van glutathionenzymen, signaaltransductieroutes en vrije radicalenproductie heeft quercetine een bewezen antioxidantcapaciteit^[14].

L-Glutathion, de koning onder de antioxidanten, wordt gevormd uit cysteïne. Zijn antioxidantwerking is te danken aan de thiolgroep die kan ingezet worden als reductiemiddel en omkeerbaar kan worden geoxideerd en gereduceerd. In de cellen wordt glutathion in gereduceerde vorm gehouden door glutathionreductase, dat op zijn beurt als antioxidant werkt^[1].

De procyaniden uit **druivenpitextract** hebben een hoge antioxidantwerking. Ze verminderen oxidatie van membraanlipiden wat samenhangt met endotheeldisfunctie en de vorming van geoxideerd LDL^[15].

De polyfenolen hydroxytyrosol, tyrosol en oleuropein uit **olijfextract** hebben een sterke antioxidantwerking. Hun toepassing ligt vooral in de aanpak van ontstekingsziekten zoals hart- en vaatziekten^[16].

Wetenschappelijke vragen?

Graag aanvullende wetenschappelijke informatie of advies? U kan ons bereiken via:

- E-mail: science@energeticanatura.com
- Telefoon: 03 808 41 43 (BE) - 0114 20 50 00 (NL)

Dinsdag van 14:00 tot 17:00 uur

Donderdag van 10:00 tot 12:30 uur

Energetica Natura Academy

Geïnteresseerd in kwalitatieve bijscholing door inspirerende experts? Schrijf u in voor een wetenschappelijk onderbouwde, praktijkgerichte opleiding van de Energetica Natura Academy.

De Energetica Natura Academy biedt:

- Zowel live opleidingen (productopleidingen en seminars) als webinars
- Opleidingen van hoog niveau, voor een professioneel publiek
- Internationaal gerenommeerde en inspirerende sprekers
- Een groeiende community van professionals
- Verschillende beroepsverenigingen accrediteren onze opleidingen

Meer weten? **Een overzicht van alle opleidingen, data én de mogelijkheid om meteen in te schrijven vindt u [hier](#).**

Referenties

1. Lobo V, Patil A, Phatak A, et al. Free radicals, antioxidants and functional foods: impact on human health. *Pharmacogn Rev* 2010. DOI: 10.4103/0973-7847.70902.
2. Devasagayam TP, Tilak JC, Boloor KK, et al. Free radicals and antioxidants in human health: current status and future prospects. *J Assoc Physicians India*. 2004 Oct;52:794-804. PMID: 15909857.
3. Hercberg S, Galan P, Preziosi P, et al. The SU.VI.MAX Study: a randomized, placebo-controlled trial of the health effects of antioxidant vitamins and minerals. *Arch Intern Med* 2004. DOI: 10.1001/archinte.164.21.2335.
4. Cox SE, Arthur P, Kirkwood BR, et al. Vitamin A supplementation increases ratios of proinflammatory to anti-inflammatory cytokine responses in pregnancy and lactation. *Clin Exp Immunol* 2006. DOI: 10.1111/j.1365-2249.2006.03082.x.
5. Kim HA, Perrelli A, Ragni A, et al. Vitamin D deficiency and the risk of cerebrovascular disease. *Antioxidants* 2020. DOI: 10.3390/antiox9040327.
6. Krajcovicová-Kudláčková M, Pauková V, Baceková M, et al. Lipid peroxidation in relation to vitamin C and vitamin E levels. *Cent Eur J Public Health*. 2004 Mar;12(1):46-8. PMID: 15068210.
7. Simes DC, Viegas CSB, Araújo N, et al. Vitamin K as a diet supplement with impact in human health: current evidence in age-related diseases. *Nutrients* 2020. DOI: 10.3390/nu12010138.
8. González de Vega R, Fernández-Sánchez ML, Fernández JC, et al. Selenium levels and glutathione peroxidase activity in the plasma of patients with type II diabetes mellitus. *J Trace Elem Med Biol* 2016. DOI: 10.1016/j.jtemb.2016.06.007.
9. Powell SR. The antioxidant properties of zinc. *The Journal of Nutrition* 2000. DOI: 10.1093/jn/130.5.1447S.
10. Forrester SC, Lambert JD. The role of antioxidant versus pro-oxidant effects of green tea polyphenols in cancer prevention. *Mol Nutr Foods Res* 2011. DOI: 10.1102/mnfr.201000641.
11. Yin J, Li T, Yin Y. Methionin and antioxidant potential. *J Antiox Cap* 2016. DOI: 10.14302/issn.2471-2140.jaa-16-1378.
12. Maleki V, Mahdavi R, Hajizadeh-Sharafabad F, et al. The effects of taurine supplementation on oxidative stress indices and inflammation biomarkers in patients with type 2 diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Diabetol Metab Syndr* 2020. DOI: 10.1186/s13098-020-0518-7.
13. Aldini G, Altomare A, Baron G, et al. N-acetylcysteine as an antioxidant and disulphide breaking agent: the reasons why. *Free Radic Res* 2018. DOI: 10.1080/10715762.2018.1468564.
14. Xu D, Hu MJ, Wang YQ, et al. Antioxidant activities of quercetin and its complexes for medicinal application. *Molecules* 2019. DOI: 10.3390/molecules24061123.
15. Belcaro G, Ledda A, Hu S, et al. Grape seed procyanidins in pre- and mild hypertension: a registry study. *Ev Bas Compl Alt Med* 2013. DOI: 10.1155/2013/313142.
16. Kabaran S. Olive oil: antioxidant compounds and their potential effects over health. *Functional Foods* 2018. DOI: 10.5772/intechopen.80993.

ENERGETICA
Natura®

WETENSCHAPPELIJKE INFO