

---

# Richtlijnen goede voeding 2006

---







Aan de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

---

Onderwerp : Aanbieding advies *Richtlijnen goede voeding 2006*  
Uw kenmerk : GZB/VVB/98653  
Ons kenmerk : U-1444/WB/ES/611-H  
Bijlagen : 1  
Datum : 18 december 2006

Mijnheer de minister,

Twintig jaar geleden bracht de toenmalige Voedingsraad het advies *Richtlijnen goede voeding* uit. Dat advies vormde de basis voor het voedingsbeleid en voor initiatieven op het gebied van voedingsvoorlichting en de productie van voedingsmiddelen. Sinds die tijd heeft het wetenschappelijk onderzoek echter niet stilgestaan. Reden waarom de toenmalige staatssecretaris van VWS, mede namens de toenmalige minister van LNV, de Gezondheidsraad vroeg om de richtlijnen te actualiseren. Hierbij bied ik u het gevraagde advies aan, gehoord de Beraadsgroep Geneeskunde en de Beraadsgroep Voeding.

De nieuwe richtlijnen verschillen in een aantal opzichten van die uit 1986. Zo richten de aanbevelingen zich niet alleen op mensen met een normaal en stabiel lichaamsgewicht, maar ook op hen bij wie sprake is van een ongewenste toename van het lichaamsgewicht of van overgewicht. Verder zijn diverse richtlijnen vertaald in kwantitatieve streefwaarden. Ook benadrukt de commissie die het advies heeft opgesteld dat vanuit het oogpunt van ziektepreventie het totale voedingspatroon centraal moet staan en niet afzonderlijke voedingsmiddelen of bestanddelen daarvan. Samen met voldoende lichaamsbeweging vormt dit een voorwaarde voor een lang en gezond leven.

---

Bezoekadres  
Parnassusplein 5  
2511 VX Den Haag  
Telefoon (070) 340 71 80  
E-mail: [ej.schoten@gr.nl](mailto:ej.schoten@gr.nl)

Postadres  
Postbus 16052  
2500 BB Den Haag  
Telefax (070) 340 75 23  
[www.gr.nl](http://www.gr.nl)





Onderwerp : Aanbieding advies *Richtlijnen goede voeding 2006*

Ons kenmerk : U-1444/WB/ES/611-H

Pagina : 2

Datum : 18 december 2006

---

In aansluiting bij mijn brief aan u d.d. 13 oktober 2005 (kenmerk A-1182/DK/WB/mjv) wil ik tenslotte nog wijzen op het belang van de voedselconsumptiepeilingen en de NEVO-voedingsmiddelentabel. Op grond van dit advies pleit ik eveneens voor peilingen naar lichamelijke activiteit. Stimulering van dit soort onderzoek is nodig om antwoord te kunnen geven op beleidsvragen over relevante ontwikkelingen op het terrein van voeding en lichamelijke activiteit en de betekenis daarvan voor de volksgezondheid.

Hoogachtend,

Prof. dr. ir. D. Kromhout,  
vice-voorzitter

---

Bezoekadres  
Parnassusplein 5  
2511 VX Den Haag  
Telefoon (070) 340 71 80  
E-mail: e.j.schoten@gr.nl

Postadres  
Postbus 16052  
2500 BB Den Haag  
Telefax (070) 340 75 23  
www.gr.nl



---

# Richtlijnen goede voeding 2006

---

aan:

de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

---

Nr 2006/21, Den Haag, 18 december 2006

---

---

De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een onafhankelijk wetenschappelijk adviesorgaan met als taak de regering en het parlement ‘voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport; Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieubeheer; Sociale Zaken & Werkgelegenheid en Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit. De raad kan ook eigener beweging adviezen uitbrengen. Het gaat dan als regel om het signaleren van ontwikkelingen of trends die van belang kunnen zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden in bijna alle gevallen opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.



De Gezondheidsraad is lid van het International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA). INAHTA bevordert de uitwisseling en samenwerking tussen de leden van het netwerk.

---

U kunt het advies downloaden van [www.gr.nl](http://www.gr.nl).

---

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:  
Gezondheidsraad. Richtlijnen goede voeding 2006. Den Haag: Gezondheidsraad, 2006; publicatie nr 2006/21.

Preferred citation:  
Health Council of the Netherlands. Guidelines for a healthy diet 2006. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2006; publication no. 2006/21.

---

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

---

ISBN-10: 90-5549-627-8

ISBN-13: 978-90-5549-627-3

---



---

# Inhoud

---

---

Samenvatting *11*

---

Executive summary *17*

---

1 Inleiding *23*

1.1 Voorgeschiedenis *23*

1.2 Adviesaanvraag en commissie *24*

1.3 Opbouw van dit advies *24*

1.4 Werkwijze en verantwoording *24*

---

2 De ontwikkeling van de voedselconsumptie *29*

2.1 Ontwikkeling gebruik voedingsmiddelen *29*

2.2 Ontwikkeling voedingsstoffeninname *31*

2.3 Voedselconsumptiepeiling 2003 *33*

2.4 Conclusie *33*

---

3 Factoren die de energiebalans beïnvloeden *35*

3.1 Energiebalans *35*

3.2 Lichamelijke activiteit *36*

3.3 Energieleverende macrovoedingsstoffen *37*

3.4 Factoren in de voeding die de energiebalans beïnvloeden *38*

3.5 De hoeveelheid voedsel *44*

---

---

4	Voeding en chronische ziekten 47
4.1	Eiwitten 47
4.2	Totaal vet en vetzuursamenstelling 49
4.3	Voedingsscholesterol 59
4.4	Verteerbare koolhydraten 60
4.5	Voedingszuren 64
4.6	Alcohol 64
4.7	Voedingsvezel 66
4.8	Vocht 67
4.9	Essentiële microvoedingsstoffen 67

---

5	Voedingsmiddelen en voedingspatronen 73
5.1	Specifiek cholesterolrijke voedingsmiddelen 73
5.2	Toegevoegde suikers 74
5.3	Dranken met suikers 76
5.4	Voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare koolhydraten 77
5.5	Dranken en voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan voedingszuren 77
5.6	(Mineraal)water 78
5.7	Alcoholische dranken 79
5.8	Vis 79
5.9	Groente en fruit 80
5.10	Keukenzout (natrium) 82
5.11	Voedingspatronen 85

---

6	Conclusie: richtlijnen en gewenste wijzigingen 89
6.1	Richtlijnen 89
6.2	Gewenste wijzigingen 91

---

7	Aanbevelingen voor het beleid 95
7.1	Wat kan de overheid doen? 96
7.2	Wat kan het bedrijfsleven doen? 96

---

	Literatuur 99
--	---------------

---

	Bijlagen 109
A	De adviesaanvraag 111
B	De commissie 113
C	Deelnemers werkconferenties 115

---

---

## Samenvatting

---

De zogeheten *Richtlijnen goede voeding* zijn bedoeld om de overheid steun te bieden bij het ontwikkelen van een voedingsbeleid en bij het volgen van de effecten van dat beleid. Het advies vormt tevens de basis voor de voedingsvoorziening in ons land. Het vorige advies dateert van 1986. De richtlijnen in dit advies zijn getoetst aan de huidige stand van wetenschap.

---

### **De richtlijnen zijn bedoeld voor de ogenschijnlijk gezonde bevolking**

De basis van de *Richtlijnen goede voeding 2006* wordt voor een belangrijk deel gevormd door de conclusies die zijn neergelegd in adviezen over aspecten van de voeding en het risico op chronische ziekten die de Gezondheidsraad de laatste jaren heeft uitgebracht. Met name de adviezen over voedingsnormen zijn hierbij van bijzonder belang. Daarnaast zijn bij de toetsing recente onderzoeksresultaten en voedingsrichtlijnen van buitenlandse deskundigencommissies betrokken. Deze voedingsrichtlijnen vertonen grote overeenkomsten. Zij zijn vooral gericht op de preventie van overgewicht, hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type 2 en bepaalde vormen van kanker. Over een aantal deelonderwerpen zijn werkconferenties gehouden.

De *Richtlijnen goede voeding 2006* hebben betrekking op de ogenschijnlijk gezonde Nederlandse bevolking vanaf de leeftijd van 12 maanden. Vanaf deze leeftijd gaan kinderen geleidelijk over op de voeding van volwassenen. Deze richtlijnen zullen voor de praktijk moeten worden vertaald naar hoeveelheden te

---

gebruiken voedingsmiddelen: de zogenoemde *'food based dietary guidelines'*. Bij deze vertaling zal rekening moeten worden gehouden met verschillen in voedingspatronen van verscheidene etnische groeperingen, verschillen in behoeften tussen subgroepen in de bevolking, zoals kinderen, zwangere vrouwen, ouderen en individuen met een geringe, matige en hoge lichamelijke activiteit. Ook wordt hierbij betrokken of er al dan niet sprake is van een ongewenste toename van het lichaamsgewicht (positieve energiebalans) of van overgewicht.

---

### **Er zijn zowel gunstige als ongunstige ontwikkelingen in de voedselconsumptie**

In het advies wordt een globale beschrijving gegeven van de gemiddelde voedselconsumptie in Nederland en de ontwikkelingen die zich daarin hebben voorgedaan. Het blijkt dat de voeding zich in de afgelopen decennia zowel in gunstige als ongunstige zin heeft ontwikkeld. De daling van de hoeveelheid verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en cholesterol in de voeding en de mogelijk lichte toename van het visgebruik zijn gunstig. De daling in het gebruik van groente en fruit is daarentegen ongunstig. Hoewel inzicht in de actuele inname van natrium (keukenzout) ontbreekt, zijn er aanwijzingen dat deze gemiddeld op een te hoog niveau ligt. Daarnaast ligt het gebruik van alcoholische dranken bij velen op een te hoog niveau.

---

### **Goede voeding en voldoende bewegen zorgen samen voor een gezonde energiebalans**

Voor de vermindering van het risico op verscheidene chronische ziekten is het van belang dat het huidige gemiddelde lage activiteitenpatroon zodanig wordt geïntensiveerd dat beter wordt voldaan aan de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen. Voor volwassenen is die norm: minstens 30 minuten matig inspannende lichamelijke activiteit in de vorm van bijvoorbeeld stevig wandelen, fietsen of tuinieren, op ten minste vijf maar bij voorkeur alle dagen van de week. Bij een positieve energiebalans zal het activiteitsniveau nog verder moeten worden verhoogd tot ten minste een uur matig inspannende activiteit per dag. In die situatie is het bovendien noodzakelijk het gebruik van voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid zoveel mogelijk te beperken. Het gaat dan vooral om voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en toegevoegde suikers (de zogenoemde 'kale calorieën'). Voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid zouden in deze situatie vervangen moeten worden door voedingsmiddelen met een hoge voedingsstoffen-

dichtheid en een hoog gehalte aan voedingsvezel. Tevens zou het gebruik van dranken die suikers bevatten en het toevoegen van suiker aan dranken als thee en koffie zoveel mogelijk moeten worden beperkt.

---

### **De vetzuursamenstelling van de voeding moet verder verbeteren**

Voor een vermindering van het risico op coronaire hartziekten zal de gemiddelde vetzuursamenstelling van de voeding verder moeten verbeteren om te kunnen voldoen aan de voedingsnorm voor onverzadigde vetzuren en de aanvaardbare bovengrenzen van inname van verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren. De gemiddelde hoeveelheid verzadigde vetzuren in de voeding zou moeten dalen van 13 à 14 energieprocent tot minder dan 10 energieprocent. De gemiddelde hoeveelheid enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren zou in plaats van 1 à 2 energieprocent minder dan 1 energieprocent moeten bedragen. De hoeveelheid visolievetzuren in de voeding zal daarentegen aanzienlijk moeten toenemen om te kunnen voldoen aan de voedingsnorm voor deze vetzuren van 450 mg per dag. Deze inname kan worden gerealiseerd door tweemaal per week een portie vis te gebruiken waarvan ten minste eenmaal een portie vette vis.

---

### **Meer groente en fruit eten bevordert de gezondheid**

Een verhoging van het groente- en fruitgebruik tot 150-200 gram groente en 200 gram fruit per dag zal resulteren in een toename van het gehalte essentiële microvoedingsstoffen in de voeding en in een verbetering van de natrium/kaliumbalans die van belang is voor de preventie van hoge bloeddruk. Tevens zal hierdoor het risico op verscheidene chronische ziekten verminderen. Om de richtlijn voor de hoeveelheid vezel in de voeding van 3,4 gram/MJ te halen, zal men niet alleen meer fruit en groente moeten gaan eten, maar ook volkoren graanproducten moeten verkiezen boven geraffineerde producten. Door een toename in het gebruik van groente, fruit en volkoren graanproducten zal bovendien de energiedichtheid van de voeding afnemen en de voedingsstoffendichtheid toenemen hetgeen ondermeer bijdraagt aan het in stand houden van de energiebalans.

---

### **Ook beperking van het gebruik van gemakkelijk vergistbare koolhydraten, zout en alcohol is van belang**

Voor een goede gebitsgezondheid is een beperking in het gebruik van producten met gemakkelijk vergistbare koolhydraten en voedingszuren van belang. Ter vermindering van het risico op tandcariës en tanderosie is een beperking van het

---

gebruik van deze producten tot zeven eet/drinkmomenten per dag, inclusief de drie hoofdmaaltijden, gewenst.

Voor een vermindering van het risico op hoge bloeddruk zijn verschillende factoren van belang: het voorkomen van overgewicht; een beperking van het alcoholgebruik; meer bewegen; in verhouding minder zout en meer groente en fruit, magere melkproducten en volkoren graanproducten eten. Naast een vermindering van het huishoudelijk gebruik van keukenzout is een beperking van de keukenzouttoevoeging tijdens de bedrijfsmatige productie van voedingsmiddelen en maaltijden van groot belang.

Wie gewend is alcoholische dranken te gebruiken, zou zich moeten beperken: volwassen mannen tot hooguit twee standaardglazen per dag, volwassen vrouwen tot één standaardglas per dag. Piekgebruik wordt ontraden.

---

### **Het totale voedingspatroon geeft de doorslag**

In het advies wordt benadrukt dat bij de preventie van aan voeding gerelateerde chronische ziekten de totale voeding centraal moet staan en niet afzonderlijke voedingsmiddelen of bestanddelen daarvan. Als een voeding rijk is aan groente, fruit, volkoren graanproducten en plantaardige oliën, regelmatig vis en magere zuivel-, vleesproducten bevat en weinig voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid en lage voedingstoffendichtheid, zal dat in combinatie met voldoende lichamelijke activiteit, matig alcoholgebruik en niet-roken het meest kunnen bijdragen aan de vermindering van het risico op chronische ziekten.

---

### **Richtlijnen zijn afhankelijk van het lichaamsgewicht**

In het advies worden de volgende *kwalitatieve* richtlijnen gegeven voor een goede voeding voor de gehele bevolking als onderdeel van een gezonde leefwijze:

<p><i>Zorg voor een gevarieerde voeding.</i></p> <p><i>Zorg dagelijks voor voldoende lichaamsbeweging.</i></p> <p><i>Gebruik dagelijks ruim groente, fruit en volkoren graanproducten.</i></p> <p><i>Eet regelmatig (vette) vis.</i></p> <p><i>Gebruik zo weinig mogelijk producten met een hoog gehalte aan verzadigde vetzuren en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren.</i></p> <p><i>Beperk frequent gebruik van voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare suikers en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren.</i></p> <p><i>Beperk de inname van keukenzout.</i></p> <p><i>Bij alcoholgebruik: wees matig.</i></p>
--

Deze richtlijnen kunnen voor de *volwassen* bevolking met een normaal en stabiel lichaamsgewicht worden vertaald in de volgende *kwantitatieve* streefwaarden:

*Op ten minste vijf – maar bij voorkeur op alle – dagen van de week minstens een half uur matig inspannende lichamelijke activiteit in de vorm van bijvoorbeeld stevig lopen, fietsen of tuinieren.*

*Gebruik dagelijks 150-200 gram groente en 200 gram fruit.*

*Gebruik een voeding met dagelijks 30-40 gram vezel, met name afkomstig van groente, fruit en volkoren graanproducten.*

*Gebruik per week twee porties vis (à 100-150 gram), waarvan ten minste een portie vette vis.*

*Beperk het gebruik van verzadigde vetzuren tot minder dan 10 energieprocent en van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren tot minder dan 1 energieprocent.*

*Beperk het gebruik van voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare suikers en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren tot 7 eet/drinkmomenten per dag (inclusief hoofdmaaltijden).*

*Beperk de inname van keukenzout tot maximaal 6 gram per dag.*

*Indien men alcoholische drank gebruikt, beperk dit dan tot twee standaard glazen (mannen) of één standaardglas (vrouwen) per dag.*

Voor andere leeftijdscategorieën kunnen hieruit eveneens kwantitatieve streefwaarden worden afgeleid. Alcoholgebruik door jongeren beneden de 18 jaar wordt ontraden. Dit laatste geldt overigens ook voor vrouwen die zwanger kunnen/willen worden en vrouwen die borstvoeding geven.

Indien er sprake is van een ongewenste toename van het lichaamsgewicht of een te hoog lichaamsgewicht gelden de volgende aanvullende richtlijnen:

- *Verhoog de lichamelijke activiteit tot ten minste een uur matig inspannende activiteit per dag.*
- *Verminder de energie-inname, in het bijzonder door een beperking van:*
  - *het gebruik van producten met een hoge energiedichtheid. Het gaat dan om producten met een hoog gehalte aan verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en toegevoegde suikers ('kale calorieën')*
  - *het gebruik van dranken die suikers bevatten*
  - *de portiegrootte.*

---

## **De huidige richtlijnen zijn in een aantal opzichten anders dan die uit 1986**

De *Richtlijnen goede voeding 2006* verschillen in een aantal aspecten van die uit 1986. Zo wordt er in de nieuwe richtlijnen een aanbeveling gegeven voor de hoeveelheid lichamelijke activiteit en wordt er in de richtlijnen onderscheid gemaakt tussen de situatie waarin sprake is van een positieve energiebalans of van overgewicht en de situatie waarin dit niet het geval is. In tegenstelling tot de richtlijnen uit 1986 is in de *Richtlijnen goede voeding 2006* een kwantitatieve richtlijn voor de hoeveelheid enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren in de voeding, voor het vis-, groente- en fruitgebruik en voor matig alcoholgebruik opgenomen.

Daarnaast ontbreken in de nieuwe richtlijnen streefwaarden voor de hoeveelheid cholesterol en mono- en disachariden in de voeding. Een streefwaarde voor de hoeveelheid cholesterol is niet nodig omdat een voeding die voldoet aan de wenselijke vetzuursamenstelling in de praktijk tevens een relatief lage hoeveelheid cholesterol zal bevatten. Voor het geven van een kwantitatieve richtlijn voor mono- en disachariden ten behoeve van een adequate voorziening met essentiële voedingsstoffen en de preventie van chronische ziekten ontbreekt een aanvaardbare wetenschappelijke onderbouwing.

Tenslotte wordt sterker dan in het advies uit 1986 beklemtoond dat vanuit het oogpunt van ziektepreventie het totale voedingspatroon centraal moet staan en niet afzonderlijke voedingsmiddelen of bestanddelen daarvan.

---

## **Gezonder eten en meer bewegen vragen om voedings- en bewegingsbeleid**

Wetenschappelijk onderbouwde en vervolgens naar de praktijk vertaalde richtlijnen brengen echter niet automatisch met zich mee dat mensen gezonder gaan eten en meer gaan bewegen. Daarvoor komt meer kijken. Hiertoe staan de overheid diverse beleidsinstrumenten ten dienste, van regelgeving en voedingsvoorlichting tot bevordering van een gezonde leefstijl via het onderwijs en afspraken met het bedrijfsleven. Het bedrijfsleven zelf kan ook het nodige doen. Belangrijk zijn productontwikkeling en productaanpassing conform de in dit advies aanbevolen wijzigingen in de samenstelling van de huidige voeding. Ook kan de consument aan de hand van een begrijpelijke etikettering worden geïnformeerd over de energetische waarde en de voedingsstoffensamenstelling van producten.



---

## Executive summary

Health Council of the Netherlands. Guidelines for a healthy diet 2006. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2006; publication no. 2006/21.

---

The *Guidelines for a healthy diet* are intended to support the food policy of the Dutch government and the monitoring of the impact of such policy. The guidelines also form the basis for nutrition education in the Netherlands. The previous version of *Guidelines for a healthy diet* appeared in 1986. The new guidelines reflect current scientific knowledge and thinking in this field.

---

### **Guidelines are intended for the apparently healthy population**

The *Guidelines for a healthy diet 2006* are to a significant extent based on the conclusions of the various reports on diet-related matters and chronic disease risk that the Health Council has published in recent years. In this context, the reports on Recommended Dietary Allowances have been particularly influential. The review has also taken account of recent research data and dietary guidelines published by expert bodies in other countries. These guidelines are very consistent, with the emphasis on the prevention of overweight, cardiovascular diseases, diabetes mellitus type 2 and certain types of cancer. The guideline development process was also aided by a number of working conferences on particular topics.

The *Guidelines for a healthy diet 2006* apply to the apparently healthy Dutch population from the age of 12 months, i.e. the age at which infants begin to adopt an adult diet. For practical application, these guidelines need to be translated into quantitative advice on food consumption: the so-called *food-based dietary guide-*

---

*lines*. The process of translation needs to take account of ethnic differences in dietary patterns, and the particular dietary needs of various population groups, such as children, pregnant women, the elderly and people with more or less physically active lifestyles. Also of relevance in this context is whether a person has an undesirable weight gain (positive energy balance) or overweight.

---

### **Both favourable and adverse dietary trends are evident**

The report describes the average person's food consumption in the Netherlands in general terms and identifies significant trends. Both favourable and adverse dietary trends are discernible over the last few decades. The favourable trends include decreasing consumption of saturated and mono trans-fatty acids and cholesterol, and possibly a slight increase in fish consumption. Among the adverse trends identified by the Council is the declining consumption of fruit and vegetables. Furthermore, while recent data on sodium (salt) intake are scarce, there is reason to believe that the average person consumes too much salt. In addition, for many people the level of alcohol consumption is too high.

---

### **A healthy diet and sufficient physical activity result in a healthy energy balance**

For reducing the risk of various chronic diseases, it is important that the low current average level of physical activity is increased by encouraging more people to meet the *Dutch Standard for Healthy Physical Activity* (Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen). For adults, the recommendation is at least 30 minutes of moderate intensity physical activity – brisk walking, cycling, gardening, etc – at least five days a week, but preferably every day. Persons with undesirable weight gain or overweight, need to take more physical activity, at least an hour a day. Such people should also reduce their consumption of energy-dense foods as much as possible. The consumption of 'problem' foods in this regard are those high in saturated and mono trans-fatty acids and in added sugars (so-called 'empty calories'). They should replace energy-dense foods with nutrient-dense foods and high in dietary fibre. It is also advisable for these people to reduce their consumption of sugar-rich beverages, including sweetened tea and coffee.

---

### **Further change needed in the fatty acid content of the Dutch diet**

To reduce the risk of coronary heart disease, further change is required in the fatty acid composition of the average person's diet, so that the guideline on unsa-

---

turated fatty acid is met and the advisory limits on the intake of various types of saturated and mono trans-fatty acids are not exceeded. The average intake of saturated fatty acids in the diet needs to be cut from 13 to 14 per cent of energy intake to less than 10 per cent. Similarly, mono trans-fatty acid intake needs to be brought down from 1 to 2 per cent to less than 1 per cent. Meanwhile, the amount of fish fatty acids in the diet needs to be increased significantly before the advisory level of 450 milligrams per day is achieved. This level of intake equates to eating two portions of fish a week, including one portion of oily fish.

---

### **Eating more fruit and vegetables brings health benefits**

Increasing vegetable intake to 150 to 200 grams per day and fruit intake to 200 grams per day would boost the dietary concentration of essential micronutrients and improve the dietary sodium-potassium balance, thus helping to prevent high blood pressure. Moreover, this will reduce the risk of various chronic diseases. In order to reach the recommended dietary fibre intake of 3.4 gram per megajoule, the average person not only needs to eat more fruit and vegetables, but also should choose whole-grain cereal products ahead of refined products. Greater consumption of fruit, vegetables and whole-grain cereal products would also reduce dietary energy density, while increasing nutrient density; this would facilitate the maintenance of a healthy energy balance and bring other health benefits.

---

### **Limiting consumption of easily fermentable carbohydrates, salt and alcohol**

Lower consumption of products containing easily fermentable carbohydrates and alimentary acids is also important for good dental health. For managing the risk of dental caries and dental erosion, it is advisable to limit the number of occasions that one eats or drinks such products to seven per day, including the three main meals.

The risk of high blood pressure may be reduced in various ways: by preventing overweight; by limiting alcohol consumption; by taking more physical activity; by reducing the amount of salt in the diet and increasing consumption of fruit, vegetables, low-fat dairy produce and whole-grain cereals. In this context, it is particularly important to reduce both the amount of salt people add to their food at home and the amount of salt added in the commercial production of foods and ready meals.

People who consume alcohol are well advised to limit their intake; adult males should drink no more than two standard Dutch units per day, and adult women no more than one unit. Binge drinking should be avoided.

---

### **Emphasis on dietary pattern, not individual foods**

The report emphasises that, in the context of diet-related chronic diseases, the focus needs to be on dietary pattern, not on individual foods or food components. The best way to reduce the risk of chronic diseases is to have a diet which is rich in fruit, vegetables, whole-grain cereal products and vegetable oils, which entails the regular consumption of fish and low-fat dairy and meat produce, and which is low in high energy-dense and low nutrient-dense foods, in combination with a physically active lifestyle, moderate alcohol consumption and abstinence from smoking.

---

### **Guidelines linked to body weight**

The report includes the following *qualitative* guidelines on healthy eating for the general population, in the context of healthy lifestyle:

<p><i>Ensure a varied diet.</i></p> <p><i>Take adequate daily physical activity.</i></p> <p><i>Eat plenty of fruit, vegetables and whole-grain cereal products every day.</i></p> <p><i>Regularly eat (oily) fish.</i></p> <p><i>Generally avoid products with a high level of saturated fatty acids and mono trans-fatty acids.</i></p> <p><i>Avoid frequent consumption of foods or beverages that contain easily fermentable sugars and drinks that are high in alimentary acids.</i></p> <p><i>Limit intake of salt.</i></p> <p><i>If alcohol is used, do so in moderation.</i></p>
---

The qualitative guidelines have been translated into the following *quantitative* targets for *adults* whose body weight is normal and stable:

*Take at least 30 minutes moderate intensity physical activity – brisk walking, cycling, gardening, etc – at least five days a week, but preferably every day.*

*Eat 150 to 200 grams of vegetables and 200 grams of fruit a day.*

*Eat 30 to 40 grams a day of dietary fibre, especially from sources such as fruit, vegetables and whole-grain cereal products.*

*Eat two portions of fish a week, at least one of which should be oily fish.*

*Limit saturated fatty acid consumption to less than 10 per cent of energy intake and mono trans-fatty acid consumption to less than 1 per cent of energy intake.*

*Limit consumption of foods and beverages that contain easily fermentable sugars and drinks that are high in food acids, to seven occasions a day (including main meals).*

*Limit consumption of table salt to 6 grams a day.*

*If alcohol is consumed at all, male intake should be limited to two Dutch units a day and female intake to one.*

For other age groups also quantitative targets can be derived from the above. Alcohol consumption is inadvisable for the under-eighteens, and for pregnant women, women who are seeking to become pregnant and women who are breast-feeding.

The following additional guidelines apply to people with undesirable weight gain or overweight:

- *Take at least an hour's moderate intensity physical activity a day.*
- *Reduce energy intake, in particular by limiting:*
  - *Consumption of high energy-dense foods, i.e. products that are high in saturated and mono trans-fatty acids and added sugars (empty calories)*
  - *Consumption of sugar-rich beverages*
  - *Consumption of large portions.*

---

### **New guidelines differ from 1986 guidelines in various respects**

The *Guidelines for a healthy diet 2006* differ from the 1986 guidelines in various respects. The new guidelines include quantitative recommendations on physical

---

activity, for example, and distinguish between what is appropriate for people with undesirable weight gain or overweight and what is appropriate for other people. In contrast to the 1986 guidelines, the *Guidelines for a healthy diet 2006* also give quantitative advice on the consumption of saturated and mono trans-unsaturated fatty acids, on fish, fruit and vegetable consumption and moderate alcohol consumption.

On the other hand, the new guidelines do not specify recommended values for dietary cholesterol or for monosaccharides and disaccharides. A cholesterol limit was judged unnecessary, because a diet that is consistent with the fatty acid guidelines will also be relatively low in cholesterol; quantitative recommendations on the levels of monosaccharide and disaccharide consumption consistent with adequate nutrition and the prevention of chronic diseases have not been made, because insufficient scientific evidence is available to support firm conclusions.

Finally, compared with their predecessors, the new guidelines emphasise more explicitly that, for the prevention of diseases, the emphasis should be on dietary pattern, not on individual nutrients or foods.

---

### **A food and physical activity policy is needed to promote healthy eating and physical activity**

The existence of evidence-based and practical guidelines does not automatically lead to people eating better or taking more physical activity. Other factors need to be in place to bring such changes about. The government has at its disposal various policy instruments that may be of use in this context, including issuing of rules, nutrition education, the educational promotion of healthy lifestyle choices, and the conclusion of voluntary agreements with the business community. The latter community itself has scope for action, including the development and modification of products in line with the dietary recommendations contained in this report. Furthermore, product labelling could be improved to provide consumers with adequate and accessible information about the energy and nutrient content of food products.

---

# Inleiding

---

## 1.1 Voorgeschiedenis

In 1986 is door de Voedingsraad het advies *Richtlijnen goede voeding* opgesteld.<sup>1</sup> Hierin werd een beschrijving gegeven van de toenmalige gemiddelde voeding in Nederland en van de veranderingen die de Voedingsraad daarin wenselijk achtte omwille van de preventie van de ‘traditionele’ deficiëntieziekten, hart- en vaatziekten, kanker, diabetes mellitus type 2, hypertensie, obesitas, osteoporose en tandcariës.

De richtlijnen uit 1986 zijn in de loop der jaren enkele keren getoetst aan de stand van de wetenschap. Voor de richtlijn voor vet verschoof de nadruk van een beperking van de hoeveelheid totaal vet naar een beperking van de hoeveelheid verzadigd vet. Daarnaast werd het belang van het gebruik van vette vis (n-3 vetzuren) meer benadrukt.

Op basis van de *Richtlijnen goede voeding* heeft het Voedingscentrum ten behoeve van de voorlichting de *Spelregels voor een goede voeding* opgesteld, waarbij een vertaling is gegeven naar hoeveelheden te gebruiken voedingsmiddelen: de zogenoemde ‘*food based dietary guidelines*’.

---

---

## 1.2 Adviesaanvraag en commissie

De toenmalige staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn en Sport verzocht – mede namens de toenmalig minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij – om de richtlijnen voor een goede voeding eens in de vijf jaar te toetsen aan de stand van de wetenschap en indien nodig te herzien (zie bijlage A). Ter beantwoording van deze adviesaanvraag installeerde op 29 november 2004 de toenmalig vice-voorzitter van de Gezondheidsraad prof. dr. J.G.A.J. Hautvast de Commissie Richtlijnen goede voeding (hierna te noemen: de commissie). De samenstelling van de commissie is vermeld in bijlage B.

---

## 1.3 Opbouw van dit advies

In de laatste pagina's van deze inleiding verantwoordt de commissie haar werkwijze en de wijze waarop ze onderzoeksresultaten heeft gewogen. Hoofdstuk 2 geeft een globale beschrijving van de gemiddelde voedselconsumptie in Nederland en de ontwikkelingen die zich daarin hebben voorgedaan. Hoofdstuk 3 gaat in op de factoren die de energiebalans beïnvloeden. Hoofdstuk 4 laat zien hoe de samenstelling van de voeding van invloed is op het risico op chronische ziekten. In hoofdstuk 5 wordt een aantal voedingsmiddelen en voedingspatronen beschreven die van belang zijn voor de reductie van het risico op aan voeding gerelateerde chronische ziekten. Hoofdstuk 6 concludeert welke wijzigingen in de voeding er op basis van de laatste wetenschappelijke inzichten wenselijk zijn. Het advies sluit in hoofdstuk 7 af met enkele aanbevelingen voor het voedingsbeleid, die de implementatie van de *Richtlijnen goede voeding 2006* zouden moeten bevorderen.

---

## 1.4 Werkwijze en verantwoording

### 1.4.1 Basis van het advies

Aan de basis van dit advies liggen de conclusies en aanbevelingen uit adviezen over onderdelen van de voeding die de Gezondheidsraad de laatste jaren heeft uitgebracht:

- de adviezen over voedingsnormen:
  - calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine (2000)<sup>2</sup>
  - energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten (2001)<sup>3</sup>



- vitamine B<sub>6</sub>, foliumzuur en vitamine B<sub>12</sub> (2003)<sup>2</sup>
- richtlijn voor de vezelconsumptie (2006)<sup>4</sup>
- het advies *Keukenzout en bloeddruk* (2000)<sup>5</sup>
- het advies *Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie* (2002)<sup>6</sup>
- het advies *Overgewicht en obesitas* (2003)<sup>7</sup>
- het advies *Risico's van alcoholgebruik bij conceptie, zwangerschap en borstvoeding* (2004)<sup>8</sup>.

Via PubMed is nagegaan of er na het verschijnen van deze adviezen onderzoeksresultaten beschikbaar zijn gekomen die een aanpassing van de conclusies en aanbevelingen in deze adviezen zouden rechtvaardigen. Met name is hierbij gezocht naar overzichtsartikelen, gestructureerde reviews, meta-analyses en de resultaten van gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoeken. De literatuur is op deze wijze bijgehouden tot voorjaar 2006. Daarnaast is gebruik gemaakt van recente rapporten van vergelijkbare buitenlandse deskundigencommissies die voedingsaanbevelingen, gericht op de algemene bevolking hebben opgesteld. Voor enkele aspecten die onvoldoende in de genoemde Gezondheidsraadadviezen aan de orde zijn geweest of waarvoor een actualisering van de gegevens noodzakelijk was, zijn via PubMed gerichte literatuurzoekacties uitgevoerd. De secretaris van de commissie heeft achtergrondstudies verricht naar: de gewenste mate van lichamelijke activiteit; de betekenis van mono- en disachariden en toegevoegde suiker in de voeding; tanderosie; matig alcoholgebruik; groente- en fruitgebruik; voedingscholesterol; natrium en hoge bloeddruk; vochtbehoefte; glycemische index; visolievetzuren. Voor de onderwerpen lichamelijke activiteit, groente- en fruitgebruik en visgebruik heeft de commissie met deskundigen op die gebieden werkconferenties belegd. Een overzicht van de deelnemers aan deze bijeenkomsten staat in bijlage C. Het resultaat van de achtergrondstudies en de werkconferenties is beschreven in het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

#### 1.4.2 *Weging van onderzoeksresultaten*

Bij het vaststellen van de huidige voedingsnormen is naast het voorkomen van de traditionele deficiëntieziekten ook rekening gehouden met de preventie van chronische ziekten. Meestal wordt de relatie tussen een voedingsstof en het risico van een chronische ziekte afgeleid uit het effect van die voedingsstof op een intermediair eindpunt (biomarker of risicofactor). De Commissie Voedingsnormen heeft

---

hierbij de bewijskracht voor het bestaan van een verband geschat aan de hand van:

- het type onderzoek waaruit de gegevens afkomstig zijn, in afnemende mate van bewijskracht:
  - interventie-onderzoek bij mensen, met ziekte of sterfte als uitkomstmaat
  - interventie-onderzoek bij mensen, met intermediaire eindpunten of risicofactoren als uitkomstmaat
  - prospectief cohortonderzoek
  - patiënt/controle-, cross-sectioneel- en migrantenonderzoek,
  - ecologisch onderzoek, beschrijvingen van individuele patiënten en dierexperimenteel onderzoek
  - in vitro onderzoek
- de sterkte van het verband
- de consistentie van het verband (ondersteunen de resultaten binnen eenzelfde type onderzoek of uit andere typen onderzoek elkaar)
- het al dan niet bestaan van een dosis/effectrelatie.

Bij het afleiden van de voedingsnormen heeft de Commissie Voedingsnormen zich vooral gebaseerd op de resultaten van interventie-onderzoek en prospectief (cohort)onderzoek. De resultaten van de andere typen onderzoek zijn alleen ter ondersteuning gebruikt.

Bij de beoordeling van onderzoeksresultaten over het al dan niet bestaan van verbanden tussen voeding en het risico op chronische ziekten heeft de commissie drie gradaties van bewijskracht onderscheiden:

- *overtuigend*: de onderbouwing is gebaseerd op epidemiologisch onderzoek waaruit een consistent verband blijkt tussen blootstelling en ziekte terwijl er weinig of geen onderzoeksresultaten zijn die het verband ontkennen. Het gaat dan om een effect dat is vastgesteld in een substantieel aantal onderzoeken, waaronder prospectieve observationele cohortonderzoeken en (wanneer beschikbaar) gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken van een voldoende omvang, tijdsduur en kwaliteit. Het waargenomen verband moet biologisch plausibel zijn.
- *waarschijnlijk*: de onderbouwing is gebaseerd op epidemiologisch onderzoek waaruit een vrijwel consistent verband naar voren komt tussen blootstelling en ziekte, maar er zijn duidelijk tekortkomingen in de uitgevoerde

onderzoeken\* of er zijn enkele onderzoeken waaruit het tegendeel blijkt die het niet mogelijk maken een meer definitieve conclusie te trekken. Het verband moet biologisch plausibel zijn en er moeten resultaten van (dier)experimenteel onderzoek zijn die het verband over het algemeen bevestigen.

- *onvoldoende bewijs*: de onderbouwing is gebaseerd op resultaten van slechts enkele onderzoeken die, hoewel suggestief, niet voldoende zijn om een verband tussen blootstelling en ziekte te kunnen vaststellen. Er zijn in dit geval geen of slechts weinig resultaten van gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek beschikbaar. Er is ook sprake van onvoldoende bewijs als de onderbouwing vooral is gebaseerd op de resultaten van patiënt/controle-onderzoeken en cross-sectionele onderzoeken en er onvoldoende gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken, niet-gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken of observationele onderzoeken zijn uitgevoerd. Dit ongeacht of er resultaten uit klinisch onderzoek en (dier)experimenteel onderzoek beschikbaar zijn die het verband ondersteunen. In deze situatie is meer onderzoek nodig om het waargenomen mogelijke verband - dat wel biologisch plausibel kan zijn - te bevestigen.

Deze drie gradaties van bewijskracht zijn gebaseerd op de criteria die de Joint WHO/FAO Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases<sup>10</sup> hanteert. Echter: de criteria die door de WHO/FAO-deskundigencommissie zijn gebruikt om het bestaan van een ‘mogelijk verband’ aan te geven, zijn door de commissie die het voorliggende advies opstelde ondergebracht in de categorie ‘onvoldoende bewijs’. De criteria komen inhoudelijk overeen met de criteria zoals die door de Commissie Voedingsnormen zijn toegepast. Voor vrijwel alle onderzoeksuitkomsten die de grondslag vormen voor de aanbevelingen in het onderhavige advies, heeft de commissie geconcludeerd dat ze in de bewijskrachtcategorie ‘waarschijnlijk’ vallen.

---

### 1.4.3 *Karakter en doelgroep van de richtlijnen*

De *Richtlijnen goede voeding 2006* zijn primair bedoeld als handvat voor het ontwikkelen van een voedingsbeleid en het volgen van de effecten daarvan. De gekwantificeerde doelstellingen in de richtlijnen maken het voor beleidsmakers mogelijk de actuele voedselconsumptie van de bevolking te vergelijken met het wenselijke voedingspatroon. De gekwantificeerde doelstellingen zijn met nadruk

---

\* Bijvoorbeeld: te korte onderzoeksduur, onvoldoende aantal onderzoeken, te kleine onderzoekspopulaties, onvoldoende follow-up.

---

bevolkingsdoelstellingen. Ze geven een gemiddeld wenselijke voeding weer die qua samenstelling en hoeveelheid optimaal is voor de gezondheid van de bevolking.

De richtlijnen zijn bedoeld voor de ogenschijnlijk gezonde Nederlandse bevolking vanaf de leeftijd van 12 maanden. Vanaf deze leeftijd gaan kinderen geleidelijk over op de voeding van volwassenen. De commissie ondersteunt hiermee de conclusie die de Voedingsraad in 1992 trok in het advies *Te hanteren leeftijdsgrens met betrekking tot het advies Richtlijnen goede voeding*<sup>11</sup>. Voor de voeding van zuigelingen en peuters zijn onder auspiciën van het Voedingscentrum afzonderlijke richtlijnen opgesteld. Die richtlijnen zijn onlangs door de Gezondheidsraad op hun wetenschappelijke mérites beoordeeld\*.

De voedingsrichtlijnen die door deskundigencommissies in westerse geïndustrialiseerde landen zijn opgesteld vertonen grote overeenkomsten. Zij zijn vooral gericht op de preventie van overgewicht, hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type 2 en bepaalde vormen van kanker. Het belangrijkste verschil in de richtlijnen is of er al dan niet een kwantitatieve doelstelling is opgenomen voor de hoeveelheid keukenzout en (toegevoegde) suiker in de voeding.

De *Richtlijnen goede voeding 2006* zullen voor de praktijk moeten worden vertaald naar hoeveelheden te gebruiken voedingsmiddelen: de zogenoemde 'food based dietary guidelines'. Bij deze vertaling zal rekening moeten worden gehouden met verschillen in voedingspatronen van de verscheidene etnische groeperingen, en met de behoeften van diverse subgroepen in de bevolking zoals kinderen, zwangeren, ouderen en individuen met een geringe, matige en hoge lichamelijke activiteit. Ook wordt hierbij in beschouwing genomen of er al dan niet sprake is van een positieve energiebalans.

De *Richtlijnen goede voeding 2006* gaan ervan uit dat de voorziening met essentiële voedingsstoffen primair moet worden veiliggesteld door de consumptie van de gebruikelijke voedingsmiddelen. In het geval van jodium, foliumzuur\*\*, vitamine D\*\*\* en retinolequivalenten, schiet de gebruikelijke voeding (mogelijk) tekort om aan de voedingsnorm te kunnen voldoen. Op verzoek van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport bereidt een commissie van de Gezondheidsraad op dit moment over deze problematiek een advies voor.

---

\* Gezondheidsraad. Voeding van zuigelingen en peuters. Den Haag: Gezondheidsraad 2006: Nr 2006/20.  
\*\* In het kader van de preventie van neurale buisdefecten.  
\*\*\* Jonge kinderen en senioren.

---

## De ontwikkeling van de voedselconsumptie

In het Gezondheidsraadadvies *Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie*<sup>6</sup> en het RIVM-rapport *Ons eten gemeten*<sup>12</sup> is de ontwikkeling in de voedselconsumptie in Nederland uitvoering beschreven. Hieronder volgt een samenvatting.

### 2.1 Ontwikkeling gebruik voedingsmiddelen

Bij de derde voedselconsumptiepeiling in 1997/98 is voor de totale populatie vastgesteld hoeveel er van verschillende groepen voedingsmiddelen gebruikt werd. Ook werd de trend in de periode 1987/88-1997/98 beschreven:

*Tabel 1* Gebruik voedingsmiddelengroepen volgens de voedselconsumptiepeiling 1997/98\*.

	gem ± SD in gram/dag	trend 1997/98 t.o.v. 1987/88
aardappelen	114 ± 93	dalend
brood	135 ± 72	dalend
dranken alcoholisch	159 ± 358	dalend
dranken niet alcoholisch	1194 ± 644	sterk stijgend
eieren	14 ± 21	dalend
fruit	105 ± 114	dalend
gebak en koek	41 ± 42	dalend
graanproducten en bindmiddelen	44 ± 72	stijgend
groente	123 ± 95	sterk dalend
hartig broodbeleg	3 ± 8	stabiel

kaas	27 ± 29	stabiel
melk- en melkproducten	383 ± 262	stijgend
noten, zaden en snacks	29 ± 41	stijgend
peulvruchten	5 ± 24	dalend
samengestelde gerechten	28 ± 75	sterk stijgend
soepen	67 ± 120	dalend
suiker, snoep, zoet broodbeleg en zoete sauzen	41 ± 37	dalend
vetten, oliën en hartige sauzen	48 ± 37	stijgend
vis	10 ± 31	stabiel <sup>a</sup>
vlees, vleeswaren en gevogelte	109 ± 71	dalend

<sup>a</sup> Het visgebruik was in deze periode licht stijgend. De stijging was echter statistisch niet significant.

\* Bron: Hulshof e.a.<sup>13</sup>, Gezondheidsraad.<sup>6</sup>

In de periode 1987/88-1997/98 is het gemiddeld gebruik van basisvoedingsmiddelen als brood, aardappelen, groente, fruit en vlees gedaald. De sterkste daling werd waargenomen in de consumptie van groente. Minder dan een kwart van de bevolking ouder dan 12 jaar voldeed in 1997/89 aan de aanbeveling van het Voedingscentrum om dagelijks 150-200 gram groente en 200 gram fruit te gebruiken. De consumptie van graanproducten anders dan brood, melk(producten), noten en snacks, samengestelde producten en niet-alcoholische dranken is namdaarentegen toe. Met name het gebruik van samengestelde gerechten en niet-alcoholische dranken steeg sterk.

De gemiddelde consumptie van vis was in de periode 1987/88-1997/98 stabiel met een neiging tot lichte stijging. Men at niet vaak vis: gemiddeld twee tot drie keer per maand; slechts ongeveer een kwart van de bevolking gebruikte ten minste eenmaal per week vis. In het MORGEN-project waarin de gebruikelijke voeding is geschat, gaf in 1996 10 procent van de volwassen mannen aan nooit vis te eten\*. Recente binnenlandse afzetgegevens suggereren dat de gemiddelde consumptie van vis de laatste tijd licht toeneemt.<sup>12</sup>

De veranderingen in het gemiddeld gebruik van basisvoedingsmiddelen zijn het sterkst voor de leeftijdscategorieën jonger dan 40 jaar.

---

\* Project Monitoring Risicofactoren Gezondheid Nederland RIVM, niet gepubliceerde gegevens. (pers. mededeling Hulshof KFAM). Voor informatie over het gebruik van vis wordt verwezen naar paragraaf 3.4 van het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

## 2.2 Ontwikkeling voedingsstoffeninname

Volgens de derde voedselconsumptiepeiling in 1997/98 zagen de macrovoedingsstoffsamenstelling van de gemiddelde voeding en de trend in de periode 1987/88-1997/98 er als volgt uit:

Tabel 2 Gemiddelde voedingsstoffeninname volgens de voedselconsumptiepeiling 1997/98\*.

energie en macrovoedingsstoffen	gem $\pm$ SD	trend 1997/98 t.o.v. 1987/88
energie (MJ)	9,2 $\pm$ 2,9	dalend
eiwit (en%)	14,8 $\pm$ 3,4	stijgend
vet (en%)	35,9 $\pm$ 6,7	dalend
verzadigde vetzuren (en%)	14,2 $\pm$ 3,3	dalend
enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren (en%)	1,7 $\pm$ 1,0	sterk dalend
enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren (en%)	12,6 $\pm$ 2,9	<sup>a</sup>
meervoudig cis-onverzadigde vetzuren (en%)	6,8 $\pm$ 2,4	<sup>a</sup>
verteerbare koolhydraten (en%)	46,6 $\pm$ 8,2	stijgend
mono- en disachariden (en%)	23,3 $\pm$ 8,1	stijgend
voedingsvezel (g) (g/MJ)	21 $\pm$ 8,0 (2,3 $\pm$ 0,8)	stabiel
cholesterol (mg) (mg/MJ)	206 $\pm$ 22,6 (22,6 $\pm$ 10,4)	dalend
alcohol (en%)	2,6 $\pm$ 4,8	stabiel

<sup>a</sup> De totale hoeveelheid cis-onverzadigde vetzuren in energieprocenten is stijgend.

\* Bron: Hulshof e.a.<sup>14</sup>, Gezondheidsraad.<sup>6</sup>

Hoewel de energetische waarde van de gemiddelde voeding in de periode 1987/88-1997/98 daalde met 4 procent is het aantal mensen met overgewicht en obesitas in deze periode juist toegenomen. De commissie die het advies *Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie* heeft opgesteld, vermoedde dat dit komt doordat in de periode 1987/88-1997/98 het energiegebruik via lichamelijke activiteit nog sneller daalde dan de energetische waarde van de voeding.

De hoeveelheid vet in de voeding en de vetzuursamenstelling ervan heeft zich in de rapportageperiode in gunstige zin ontwikkeld. Met name de sterke daling van de hoeveelheid enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren in de voeding is opmerkelijk en wordt voornamelijk veroorzaakt door een daling van het gehalte aan enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren in (gedeeltelijk) geharde plantaardige oliën. De minder sterke daling van de hoeveelheid verzadigde vetzuren in de voeding lijkt het gevolg te zijn van een vervanging van producten met een hoog vetgehalte uit de productgroepen 'oliën, vetten en hartige sausen', 'melk en melkproducten' en 'vlees, vleeswaren en gevogelte' door minder vette varianten.

Ondanks deze gunstige ontwikkeling bevatte de voeding van 95 procent van de bevolking meer dan 10 energieprocent verzadigd vet. De gemiddelde inname van onverzadigd vet was met gemiddeld 20 energieprocent redelijk op het niveau van de door de Commissie Voedingsnormen vastgestelde adequate inname. De voorziening met (n-6) vetzuren (linolzuur) in de voeding bleek voldoende. Goede gegevens over de inname van  $\alpha$ -linoleenzuur ontbraken\*. Uit de gemiddelde visconsumptie kan worden afgeleid dat de hoeveelheid visolievetzuren in de voeding ver achterbleef bij de voedingsnorm.

De voeding van slechts 17 procent van de bevolking bevatte een hoeveelheid voedingsvezel van 3 gram of meer per MJ. Door de daling in het gebruik van brood, aardappelen, groente en fruit is het voor grote groepen uit de bevolking steeds moeilijker geworden om te voldoen aan de richtlijn voor de hoeveelheid vezel in de voeding.

In 1997/98 voldeed slechts 1,8 procent van de bevolking aan alle richtlijnen in het advies *Richtlijnen goede voeding 1986*.

In de periode tussen 1987/88 en 1997/98 is de voedingsstoffendichtheid\*\* van de voeding afgenomen. Gemiddeld gezien is de voorziening met microvoedingsstoffen\*\*\* gedaald. Dit gebeurde echter niet in die mate dat er in het algemeen gesproken kon worden van een zorgelijke situatie. De foliumzuurvoorziening vraagt wel om nadere aandacht. Uit onderzoek naar de foliumzuurstatus is namelijk gebleken dat bij het hanteren van het optimale homocysteëneniveau in het serum als criterium van de foliumzuurstatus, er bij 60 procent van de volwassen bevolking in de periode 1990-1993 sprake was van een suboptimale foliumzuurstatus.<sup>16</sup> Vooral de daling in het groentegebruik was hier debet aan.

De gemiddelde inname van ijzer is in vergelijking met de voedingsnorm met name laag gebleken voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd en is in de periode 1987/88-1997/98 gedaald. Uit onderzoek naar ondermeer de ijzerstatus van de volwassen bevolking in de periode 1990-1993 bleek een onvoldoende of suboptimale ijzerstatus op dat moment echter niet in belangrijke mate voor te komen.<sup>17</sup>

Recente gegevens over het gebruik van keukenzout die inzicht geven in het gemiddeld gebruik in Nederland zijn eigenlijk niet beschikbaar. Uit de 24-uurs natriumuitscheiding van 190 Nederlandse deelnemers aan de EPIC-kalibratiestu-

---

\* Beperkte informatie is beschikbaar uit het Transfair-onderzoek. De gemiddelde inname van  $\alpha$ -linoleenzuur ligt op een niveau van 1-2 gram per dag (ca. 0,5 energieprocent).<sup>15</sup>

\*\* Hoeveelheid essentiële microvoedingsstoffen per eenheid van energie.

\*\*\* Het gaat om de essentiële microvoedingsstoffen waarvoor door Gezondheidsraad/Voedingsraad voedingsnormen zijn opgesteld en waarvan de NEVO-tabel het gehalte in voedingsmiddelen vermeld. Jodium valt hier bijvoorbeeld niet onder.

---



die in 1995-1997 komt een natriuminname naar voren van gemiddeld 3,9 gram per dag.<sup>18</sup> Dit komt overeen met een inname van bijna 9,8 gram keukenzout per dag.

---

### 2.3 Voedselconsumptiepeiling 2003

In 2003 is een voedselconsumptiepeiling uitgevoerd bij jong-volwassenen van 19-30 jaar.<sup>19</sup> In hoofdstuk 1 van het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006* zijn de belangrijkste resultaten van deze peiling samengevat.<sup>9</sup> Omdat de opzet en de gehanteerde onderzoeksmethode van de peiling in 2003 verschillen van die bij de voorgaande voedselconsumptiepeilingen kunnen de resultaten ervan niet worden vergeleken met die van voorgaande peilingen.<sup>19</sup> Wel bevestigen de resultaten van de voedselconsumptiepeiling in 2003 het beeld zoals dit van de inname van vet, de vetzuursamenstelling van de voeding en het gebruik van groente en fruit uit de voorgaande voedselconsumptiepeilingen naar voren is gekomen. Voor de 19-30-jarigen staat ook in 2003 de inname van verzadigde vetzuren en voedingsvezel en het gebruik van vis, groente en fruit gemiddeld nog ver af van hetgeen wordt aanbevolen.

---

### 2.4 Conclusie

De commissie stelt vast dat de voeding in Nederland zich in de afgelopen decennia in bepaald opzicht in gunstige en in ander opzicht in ongunstige zin heeft ontwikkeld. De daling van de hoeveelheid verzadigde vetzuren, enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en cholesterol in de voeding en de mogelijk lichte toename van het visgebruik zijn gunstig. De daling in het gebruik van groente en fruit is daarentegen ongunstig.



---

## Factoren die de energiebalans beïnvloeden

---

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de factoren die de energiebalans beïnvloeden: de verschillende voedingsstoffen die de energie leveren, en de lichaamsbeweging waarmee energie gebruikt wordt.

---

### 3.1 Energiebalans

De energiebalans is in evenwicht als het lichaam evenveel energie gebruikt als met de voeding via energieleverende voedingsstoffen wordt opgenomen. De energetische waarde van de voeding hoort zodanig in evenwicht te zijn met het energiegebruik via lichamelijke activiteit dat de Body Mass Index (lichaamsgewicht in kg gedeeld door het kwadraat van de lengte in meters) zich bevindt in het gebied: 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>.<sup>7</sup>

Wanneer er meer energie met de voeding wordt opgenomen dan door het lichaam wordt gebruikt, is er sprake van een 'positieve energiebalans'. De term 'positief' is hier niet bedoeld als 'gunstig', maar om aan te geven dat er een 'energieoverschot' is. In deze situatie neemt het lichaamsgewicht toe door de opslag van lichaamsvet, en dat leidt tot overgewicht en obesitas.

De gezondheidsrisico's van obesitas (BMI  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>) zijn goed gedocumenteerd, die van overgewicht (BMI: 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>) veel minder. Een van de eerste gevolgen van gewichtstoename is insulineresistentie, waarbij de normale

---

\* Dit geldt voor volwassenen. Voor kinderen in de groei en senioren gelden andere grenzen.<sup>7</sup>

werking van insuline is verstoord. Insulineresistentie speelt een sleutelrol bij de ontwikkeling van het zogenoemde metabool syndroom. Dit syndroom kenmerkt zich door verscheidene onderling samenhangende afwijkingen zoals insulineresistentie, dislipidemie en hoge bloeddruk. Deze afwijkingen liggen weer ten grondslag aan de ontwikkeling van diabetes mellitus type 2 en de complicaties daarvan zoals hart- en vaatziekten. Andere gezondheidsrisico's die samenhangen met obesitas zijn: dikkedarm- en galblaaskanker, hormoongerelateerde vormen van kanker, galziekten, artrose, ademhalingsproblemen, jicht, onvruchtbaarheid, menstruatiestoornissen en foetale afwijkingen.<sup>7</sup>

---

### 3.2 Lichamelijke activiteit

Bij het realiseren van een duurzame gewichtsregulatie en de daaraan gerelateerde volksgezondheidsdoelstellingen is het van belang hierbij zowel de energie-inname als het energiegebruik te betrekken. Om in energiebalans te blijven moet het energetisch niveau van de voeding overeenstemmen met het energiegebruik. Aanbevelingen voor het energetisch niveau van de voeding kunnen daarom niet los worden gezien van aanbevelingen voor de mate van dagelijkse lichamelijke activiteit. Daarnaast beïnvloedt lichamelijke activiteit het risico op verscheidene aan voeding gerelateerde chronische ziekten. Zo verhoogt lichamelijke activiteit het HDL-cholesterolgehalte in het bloed, verlaagt het de bloeddruk, hartslag, bloedplaatjesaggregatie en het triacylglycerolgehalte in het bloed en verbetert de insulinegevoeligheid. Het is daarom van belang in *Richtlijnen goede voeding 2006* een aanbeveling op te nemen voor de mate van lichamelijke activiteit.

Voor de gewenste mate van lichamelijke activiteit ter verlaging van het risico op hart- en vaatziekten, hoge bloeddruk, diabetes mellitus type 2 en enkele vormen van kanker onderschrijft de commissie de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen.<sup>20</sup> Deze norm beveelt volwassenen (18-55 jaar) aan om op ten minste vijf - maar bij voorkeur op alle - dagen van de week minstens een half uur matig inspannende activiteiten te verrichten. De intensiteit van deze activiteiten zou afhankelijk van de leeftijd 4 tot 6,5 maal het niveau van de ruststofwisseling moeten bedragen (4-6,5 MET)\*. Deze mate van lichamelijke activiteit kan worden gerealiseerd door bijvoorbeeld stevig te wandelen (5 km/uur), te fietsen (16 km/uur) of te tuinieren. In het advies *Overgewicht en obesitas* wordt echter geconcludeerd dat deze mate van lichamelijke activiteit niet voldoende is om een ongewenste toename van het lichaamsgewicht in de algemene bevolking te voor-

---

\* MET = metabool equivalent. Stevig wandelen (4-5 MET), fietsen (4-6 MET), zwemmen (6-8 MET) trap oplopen en looppas (8 MET), sporten als tennis en volleybal (6-8 MET), tuinieren gemiddeld 4-5 MET.

---

komen.<sup>7</sup> Voor het behoud van een gezond lichaamsgewicht is volgens dit advies dagelijks een uur matig inspannende lichamelijke activiteit nodig. De lichamelijke activiteit zou moeten worden ingebouwd in het normale dagelijkse activiteitenpatroon door onder andere (trap) te lopen, stevig te wandelen, en te fietsen naar het werk. Daarnaast kan volgens dit advies sportbeoefening het energieverbruik extra stimuleren en daarmee een positieve energiebalans voorkomen.

### 3.3 Energieleverende macrovoedingsstoffen

De Commissie Voedingnormen heeft in 2001 aanbevelingen opgesteld voor de bijdrage van de verschillende energieleverende macrovoedingsstoffen (eiwitten, vetten, koolhydraten) aan de energetische waarde van de voeding<sup>3</sup>:

*Tabel 3* Verdeling van de energie-inname over de macrovoedingstoffen voor volwassenen.

voedingsstof	aanbevolen hoeveelheid/adequate inname in energieprocent	
	bij wenselijk lichaamsgewicht	bij overgewicht of ongewenste gewichtstoename
eiwitten*	10	10
vetten	20-40	20-30 à 35
verteerbare koolhydraten	40	40
Totaal	70-90	70-80 à 85

\* De aanbevolen hoeveelheid voor volwassenen varieert – afhankelijk van de leeftijd en geslacht – van 8 tot 11 energieprocent.

De som van de energiepercentages eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten is per definitie 100. Deze som komt volgens bovenstaande tabel lager uit. De aanvulling tot honderd procent kan plaatsvinden door een verhoging van de inname van eiwitten of verteerbare koolhydraten boven het niveau van de aanbeveling, waarbij rekening moet worden gehouden met de aanvaardbare bovengrenzen voor eiwitten van 25 energieprocent. In onderstaande tabel is deze aanvaardbare spreiding in de energetische bijdrage door de macrovoedingsstoffen aangegeven:

*Tabel 4* Acceptabele spreiding van de energie-inname over de macrovoedingstoffen voor volwassenen.

voedingsstof	acceptabele spreiding in energieprocent	
	bij wenselijk lichaamsgewicht	bij overgewicht of ongewenste gewichtstoename
eiwitten	10-25	10-25
vetten	20-40	20-30 à 35
verteerbare koolhydraten	40-70	40-70

In de praktijk zal echter een deel van de aanvulling tot 100 energieprocent plaatsvinden via het gebruik van alcohol. Volgens de voedselconsumptiepeiling van 1997/98 droeg alcohol voor volwassenen gemiddeld 3 tot 5 procent bij aan de energetische waarde van de voeding.<sup>6</sup>

Indien een voeding wordt gebruikt met een macrovoedingsstoffensamenstelling in een verhouding die onder de in bovenstaande tabel vermelde spreiding ligt, bestaat in principe het risico op een verhoogde kans op tekorten aan essentiële microvoedingsstoffen.

Een zorgvuldige voedselkeuze waarin voedingsmiddelen met een hoge voedingsstoffendichtheid en een lage energiedichtheid\* centraal staan, kan resulteren in een voeding die voldoende essentiële microvoedingsstoffen bevat maar die te weinig energie levert om bij een bepaald activiteitenpatroon in de behoefte te kunnen voorzien. In die situatie is er dus de mogelijkheid dit energietekort aan te vullen met voedingsmiddelen die energie leveren maar niet noodzakelijkerwijs ook in belangrijke mate essentiële voedingsstoffen. Deze hoeveelheid vrij te kiezen energie wordt discretionaire energie genoemd\*\*.<sup>21</sup> De hoeveelheid discretionaire energie neemt toe naarmate de lichamelijke activiteit – en daarmee de energiebehoefte – toeneemt. Het verhogen van de lichamelijke activiteit is dus een belangrijke manier om de hoeveelheid vrij te kiezen energie te vergroten\*\*\*.

Soms kan er sprake zijn van lichamelijke inactiviteit waarbij tevens een voeding wordt gebruikt waarin de basisvoedingsmiddelen naast essentiële microvoedingsmiddelen door een hoog gehalte aan ‘kale calorieën’ (toegevoegde suikers, verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren) ook een belangrijke bijdrage leveren aan de energievoorziening. Dan kan de situatie ontstaan dat de hoeveelheid energie al is ingevuld voordat is voldaan aan een adequate voorziening met essentiële voedingsstoffen.

---

### 3.4 Factoren in de voeding die de energiebalans beïnvloeden

#### 3.4.1 Eiwitten

Eiwit heeft van alle energieleverende voedingsstoffen het grootste verzadigende effect. In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare*

---

\* Energiedichtheid: hoeveelheid energie per gewichtseenheid voedsel en dranken exclusief suikervrije frisdranken, (mineraal)water, koffie en thee.  
\*\* Energie die niet noodzakelijkerwijs is gekoppeld aan de voorziening met essentiële microvoedingsstoffen; m.a.w. naar eigen inzicht in te vullen.  
\*\*\* Wel neemt bij een toename van de energetische waarde van de voeding de behoefte aan vitamines die zijn betrokken bij de energiestofwisseling enigszins toe.

---

*koolhydraten* wordt gesteld dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een conclusie te kunnen trekken over de betekenis van de hoeveelheid eiwit in de voeding voor het handhaven van de energiebalans<sup>3</sup>. Ook in het advies *Overgewicht en obesitas* dat in 2003 is uitgebracht, wordt de hoeveelheid eiwit in de voeding niet aangegeven als een factor die van invloed is op het risico op overgewicht.<sup>7</sup>

Resultaten van recent gecontroleerd onderzoek suggereren dat een verhoging van de hoeveelheid eiwit in de voeding leidt tot een onderdrukking van het hongergevoel en tot een duurzame beperking van de ad libitum energie-inname.<sup>22-26</sup> Het effect van laag-koolhydraat voedingen (*'Low Carb Diets'*) – zoals het Atkinsdieet, het Zonedieet en het South Beach dieet – op de energiebalans zou niet aan het lage koolhydraatgehalte maar aan het hoge eiwitgehalte van deze voedingen zijn toe te schrijven. Het onderliggende mechanisme is echter nog niet duidelijk. Uit een meta-analyse van de resultaten van gecontroleerd onderzoek blijkt eiwit, in vergelijking met vet of koolhydraten, de thermogenese te verhogen.<sup>22</sup> Het effect hiervan op de energiebalans is echter gering. In een kritisch overzichtsartikel beveelt Halton op basis van de beschikbare onderzoeksresultaten aan producten die rijk zijn aan eenvoudige koolhydraten te vervangen door producten met een hoog eiwit- en laag verzadigd vetgehalte. Dit zou het risico op het ontstaan van een positieve energiebalans verminderen.<sup>22</sup>

De commissie wijst erop dat er tot nu toe geen onderzoek is uitgevoerd naar de betekenis van de hoeveelheid eiwit in de voeding voor de preventie van een ongewenste gewichtstoename en meent dat er onvoldoende aanwijzingen zijn om de huidige voedingsnorm voor eiwit in het kader van de preventie van overgewicht bij te stellen.

---

### 3.4.2 *Vetten*

In de adviezen *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* en *Overgewicht en obesitas* is de invloed van het vetgehalte van de voeding op de energiebalans – zoals die uit verscheidene prospectieve observationele en gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken naar voren komt – uitvoerig beschreven.<sup>3,7</sup> In deze adviezen wordt geconcludeerd dat in de situatie waarin de energiebalans in evenwicht is de energieleverende macrovoedingsstoffen als energiebron onderling uitwisselbaar zijn zonder dat dit de energiebalans beïnvloedt. Indien er echter sprake is van een positieve energiebalans leidt een voeding met een hoog vetgehalte eerder tot gewichtstoename dan een voeding met een laag vetgehalte. De kans op passieve overconsumptie van energie blijkt bij een vetrijke voeding – die over het algemeen een hogere energiedichtheid en

---

minder volume heeft dan een voeding met een laag vetgehalte – groter te zijn. Dit zou worden veroorzaakt door het feit dat op de korte termijn het verzadigend effect van vet kleiner is dan dat van eiwitten en koolhydraten, hetgeen resulteert in een te hoge energie-inname. Een vetbeperkte voeding (30-35 in plaats van 40 energieprocent vet) is daarom voor mensen met een ongewenste toename van het lichaamsgewicht of overgewicht van belang om de energiebalans in evenwicht te houden.<sup>7</sup>

In een overzichtartikel wijzen Willett e.a. erop dat de onderzoeken waarin is vastgesteld dat een lagere vetinname resulteert in een lagere energie-inname voor een belangrijk deel korte termijn onderzoeken zijn.<sup>27</sup> Volgens deze auteurs is een verband tussen het vetgehalte in de voeding en het lichaamsgewicht in langere termijn gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken (langer dan een jaar) niet meer aantoonbaar. Dit zou worden veroorzaakt doordat de energieverlaging als gevolg van een lagere vetinname op de langere termijn wordt gecompenseerd door andere energieleverende voedingsstoffen. Deze auteurs wijzen er voorts op dat in gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken waarin het effect van iso-energetische vervanging van energieleverende voedingsstoffen op het lichaamsgewicht is nagegaan geen specifiek effect van vet op het lichaamsgewicht is vastgesteld. Zij menen daarom dat het vetgehalte van de voeding niet de primaire oorzaak is van de hoge prevalentie van overgewicht en obesitas in veel landen.

Uit een recente analyse van de resultaten van de Amerikaanse Women's Health Initiative Dietary Modification Trial blijkt een voeding met een relatief laag vetgehalte (circa 30 in plaats van circa 39 energieprocent) gedurende een follow-up periode van gemiddeld 7,5 jaar bij postmenopauzale vrouwen niet te leiden tot een daling van het lichaamsgewicht maar ook niet tot een toename ervan.<sup>28</sup>

Hoewel er geen consensus bestaat over de betekenis van de hoeveelheid vet in de voeding voor het handhaven van de energiebalans onderschrijft de commissie vooralsnog de conclusie in de adviezen *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* en *Overgewicht en obesitas*: een vetrijke voeding leidt gemakkelijk tot een passieve overconsumptie van energie en bevordert daardoor het ontstaan van een positieve energiebalans. Voor personen met een ongewenste toename van het lichaamsgewicht of overgewicht, kan een voeding waarin de hoeveelheid vet is beperkt tot ten minste 30 à 35 energieprocent vet bijdragen aan het handhaven van de energiebalans.



---

### 3.4.3 *Verteerbare koolhydraten*

Koolhydraten reguleren de eetlust beter dan vetten, waardoor een koolhydraatrijke voeding minder snel leidt tot een positieve energiebalans dan een vetrijke voeding.

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* wordt geconcludeerd dat het koolhydraatgehalte van de voeding geen invloed heeft op het lichaamsgewicht zolang de energie-inname overeenkomt met de energiebehoefte. Er zijn volgens het advies geen overtuigende aanwijzingen dat het type koolhydraten daarbij van belang is.<sup>3</sup> Het gaat dan om het verschil in effect tussen mono- en disachariden enerzijds en polysachariden anderzijds.

Door sommige deskundigencommissies in het buitenland wordt daarentegen aangedrongen op een beperking in het gebruik van – vooral toegevoegde – suikers in verband met de preventie van overgewicht en wordt een kwantitatieve bovengrens aangegeven. De commissie vindt echter dat er onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing is om een kwantitatieve richtlijn voor de hoeveelheid mono- en disachariden of de hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding te kunnen aangeven. Wel zijn er voldoende aanwijzingen die de aanbeveling rechtvaardigen om bij een positieve energiebalans de hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding zoveel mogelijk te beperken. In paragraaf 5.2.1 wordt hierop nader ingegaan.

Voor de handhaving van de energiebalans lijkt wel het type voedingsmiddel - vloeibaar of vast - dat de suikers bevat van belang te zijn. In het advies *Overgewicht en obesitas* is gewezen op de toen beschikbare aanwijzingen dat suikers in dranken onbewust gemakkelijk tot een positieve energiebalans kunnen leiden.<sup>7</sup> In paragraaf 5.3 wordt hierop nader ingegaan.

---

### 3.4.4 *Glycemische index*

In het advies *Overgewicht en obesitas* wordt aangegeven dat er geen eenstemmigheid bestaat over de betekenis van de glycemische index van voedingsmiddelen voor het handhaven van de energiebalans.<sup>7</sup> De commissie meent dat deze conclusie nog steeds opgaat. De invloed van de glycemische index op verzadiging en gewichtsregulatie blijft onduidelijk omdat er tot nu toe slechts enkele onderzoeken zijn uitgevoerd waarin zowel de bloedglucosespiegel, het hongergevoel als de voedselopname is nagegaan. Bovendien zijn de resultaten van dit

---

onderzoek niet eensluitend\*. De aanwijzingen voor een verband tussen de glycemische index van de voeding en gewichtsregulatie zijn volgens de commissie vooralsnog onvoldoende overtuigend.

---

#### 3.4.5 Voedingsvezel

In het advies *Overgewicht en obesitas* wordt geconcludeerd dat een vezelrijke voeding waarschijnlijk van belang is voor het handhaven van de energiebalans.<sup>7</sup> Onderzoeksgegevens op grond waarvan voor het handhaven van de energiebalans een optimaal voedingsvezelgehalte in de voeding kan worden afgeleid, ontbreken echter. Ditzelfde geldt voor het onderscheiden van de effecten van de verschillende typen voedingsvezel. Het advies *Richtlijn voor de vezelconsumptie* dat recent is uitgebracht, stelt dat een vezelrijke voeding van belang is voor het voorkomen van overgewicht. Net als in het advies *Overgewicht en obesitas* wordt ook hier echter geconcludeerd dat een kwantificering van de optimale inname op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens nog niet mogelijk is<sup>\*\*</sup>.<sup>4</sup> De commissie onderschrijft deze conclusies en meent dat een voeding met een hoog gehalte aan voedingsvezel waarschijnlijk van belang is voor een goede regulatie van het lichaamsgewicht.

---

#### 3.4.6 Alcohol

Of – en in welke mate – het gebruik van alcohol het ontstaan van een positieve energiebalans bevordert, is volgens het advies *Overgewicht en obesitas* onvoldoende duidelijk.<sup>7</sup> Alcohol wordt door het lichaam met voorrang geoxideerd, waarbij de oxidatie van de andere energieleverende macrovoedingsstoffen – in het bijzonder die van vet – wordt geremd. Hoewel er aanwijzingen zijn dat matig alcoholgebruik het ontstaan van een positieve energiebalans kan bevorderen, zijn de onderzoeksresultaten niet eenduidig.<sup>29</sup> Yeomans stelt in twee recente overzichtsartikelen dat alcohol het risico op het ontstaan van een positieve energiebalans vergroot door zowel een passieve als een actieve overconsumptie van energie.<sup>30,31</sup> Deze auteur concludeert in zijn analyse dat de energie die met matig alcoholgebruik wordt ingenomen niet wordt gecompenseerd door een verminderde energie-inname op een later tijdstip. Daarnaast blijkt het gebruik van alcohol op de korte termijn het hongergevoel te stimuleren. Recent uitgevoerd

---

\* Zie hoofdstuk 8 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

\*\* De WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases acht het positieve effect van voedingsvezel op het handhaven van de energiebalans overtuigend aangetoond.<sup>10</sup>

---

gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek, waarin een dosisafhankelijk effect van alcoholgebruik op het hongergevoel en voedselgebruik is vastgesteld, ondersteunen deze conclusies.<sup>32</sup> Uit dierexperimenteel onderzoek blijkt daarentegen dat voor de energie die via alcohol wordt ingenomen, wel wordt gecompenseerd.<sup>33</sup>

Het Amerikaanse National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism meent dat de inconsistente onderzoeksresultaten geen conclusie toelaten over het verband tussen matig alcoholgebruik en het risico op overgewicht en obesitas.<sup>34</sup> Hoewel de commissie deze conclusie deelt, acht zij het niet waarschijnlijk dat matig alcoholgebruik zoals gedefinieerd in paragraaf 5.7 onder normale omstandigheden zal leiden tot een positieve energiebalans.

---

#### 3.4.7 Calcium en zuivelproducten

De onderzoeksresultaten die zijn verwerkt in het advies *Overgewicht en obesitas* over de positieve effecten van calcium en zuivelproducten op de gewichtsregulatie leidde tot de conclusie dat verder onderzoek nodig is om de betekenis hiervan te kunnen beoordelen<sup>7</sup>. Inmiddels zijn meer onderzoeksresultaten beschikbaar gekomen.

In een gerandomiseerd, placebo-gecontroleerd onderzoek bij obese volwassenen (n=32) is na 24 weken een positief effect vastgesteld van calciumsuppletie en het gebruik van zuivelproducten als onderdeel van een energiebeperkt dieet op gewichtsvermindering.<sup>35</sup> Het effect van het gebruik van zuivelproducten was beduidend groter dan dat van calciumsuppletie. Uit een in 2005 gepubliceerd gerandomiseerd placebo-gecontroleerd onderzoek van dezelfde onderzoeksgroep bij eveneens obese volwassenen (n=34) kwam naar voren dat yoghurt als onderdeel van een energiebeperkt dieet een positief effect had op de mate van gewichtsvermindering.<sup>36</sup> De duur van dit onderzoek bedroeg twaalf weken. In een gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek bij 135 gezonde jonge vrouwen met normaal lichaamsgewicht kon echter na een jaar geen effect worden vastgesteld van een hoog-zuivel(calcium) voeding op de gewichtsregulatie.<sup>37</sup> Deze resultaten suggereren dat calcium of zuivelproducten wellicht mogelijk een effect hebben op de gewichtsregulatie als gevolg van een negatieve energiebalans.

Uit een recente analyse van de resultaten van de Health Professionals Follow-up Study blijkt dat het niveau van de calciuminname of van het gebruik van zuivelproducten geen invloed heeft op de verandering van het lichaamsgewicht bij mannen over een periode van twaalf jaar.<sup>38</sup>

De nieuwe onderzoeksresultaten geven volgens de commissie geen aanleiding de conclusie uit het advies *Overgewicht en obesitas* aan te passen. Over het

---

mechanisme dat ten grondslag ligt aan de mogelijke effecten van calcium en zuivelproducten op de energieregulatie bestaat geen eenduidige opvatting. Dit geldt ook voor de vraag of de effecten worden veroorzaakt door de calcium of bepaalde bio-actieve bestanddelen in zuivelproducten.

---

## 3.5 De hoeveelheid voedsel

---

### 3.5.1 *Energiedichtheid*

Het water- en vetgehalte van een voedingsmiddel zijn de sterkst bepalende factoren voor de energiedichtheid van een voedingsmiddel. Vetrijke voedingsmiddelen hebben over het algemeen een hoge energiedichtheid. In onderzoek is een positief verband vastgesteld tussen het energiepercentage vet en de energiedichtheid voor zowel afzonderlijke voedingsmiddelen als de totale voeding. Het verband tussen het energiepercentage koolhydraten en de energiedichtheid blijkt in dit onderzoek negatief te zijn.<sup>39</sup> Het effect van de energiedichtheid van afzonderlijke voedingsmiddelen op het handhaven van de energiebalans is daardoor complex.<sup>40</sup> Zo is door het hoge watergehalte van suikerbevattende (fris)dranken de energiedichtheid hiervan gering en is de energiedichtheid van melk – dat naast koolhydraten ook eiwit en vet bevat – groter dan die van suikerbevattende (fris)dranken. Over het algemeen hebben voedingsmiddelen met een hoog gehalte droge stof een hoge energiedichtheid, met uitzondering van voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan niet-verteerbare koolhydraten.

De WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases acht het overtuigend bewezen dat veelvuldig gebruik van voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid het risico op een positieve energiebalans (overgewicht) bevordert.<sup>10</sup> De Nordic Council of Ministers en het Amerikaanse Dietary Guidelines Advisory Committee 2005 menen dat er onvoldoende eenduidige onderzoeksresultaten beschikbaar zijn om de bijdrage van het gebruik van voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid aan het risico op een positieve energiebalans te kunnen kwantificeren.<sup>21,41</sup> In het advies *Overgewicht en obesitas* geeft de Gezondheidsraad aan dat naarmate de energiedichtheid van de voeding\* groter is, de energie-inname toeneemt en het risico op een positieve energiebalans wordt vergroot.<sup>7</sup>

De commissie meent dat de mate waarin het gebruik van voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid bijdraagt aan het risico op een positieve energie-

---

\* Berekend als de hoeveelheid MJ per gewichtshoeveelheid voedsel, exclusief water en andere niet-energieleverende dranken.

---

balans niet is aan te geven. Toch acht de commissie het op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens waarschijnlijk dat een voeding met een hoge energiedichtheid het risico op een positieve energiebalans verhoogt.

---

### 3.5.2 Portiegrootte

De portiegrootte van snacks en maaltijden zijn voor het handhaven van de energiebalans eveneens van belang. Volgens het advies *Overgewicht en obesitas* zijn er aanwijzingen dat grotere porties leiden tot een grotere energie-inname.<sup>7</sup> Hoewel deze aanwijzingen destijds sterk waren en het verband plausibel lijkt, waren resultaten van goed gecontroleerd onderzoek die deze aanwijzingen bevestigen nog schaars. Inmiddels zijn meer resultaten van gecontroleerd onderzoek bij kinderen, adolescenten en volwassenen beschikbaar gekomen waaruit inderdaad blijkt dat grotere porties en een hogere energiedichtheid van zowel (verpakte) snacks als maaltijden en maaltijdcomponenten, de energie-inname onbewust verhogen en daarmee het risico op een positieve energiebalans vergroten.<sup>42-51</sup>

Uit een recent Amerikaans gecontroleerd *cross-over* onderzoek met 24 jonge vrouwen met normaal lichaamsgewicht bleek dat een reductie van de portiegrootte en energiedichtheid (meestal door vermindering van het vetgehalte) van voedingsmiddelen die zij gewend zijn te eten, onafhankelijk van elkaar en additief de ad libitum energie-inname verminderden over een periode van twee dagen zonder dat er sprake was van een hongergevoel.<sup>52</sup> Een vermindering van de energiedichtheid had geen effect op de hoeveelheid die van een voedingsmiddel werd gegeten. Het effect van de verandering in energiedichtheid op de energie-inname was groter dan het effect van de verandering van portiegrootte.

Hoewel het verband tussen portiegrootte en het risico op een positieve energiebalans voornamelijk in Amerika is onderzocht, zijn er volgens de commissie geen redenen om te veronderstellen dat in Nederlandse omstandigheden een dergelijk verband niet zou bestaan. Zij deelt echter wel de mening van de Nordic Council of Ministers en het Amerikaanse Dietary Guidelines Advisory Committee 2005 dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om de mate waarin de portiegrootte bijdraagt aan het risico op een positieve energiebalans te kunnen kwantificeren.<sup>21,41</sup>

---

### 3.5.3 Maaltijdfrequentie

Over de maaltijdfrequentie wordt in het advies *Overgewicht en obesitas*<sup>7</sup> geconcludeerd dat de betekenis hiervan voor het handhaven van de energiebalans niet duidelijk is. Wel is het volgens het advies aannemelijk dat een frequent gebruik

---

van energierijke snacks gemakkelijk bijdraagt aan het ontstaan van een positieve energiebalans. Nieuwe relevante onderzoeksresultaten zijn na het uitbrengen van het advies niet beschikbaar gekomen. Deze conclusie is volgens de commissie nog steeds te rechtvaardigen.

---

## Voeding en chronische ziekten

---

Goede voeding vermindert de kans op chronische ziekten. Hoe gaat dat precies in zijn werk? In dit hoofdstuk wordt per voedingsstof besproken wat er bekend is over de invloed ervan op een aantal chronische ziekten.

---

### 4.1 Eiwitten

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* dat in 2001 door de Gezondheidsraad is uitgebracht, werd ingegaan op het verband tussen de hoeveelheid eiwit in de voeding en het risico op chronische ziekten. Voor een aantal ziekten zijn er sindsdien wel nieuwe onderzoeksresultaten beschikbaar gekomen, maar geen ervan vraagt om bijstelling van de eerdere conclusies.

---

#### 4.1.1 *Coronaire hartziekten*

In 2001 concludeerde de Gezondheidsraad dat eiwitten waarschijnlijk geen effect hebben op het risico op coronaire hartziekten. Recent is gesuggereerd dat vervanging van koolhydraten door eiwit een positief effect heeft op het bloedlipoproteïne patroon.<sup>53</sup> De onderzoeksresultaten op dit terrein zijn echter verre van eenduidig en langetermijnonderzoek ontbreekt. De commissie meent daarom dat er geen aanleiding is om de conclusie van het advies uit 2001 bij te stellen.

---

---

#### 4.1.2 *Kanker*

Op grond van het literatuuroverzicht van het World Cancer Research Fund dat in 1997 beschikbaar kwam, werd in 2001 geconcludeerd dat het niet aannemelijk is dat de hoeveelheid eiwit in de voeding het risico op kanker beïnvloedt. Sindsdien zijn er geen onderzoeksgegevens beschikbaar gekomen die een aanpassing van deze conclusie zouden rechtvaardigen.

---

#### 4.1.3 *Osteoporose*

In het advies *Preventie van aan osteoporose gerelateerde fracturen*<sup>54</sup> en het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten*<sup>3</sup> wordt gewezen op de aanwijzingen uit onderzoek dat een voeding met een hoog eiwitgehalte door een verhoogde calciumuitscheiding osteoporose zou bevorderen. Ook wordt in deze adviezen opgemerkt dat tevens uit onderzoek blijkt dat een lage eiwitname juist de botgezondheid negatief beïnvloedt en het risico op botfracturen vergroot. Deze aanwijzingen waren echter te beperkt en te weinig eenduidig om een conclusie te kunnen trekken over de betekenis van de hoeveelheid eiwit in de voeding voor de preventie van osteoporose.

In een recent overzichtsartikel benadrukt Bonjour het belang van een goede eiwitvoorziening voor de botgezondheid en de preventie van osteoporose.<sup>55</sup> Deze auteur wijst erop dat de resultaten van veel experimenteel en klinisch onderzoek suggereren dat een voeding met een laag eiwitgehalte de botgezondheid negatief beïnvloedt. Bovendien komt uit de resultaten van verscheidene grootschalige observationele onderzoeken die sinds 2001 zijn gepubliceerd een invers verband naar voren tussen de eiwitname en het risico op een heupfractuur. De commissie ziet in deze nieuwe onderzoeksresultaten echter geen aanleiding om de voedingsnorm voor eiwit in het kader van de preventie van osteoporose bij te stellen.

---

#### 4.1.4 *Nieraandoeningen*

Al lange tijd wordt vermoed dat een hoge eiwitconsumptie schadelijk is voor de nierfunctie. Dit vermoeden is gebaseerd op de waarneming dat personen met een nieraandoening baat hebben bij een vermindering van de hoeveelheid eiwit in de voeding. Het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* concludeerde in 2001 echter op basis van de toen beschikbare gegevens dat de inname van eiwit waarschijnlijk niet van invloed was op het

---



risico op nierziekten.<sup>3</sup> Sindsdien zijn er geen onderzoeksgegevens beschikbaar gekomen die een herziening van deze conclusie noodzakelijk maken.

---

## 4.2 Totaal vet en vetzuursamenstelling

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* dat de Gezondheidsraad in 2001 uitbracht, werden onderstaande aanbevelingen gegeven voor de hoeveelheid en het type vet in de voeding van volwassenen:

Tabel 5 Adequaat gebied van inname voor vet(zuren) voor de volwassen bevolking.

totaal vet (en%)	20-40	in energiebalans
	20-30 à 35	bij positieve energiebalans
linolzuur (en%)	2	
$\alpha$ -linoleenzuur (en%)	1	
(n-3) vetzuren in vis <sup>a</sup> (mg)	200	
cis-onverzadigde vetzuren (en%)	8-38 <sup>b</sup>	in energiebalans
	8-28/33 <sup>b</sup>	bij positieve energiebalans
verzadigde vetzuren (en%)	zo laag mogelijk	aanvaardbare bovengrens 10 en%
enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren (en%)	zo laag mogelijk	aanvaardbare bovengrens 1 en%

<sup>a</sup> visolievetzuren

<sup>b</sup> theoretische bovengrens

Een voeding met een dergelijke hoeveelheid vet en vetzuursamenstelling droeg volgens de toen beschikbare kennis waarschijnlijk optimaal bij aan een gunstig risicoprofiel. Dat wil zeggen dat de ontwikkeling van aan voeding gerelateerde chronische ziekten bij zo'n vetinname geminimaliseerd werd. Deze voedingsnormen zijn gebaseerd op een omvangrijk literatuuronderzoek waarin ook rapporten van vergelijkbare buitenlandse deskundigencommissies zijn betrokken.<sup>56-58</sup> In de volgende paragrafen wordt nagegaan wat er inmiddels meer bekend is geworden over de betekenis van de vetzuursamenstelling voor het risico op chronische ziekten.

---

### 4.2.1 Coronaire hartziekten

#### Conclusies uit 2001

De analyse van de beschikbare onderzoeksresultaten leidde in het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* voor de preventie van coronaire hartziekten tot de volgende conclusies<sup>3</sup>:

---

- verzadigde vetzuren verhogen ten opzichte van cis-onverzadigde vetzuren het risico op coronaire hartziekten. Dit komt doordat zij de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol ongunstig beïnvloeden
- enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren verhogen het risico op coronaire hartziekten via een ongunstig effect op de lipoproteïneconcentraties in het bloed (verhoging LDL-, verlaging HDL-serumcholesterol en verhoging verhouding LDL-/HDL-serumcholesterol). Enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren hebben een ongunstiger effect dan verzadigde vetzuren. Deze conclusie is vooral gebaseerd op onderzoek met enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren. Het advies gaf aan dat over de betekenis van meervoudig trans-onverzadigde vetzuren voor het risico op coronaire hartziekten op dat moment nog onvoldoende bekend was
- vervanging van verzadigde vetzuren door meervoudig cis-onverzadigde vetzuren verlaagt het risico op coronaire hartziekten
- (n-3) vetzuren in vis (visolievetzuren) verminderen het risico op coronaire hartziekten, waarbij één portie vis per week voldoende lijkt te zijn
- $\alpha$ -linoleenzuur beschermt waarschijnlijk tegen coronaire hartziekten
- gezien de effecten op het bloedlipoproteïenpatroon zullen enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren in vergelijking tot verzadigde vetzuren het risico op coronaire hartziekten waarschijnlijk verlagen. De wetenschappelijke bewijskracht is echter minder sterk dan voor meervoudig cis-onverzadigde vetzuren\*. Het was daarom niet mogelijk een aanbeveling voor alleen enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren op te stellen
- een toename van het totaal vetgehalte van de voeding ten koste van de hoeveelheid koolhydraten heeft bij individuen in energiebalans een gunstig effect op het HDL-serumcholesterol- en triglyceridegehalte in het bloed. Het type vetzuur is hierbij van weinig belang. Voor het effect op totaal- en LDL-serumcholesterolgehalte in het bloed zijn verzadigde vetzuren minder gunstig dan koolhydraten. Cis-onverzadigde vetzuren zijn daarentegen weer gunstiger dan koolhydraten. Mits de vetzuursamenstelling gunstig is leidt een iso-energetische verhoging van het vetgehalte van de voeding ten koste van het koolhydraatgehalte tot positieve veranderingen van de lipoproteïneconcentraties in nuchter bloed.

---

\* Er is geen interventie-onderzoek uitgevoerd met coronaire hartziekten als klinisch eindpunt.

---

## Recente onderzoeksgegevens

De resultaten van grote prospectieve epidemiologische onderzoeken die na 2001 beschikbaar zijn gekomen, ondersteunen de opvatting dat voor de preventie van coronaire hartziekten de vetzuursamenstelling van de voeding belangrijker is dan de totale hoeveelheid vet.<sup>21,59</sup>

De resultaten van de meta-analyse van Mensink e.a. waarin het effect van de verschillende typen vetzuren op de verhouding totaal serumcholesterol/HDL-serumcholesterol is gekwantificeerd, liggen in lijn met bovenstaande conclusies uit het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* uit 2001. In deze meta-analyse zijn de resultaten van zestig gecontroleerde onderzoeken betrokken.<sup>60</sup> Uit de meta-analyse blijkt dat de vervanging van verzadigde vetzuren door koolhydraten de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol niet beïnvloedt. Vervanging van verzadigde vetzuren door meervoudig cis-onverzadigde vetzuren verlaagt deze verhouding. Enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren hebben een uitgesproken negatief effect op deze verhouding. Laurinezuur (C:12:0) blijkt in vergelijking met koolhydraten van de verzadigde vetzuren het totaal serumcholesterolgehalte het sterkst te verhogen. In vergelijking met koolhydraten verlaagt laurinezuur echter de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol. De stijging van het totaal cholesterolgehalte vindt dus vooral plaats via een stijging van het HDL-serumcholesterol. Dit betekent dat vetten die rijk zijn aan laurinezuur een gunstig effect hebben op de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol. Het kan echter niet worden uitgesloten dat laurinezuur het risico op coronaire hartziekten op een andere wijze ongunstig beïnvloedt. Myristinezuur (C14:0) en palmitinezuur (C16:0) hebben een gering effect op de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol terwijl stearinezuur (C18:0) deze verhouding iets verlaagt. Meervoudig cis-onverzadigde vetzuren (linolzuur) blijken op de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol een iets gunstiger invloed te hebben dan enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren (oliezuur).

De vervanging van verzadigde vetzuren door koolhydraten laat in deze meta-analyse bovendien voor alle verzadigde vetzuren een even grote verhoging zien van het serumtriacylglycerolgehalte.

Met betrekking tot enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren zijn er enkele publicaties verschenen waarin wordt ingegaan op de betekenis van de bron van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren voor het risico op coronaire hartziekten. Dit type vetzuren in de voeding is vooral afkomstig van (gedeeltelijk) industrieel geharde plantaardige oliën (vnl. elaidinezuur) en in mindere mate van vlees- en

melkvet van herkauwers (vnl. vacceenzuur). Resultaten van verscheidene prospectieve epidemiologisch cohortonderzoeken en patiënt/controle-onderzoek uit de jaren negentig van de vorige eeuw duiden op een positief verband tussen het risico op coronaire hartziekten en de inname van trans-onverzadigde vetzuren afkomstig van (gedeeltelijk) industrieel geharde plantaardige oliën terwijl een dergelijk verband met de inname van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren van dierlijke oorsprong niet werd gevonden.<sup>61-63</sup> In ander prospectief onderzoek wordt daarentegen geen verschil vastgesteld in het effect van trans-onverzadigde vetzuren uit beide bronnen op het risico van coronaire hartziekten.<sup>64,65</sup> Na hun recente analyses van de beschikbare onderzoeksresultaten komen zowel Weggemans als Mensink tot de conclusie dat er uit prospectief epidemiologisch onderzoek vooralsnog onvoldoende aanwijzingen naar voren komen om te kunnen stellen dat enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren van dierlijke oorsprong een minder kwalijke invloed hebben op het risico op coronaire hartziekten dan de enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren die ontstaan tijdens het industrieel harden van plantaardige oliën.<sup>66,67</sup> De commissie onderschrijft deze conclusie maar wijst er wel op dat er nog geen interventieonderzoek bij mensen is uitgevoerd. Zolang dergelijk onderzoek ontbreekt, is een definitieve conclusie over de betekenis van de bron van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren voor het risico op coronaire hartziekten niet te trekken.

De commissie wijst er op dat er na 2001 tevens onderzoeksresultaten beschikbaar zijn gekomen die suggereren dat enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren, naast een ongunstig effect op het bloedlipoproteïne patroon, ook een negatieve invloed hebben op andere risicofactoren van coronaire hartziekten. Het blijkt dat het risico op coronaire hartziekten als gevolg van de inname van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren groter is dan kan worden voorspeld uit alleen het effect op de bloedlipoproteïnen.<sup>67,68</sup>

Meervoudig trans-onverzadigde vetzuren zijn isomeren van geconjugeerd linolzuur die vooral in melkvet voorkomen. De fysiologische werking van deze isomeren kan sterk verschillen, hetgeen de interpretatie van resultaten van onderzoek naar de effecten van dit type trans-onverzadigde vetzuren bemoeilijkt. Uit proefdieronderzoek komen aanwijzingen dat deze vetzuren een effect hebben op de bloedlipoproteïnen. Deze aanwijzingen worden echter nauwelijks bevestigd door de resultaten van onderzoek bij mensen.<sup>69</sup> De commissie acht het vooralsnog dan ook niet waarschijnlijk dat meervoudig trans-onverzadigde vetzuren een relevante invloed hebben op het bloedlipoproteïne patroon. De commissie

onderschrijft hierbij de conclusie van het Panel on Macronutrients van het Amerikaanse Institute of Medicine.<sup>58</sup>

De (n-3) langeketenvetzuren in visolie (EPA en DHA<sup>\*</sup>) beïnvloeden het serumcholesterolgehalte slechts in geringe mate (neutraal tot ongunstig). Wel zijn van dit type vetzuren gunstige effecten vastgesteld op andere risicofactoren voor hart- en vaatziekten zoals aritmieën, het serumtriglyceridegehalte, de vaatwand(endotheel)functie, ontstekingsreacties en bloedstolling.<sup>70</sup> De inname van deze vetzuren heeft met name invloed op het sterfterisico als gevolg van acute hartdood bij individuen die al eerder een hartinfarct hebben doorgemaakt. Dit effect wordt toegeschreven aan de anti-aritmische werking van deze vetzuren. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat deze visolievetzuren ook het risico op een herseninfarct verminderen<sup>\*\*</sup>. Over de effecten van visolievetzuren in de voeding op de bloeddruk zijn de onderzoeksgegevens volgens de commissie nog te beperkt om een conclusie te kunnen trekken.

Uit de meta-analyse van He e.a. van de resultaten van prospectief cohortonderzoek komen sterke aanwijzingen naar voren voor een invers verband tussen de consumptie van vis en de sterfte als gevolg van coronaire hartziekten.<sup>71</sup> Deze aanwijzingen worden bevestigd door de meta-analyse van Bucher e.a. van de resultaten van gerandomiseerd gecontroleerd interventie-onderzoek bij hartpatiënten naar de relatie tussen de inname van (n-3) vetzuren en sterfte.<sup>72</sup> Uit een andere meta-analyse van de groep van He van de resultaten van cohortonderzoek blijkt tevens een – zij het minder sterk – invers verband tussen de inname van visolie(vetzuren) en het risico op een beroerte.<sup>73</sup> Uit een recente gepoolde analyse van Hooper e.a. waarbij de resultaten van 41 cohortonderzoeken en 48 gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoeken zijn betrokken, blijkt echter geen duidelijk effect van de inname van (n-3) langeketenvetzuren op totale sterfte en het risico op cardiovasculaire ziekten.<sup>74</sup> Deze analyse is door een groot aantal auteurs bekritiseerd.<sup>75,76</sup> Voor de discrepantie zijn verscheidene oorzaken aan te geven. In de analyse van Hooper e.a. zijn bijvoorbeeld ongelijksoortige onderzoeken betrokken en zijn de effecten van visolievetzuren en  $\alpha$ -linoleenzuur op het sterfterisico en het risico op cardiovasculaire ziekten samengenomen. Voor  $\alpha$ -linoleenzuur is het effect dat naar voren komt uit epidemiologisch onderzoek echter minder overtuigend dan het effect van visolievetzuren. Gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoeken ontbreken.<sup>77</sup> Wang e.a. vonden in hun gestructureerde analyse van resultaten van onderzoek bij zowel patiënten als

---

\* EPA: eicosapentaenzuur; DHA: docosahexaenzuur.

\*\* Zie hoofdstuk 3 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

niet-patiënten zelfs geen effect van  $\alpha$ -linoleenzuur op het risico op hart- en vaatziekten (zie verder).<sup>78</sup> Daarnaast wordt het resultaat van de gepoolde analyse in sterke mate beïnvloed door de resultaten van de DART-2 Studie\*.<sup>79</sup> Zoals in paragraaf 3.2.1 van het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006* is aangegeven, staat de kwaliteit van dit gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoek ter discussie. Indien de resultaten van dit onderzoek niet worden betrokken in de gepoolde analyse van Hooper e.a. komt uit deze analyse een zelfde invers verband naar voren tussen de inname van (n-3) langeketenvezuren en het risico op cardiovasculaire ziekten als door Bucher e.a. is gevonden.<sup>72</sup> Een recente gestructureerde analyse van de resultaten van een groot aantal gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken, prospectieve cohortonderzoeken en enkele patiënt/controle-onderzoeken bij zowel patiënten met hart- en vaatziekten als bij personen die vrij waren van deze aandoeningen ondersteunt het inverse verband tussen visgebruik, de inname van visolievetzuren en het risico op hart- en vaatziekten zoals dit in de meta-analyses van He en Bucher is vastgesteld.<sup>78</sup> Het beschermende effect van het gebruik van vis en visolievetzuren voor totale sterfte en sterfte door hartinfarct, plotselinge hartdood en beroerte was volgens deze analyse sterker in onderzoek bij patiënten met hart- en vaatziekten dan in onderzoek onder populaties die vrij waren van deze aandoeningen.

### Nieuwe inzichten

De onderzoeksresultaten die na het verschijnen van het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* (2001) beschikbaar zijn gekomen, suggereren dat de huidige Nederlandse voedingsnorm voor visolievetzuren aan de lage kant is. De huidige norm bedraagt 200 mg per dag en beoogt ook het risico op cardiovasculaire ziekten zo veel mogelijk te verminderen. De commissie meent dat op grond van de thans beschikbare onderzoeksgegevens deze hoeveelheid zou moeten liggen op het niveau van 450 mg per dag\*\*.

Dit komt neer op twee keer per week een portie vis, waarvan ten minste een keer een portie vette vis. De portiegrootte is daarbij 100 – 150 gram. (zie ook paragraaf 5.8).

In hetzelfde advies uit 2001 werd op basis van de toen beschikbare onderzoeksresultaten geconcludeerd dat  $\alpha$ -linoleenzuur waarschijnlijk een specifiek beschermend effect heeft tegen coronaire hartziekten.<sup>3</sup> Deze conclusie wordt onderschreven door het resultaat van een recente meta-analyse van resultaten van

---

\* DART = Diet and Reinfarctation Trial.

\*\* Zie hoofdstuk 3 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

prospectief cohortonderzoek, waaruit blijkt dat  $\alpha$ -linoleenzuur is geassocieerd met een verlaging van het risico op coronaire hartziekten.<sup>80</sup> Uit een andere recente gestructureerde analyse (van Wang e.a.) van resultaten van een groot aantal gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken, prospectieve cohortonderzoeken en enkele patiënt/controle-onderzoeken bij zowel patiënten met hart- en vaatziekten als bij personen die vrij waren van deze aandoeningen kwam daarentegen geen effect van  $\alpha$ -linoleenzuur op het risico op hart- en vaatziekten naar voren.<sup>78</sup> De commissie meent daarom dat verder onderzoek nodig is om een definitieve conclusie over het effect van  $\alpha$ -linoleenzuur op het risico op hart- en vaatziekten te kunnen trekken.

---

#### 4.2.2 *Diabetes mellitus type 2*

##### Conclusies uit 2001

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* werd over het verband tussen de inname van vet(zuren) en het risico op diabetes mellitus type 2 het volgende geconcludeerd<sup>3</sup>:

- Het is aannemelijk dat een verlaging van het totaal vetgehalte van de voeding het risico op diabetes mellitus type 2 verlaagt. Een voeding met een laag vetgehalte lijkt gunstig te zijn voor de glucosetolerantie en insulinegevoeligheid.
- Er zijn onvoldoende onderzoeksgegevens om een conclusie te kunnen trekken over de invloed van verzadigde vetzuren op het risico op diabetes mellitus type 2.
- Er zijn onvoldoende onderzoeksgegevens om uitspraken te kunnen doen over de betekenis van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren voor het risico op diabetes mellitus type 2.
- Het risico op diabetes mellitus type 2 wordt waarschijnlijk niet beïnvloed door de hoeveelheid meervoudig cis-onverzadigde vetzuren in de voeding. Er zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een conclusie te kunnen trekken over de betekenis van de verschillende typen onverzadigde vetzuren.
- Het effect van enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren op het risico op diabetes mellitus type 2 is onduidelijk. De onderzoeksresultaten lopen uiteen van risicoverhogend tot geen effect.

##### Nieuwe inzichten

De commissie meent dat de nieuw beschikbaar gekomen onderzoeksresultaten<sup>81-87</sup> geen aanleiding vormen de conclusies die zijn neergelegd in het advies *Voed-*

---

*dingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* te herzien. De WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases acht het wel waarschijnlijk dat de inname van verzadigde vetzuren leidt tot een verhoging van het risico op diabetes mellitus type 2.<sup>10</sup> De commissie meent echter dat de aanwijzingen voor een verband tussen de vetzuursamenstelling van de voeding en het risico op diabetes mellitus type 2 nog steeds te beperkt zijn om een kwantitatieve aanbeveling op te kunnen baseren. Hoewel de aanwijzingen voor een negatief effect van verzadigde vetzuren en een positief effect van cis-onverzadigde vetzuren op de insulineresistentie zijn toegenomen, ontbreekt gecontroleerd interventie-onderzoek.

---

#### 4.2.3 Kanker

##### Conclusies uit 2001

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* zijn over het verband tussen de inname van vet(zuren) en het risico op kanker de volgende conclusies getrokken<sup>3</sup>:

- de hoeveelheid totaal vet in de voeding heeft geen – of hoogstens een klein – effect op het risico op borstkanker en waarschijnlijk geen effect op het risico op dikkedarm- en prostaatkanker.
- linolzuur heeft waarschijnlijk geen invloed op het risico op kanker.
- het kan niet worden uitgesloten dat een hoge inname van  $\alpha$ -linoleenzuur het risico op prostaatkanker verhoogt. De bewijskracht voor dit verband is echter onvoldoende.
- de aanwijzingen voor een beschermend effect van (n-3) langeketenvetzuren uit vis voor borst- en colorectaalkanker zijn onvoldoende consistent om een conclusie te kunnen trekken.
- het is onduidelijk in hoeverre enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren het risico op kanker beïnvloeden. De onderzoeksresultaten zijn tegenstrijdig.
- uit patiënt/controle-onderzoek komen aanwijzingen naar voren dat verzadigde vetzuren bij postmenopauzale vrouwen het risico op borstkanker vergroten. Deze aanwijzingen worden niet bevestigd door de resultaten van prospectief cohortonderzoek. Omdat aan de resultaten van dit type epidemiologisch onderzoek meer bewijskracht moet worden toegekend dan aan die van patiënt/controle-onderzoek verhogen verzadigde vetzuren de kans op borstkanker waarschijnlijk niet. Ditzelfde lijkt het geval te zijn voor het risico op colorectaal- en prostaatkanker.



- er zijn onvoldoende onderzoeksgegevens beschikbaar om uitspraken te kunnen doen over de rol van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren bij het ontstaan van kanker.

### *Recente onderzoeksgegevens*

Zoals in het advies uit 2001 is aangegeven, zijn de aanwijzingen voor een verband tussen de hoeveelheid totaal vet in de voeding en het risico op sommige vormen van kanker niet overtuigend. Uit een in 2003 gepubliceerde meta-analyse van 23 patiënt/controle- en 12 prospectieve cohortonderzoeken naar het verband tussen vetinname en het risico op borstkanker komt een relatief risico van 1,13 voor de hoeveelheid totaal vet en van 1,19 voor de hoeveelheid verzadigd vet in de voeding naar voren.<sup>88</sup> In het Nederlandse cohortonderzoek naar het verband tussen voeding en kanker is geen verband vastgesteld tussen de hoeveelheid totaal vet in de voeding en het risico op borstkanker bij postmenopauzale vrouwen.<sup>89</sup> Voor verzadigd vet werd weliswaar een zwak positief verband gevonden maar dit was statistisch niet significant.

Er zijn na 2001 eveneens nieuwe onderzoeksresultaten beschikbaar gekomen over het verband tussen  $\alpha$ -linoleenzuur en het risico op prostaatkanker. Uit een meta-analyse van negen cohort- en patiënt/controle-onderzoeken blijkt het relatieve risico op prostaatkanker voor de mannen in de groep met de hoogste inname van  $\alpha$ -linoleenzuur (gem. 800 mg per dag) of het hoogste  $\alpha$ -linoleenzuurgehalte in het bloed groter (relatieve risico 1,7 (95% betrouwbaarheidsinterval: 1,12-2,58)) dan voor de mannen in de groep met de laagste inname (gem. 200 mg per dag) of laagste  $\alpha$ -linoleenzuurgehalte in het bloed.<sup>80</sup> De causaliteit van dit verband wordt echter betwijfeld.<sup>21,90-92</sup>

Na een gestructureerde analyse van de resultaten van twintig cohortonderzoeken – uitgevoerd in zeven verschillende landen en gepubliceerd in de periode 1966-oktober 2005 – komen MacLean e.a. tot de conclusie dat er onvoldoende ondersteuning is voor een significant verband tussen de inname van (n-3) langeketenvetzuren<sup>\*\*</sup> en de incidentie van elf vormen van kanker waaronder borst- en colorectalkanker.<sup>93</sup> Ook uit de onlangs gepubliceerde resultaten van de gepoolde analyse van Hooper e.a. waarbij 48 gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken en 41 prospectieve cohortonderzoeken zijn betrokken, komt geen

---

\* Deze onderzoeksresultaten waren destijds nog niet gepubliceerd maar wel bekend bij de commissie die het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* heeft opgesteld. De resultaten zijn meegevoerd bij het formuleren van een conclusie over het verband tussen  $\alpha$ -linoleenzuur en het risico op prostaatkanker in dat advies.

\*\* Zowel DHA, EPA,  $\alpha$ -linoleenzuur als visconsumptie.

---

verband naar voren tussen de inname van visolievetzuren (via vis of capsules) en het risico op kanker.<sup>74</sup>

#### Nieuwe inzichten

De aanwijzingen die uit recente onderzoeken en analyses van onderzoeksresultaten naar voren komen voor een associatie tussen de hoeveelheid (verzadigd) vet in de voeding en het risico op borstkanker zijn volgens de commissie niet overtuigend genoeg om de conclusie die is neergelegd in het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* aan te passen. Andere deskundigencommissies die recent voedingsrichtlijnen hebben uitgebracht komen tot een vergelijkbare conclusie.<sup>10,21,41</sup> Dit zelfde geldt voor de eerdere conclusies over het verband tussen de inname van  $\alpha$ -linoleenzuur en het risico op prostaatkanker en voor die over de invloed van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren, cis-onverzadigde vetzuren en CLA's.<sup>89</sup> Op grond van de thans beschikbare onderzoeksresultaten meent de commissie verder dat het niet waarschijnlijk is dat er een verband bestaat tussen de inname van visolievetzuren en het risico op kanker.

---

#### 4.2.4 *Immuunsysteem (ontstekingsreacties)*

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* werd geconcludeerd dat er meer onderzoek nodig is voordat er conclusies over de mogelijke effecten van (n-3) vetzuren op het immuunsysteem kunnen worden getrokken.

Na het verschijnen van dit advies in 2001 zijn er verscheidene onderzoeken gepubliceerd waaruit aanwijzingen naar voren komen dat (n-3) vetzuren een ontstekingsremmende werking hebben. Het betreft dan aandoeningen die worden gekenmerkt door ontstekingsreacties (zoals reumatoïde artritis, ziekte van Crohn) of waarbij ontstekingsreacties een rol spelen (zoals bij astma en atopische dermatitis). De omvang en de kwaliteit van deze onderzoeken zijn echter nog onvoldoende om een uitspraak te kunnen doen.

De conclusie over (n-3) vetzuren die in het advies uit 2001 is opgenomen, behoeft volgens de commissie geen aanpassing.

---

#### 4.2.5 *Andere ziekten en aandoeningen*

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* werd niet ingegaan op veronderstelde positieve effecten van visolievetzuren

---

op aandoeningen als ADHD, asociaal gedrag en depressie. Omdat het over het algemeen gaat om suppletie in hoeveelheden die ver uitgaan boven hetgeen met de gebruikelijke voeding is te realiseren, valt dit onderwerp ook buiten het bestek van het onderhavige advies.

Met betrekking tot verminderd cognitief functioneren komen uit de Zutphen Studie aanwijzingen naar voren dat een hoge inname van linolzuur positief is geassocieerd met het risico op verminderd cognitief functioneren terwijl een hoge visconsumptie dit risico daarentegen vermindert.<sup>94</sup> Ook in ander prospectief cohortonderzoek blijkt visconsumptie de achteruitgang van het cognitief functioneren bij ouderen te vertragen.<sup>95</sup>

Een analyse van de resultaten van de Rotterdam Studie na ruim twee jaar follow-up suggereerde dat een hoge inname van totaal vet en verzadigd vet het risico op dementie verhoogde, terwijl een hoge consumptie van vis het risico verlaagde.<sup>96</sup> Uit een analyse na zes jaar follow-up kwam echter geen verband meer naar voren tussen de inname van totaal vet en van de verschillende typen vetzuren en het risico op dementie.<sup>97</sup>

De commissie vindt de beschikbare onderzoeksresultaten beperkt en tegenstrijdig. Een oordeel over de betekenis van de hoeveelheid vet in de voeding en de vetzuursamenstelling daarvan voor het risico op dementie is daarom nog niet te geven.

---

### 4.3 Voedingscholesterol

Voedingscholesterol verhoogt het LDL-serumcholesterolgehalte en het totaal serumcholesterolgehalte en daarmee het risico op coronaire hartziekten. De verhoging is minder sterk dan die door verzadigde vetzuren en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren wordt veroorzaakt. Er lijkt sprake te zijn van een S-vormig verband. Op het niveau van de gemiddelde inname in Nederland wordt meestal een dosis/responsrelatie waargenomen. De resultaten van epidemiologisch onderzoek waarin het effect van de hoeveelheid cholesterol in de voeding op het niveau van de risicofactoren voor coronaire hartziekten is nagegaan zijn echter niet consistent. Hieraan ligt een groot aantal factoren ten grondslag die variëren van methodologische tekortkomingen tot de grote interindividuele variatie in de respons van het bloedlipoproteïnepatroon op voedingscholesterol\*. De onderzoeksgroep van Willett stelt vast dat uit de meest recente grootschalige prospectieve observationele onderzoeken geen significant verband naar voren

---

\* Zie hoofdstuk 4 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

komt tussen de hoeveelheid cholesterol in de voeding en het risico op coronaire hartziekten.<sup>98</sup> In ouder onderzoek is een dergelijk verband wel vastgesteld.<sup>99</sup>

In het advies *Richtlijnen goede voeding 1986* werd ter preventie van coronaire hartziekten aanbevolen dat individuen niet meer voedingscholesterol zouden innemen dan het toenmalige gemiddelde van 33 mg/MJ\*.<sup>1</sup> De aanvaardbare hoeveelheid cholesterol in de voeding die ter preventie van coronaire hartziekten wordt aanbevolen door internationale deskundigencommissies varieert van ‘zo laag mogelijk’ tot ten hoogste 300 mg per dag. Volgens de voedselconsumptiepeilingen lag de gemiddelde hoeveelheid cholesterol in de Nederlandse voeding in 1997/98 met ca. 200 mg per dag (zie paragraaf 2.1.2) beduidend lager dan de ondermeer door het Amerikaanse Dietary Guidelines Advisory Committee 2005 afgeleide aanvaardbare grens van 300 mg per dag.<sup>21</sup>

Verscheidene internationale deskundigencommissies die voedingsrichtlijnen hebben opgesteld, hebben hierin geen specifieke richtlijn voor de aanvaardbare hoeveelheid cholesterol in de voeding opgenomen. Voedingsmiddelen die rijk zijn aan cholesterol zijn over het algemeen ook rijk aan verzadigd vet\*\*. Een richtlijn om de hoeveelheid verzadigd vet in de voeding te verminderen, zal daarom gemiddeld ook leiden tot een verlaging van de hoeveelheid cholesterol in de voeding. De commissie sluit zich – mede gezien het gemiddeld relatief lage cholesterolniveau in de Nederlandse voeding – aan bij deze opvatting en ziet af van het stellen van kwantitatieve richtlijn voor de hoeveelheid cholesterol in de voeding.

---

#### 4.4 Verteerbare koolhydraten

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op het verband tussen de hoeveelheid verteerbare koolhydraten in de voeding en het risico op coronaire hartziekten, diabetes mellitus type 2, kanker en tandcariës.

---

\* Volgens dit advies was toen de gemiddelde energetische waarde van de voeding van mannen destijds 11,5 MJ en die van de voeding van vrouwen 9 MJ. Een hoeveelheid van respectievelijk 380 mg en 300 mg werd dus aanvaardbaar geacht.

\*\* Met uitzondering van eieren en orgaanvlees.

---

---

#### 4.4.1 Coronaire hartziekten

##### Conclusies uit 2001

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* werd geconcludeerd<sup>3</sup>:

- koolhydraten hebben in vergelijking met vetten met een optimale vetzuursamenstelling, ongewenste effecten op de bloedlipoproteïnen in nuchter bloed, maar gunstige effecten op het triacylglycerolgehalte in niet-nuchter bloed en de factor VII concentratie in zowel niet-nuchter als nuchter bloed
- de betekenis van de glycemische belasting voor het risico op coronaire hartziekten is nog onduidelijk. Er zijn geen overtuigende aanwijzingen dat de inname van specifieke typen verteerbare koolhydraten in verband staat met het risico op coronaire hartziekten.

##### Recente onderzoeksgegevens

Waar alle deskundigen het over eens zijn, is dat een vermindering van de hoeveelheid verzadigd vet in de voeding het risico op coronaire hartziekten verlaagt. Meer discussie vindt er plaats over de vraag welke macrovoedingstof verzadigd vet bij voorkeur zou moeten vervangen: koolhydraten, eiwitten of cis-onverzadigde vetzuren. Vervanging van verzadigd vet door koolhydraten beïnvloedt het bloedlipoproteïnepatroon in bepaalde opzichten in ongunstige zin. Het gaat dan vooral om een daling van het HDL-serumcholesterolgehalte en een stijging van het triacylglycerolgehalte in nuchter bloed waardoor het risico op coronaire hartziekten wordt vergroot. Een groeiend aantal auteurs pleit daarom voor een vervanging van verzadigde vetzuren in de voeding door (enkelvoudig) cis-onverzadigde vetzuren in plaats van door koolhydraten.<sup>60,100-102</sup>

Sacks en Katan analyseerden de resultaten van een groot aantal gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoeken waarin het effect is nagegaan van de hoeveelheid en het type vet en van de hoeveelheid koolhydraten in de voeding op het risico op cardiovasculaire ziekten.<sup>102</sup> Ze concluderen dat een vervanging van verzadigd vet door koolhydraten resulteert in een even sterke daling van het HDL-serumcholesterol- als het LDL-serumcholesterolgehalte. Uit de meta-analyse van Mensink e.a. waarbij de resultaten van 60 gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoeken zijn betrokken, blijkt de vervanging van verzadigd vet door koolhydraten niet te leiden tot een verandering in de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol. Vervanging van verzadigd vet door cis-

---

onverzadigde vetzuren resulteert daarentegen in een verlaging van deze verhouding en dus een vermindering van het risico op coronaire hartziekten. Deze auteurs concluderen dat het uiteindelijke effect van de vervanging van verzadigd vet door koolhydraten op het risico op coronaire hartziekten onzeker is.<sup>60</sup>

Uit de OmniHeart Study – een gerandomiseerde *cross-over* voedingsproef – komt naar voren dat een gedeeltelijke vervanging van koolhydraten door enkelvoudig cis-onverzadigde vetzuren resulteert in een positief effect op het niveau van de bloeddruk en het bloedlipoproteïnenprofiel en daarmee in een daling van het risico op coronaire hartziekten.<sup>103</sup> De commissie wijst erop dat in deze onderzoeken sprake is van een iso-energetische vervanging waarbij het lichaamsgewicht van de deelnemers constant werd gehouden. Of de in dit onderzoek waargenomen effecten ook optreden in een situatie waarin men niet bij voorbaat is gehouden is aan het gebruik van een voeding die het lichaamsgewicht constant houdt (vrij levende populatie) is onzeker.

### Nieuwe inzichten

Op grond van de thans beschikbare onderzoeksresultaten concludeert de commissie dat koolhydraten bij vervanging van verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren in de voeding een minder gunstig effect hebben op de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol dan cis-onverzadigde vetzuren. Hoewel een dergelijke vervanging op de lange termijn mogelijk zal leiden tot een toename van het lichaamsgewicht is het netto effect op het risico op coronaire hartziekten positief\*.

In het advies *Richtlijnen goede voeding 1986* wordt voor de hoeveelheid mono- en disachariden in de voeding een hoeveelheid van 15 tot 25 energieprocent aanvaardbaar geacht. De commissie is in een achtergrondstudie nagegaan in hoeverre er in het licht van de huidige kennis over de preventie van coronaire hartziekten een grens gesteld zou moeten worden aan de hoeveelheid mono- en disachariden in de voeding\*\*. Zij komt tot de conclusie dat de beschikbare onderzoeksresultaten onvoldoende bewijskracht leveren om in het kader van de preventie van coronaire hartziekten een dergelijke grens te kunnen onderbouwen.

Ook voor de betekenis van de glycemische belasting voor het risico op coronaire hartziekten is de commissie nagegaan of nieuwe onderzoeksgegevens een aanpassing van de conclusie in het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vet-*

---

\* Zock, P.L. Do favorable effects of increasing unsaturated fat intake on CVD risk outweigh the potential adverse effect on body weight? *Int J Obes* december 2006, geaccepteerd voor publicatie.

\*\* Zie hoofdstuk 5 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

ten en verteerbare koolhydraten vergen<sup>\*</sup>. De commissie concludeert dat dit niet het geval is. Er zijn nog onvoldoende consistente aanwijzingen beschikbaar om de glycemische belasting of de glycemische index van de voeding of van voedingsmiddelen in voedingsaanbevelingen gericht op de totale bevolking als criterium te kunnen hanteren.

---

#### 4.4.2 *Diabetes mellitus type 2*

Hoewel een hoge inname van koolhydraten mogelijk gunstig is voor de glucosetolerantie en insulinegevoeligheid, is volgens het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* onvoldoende overtuigend aangetoond dat een koolhydraatrijke voeding het risico op diabetes mellitus type 2 vermindert.<sup>3</sup> Evenmin wordt volgens dit advies bewezen geacht dat specifieke typen koolhydraten verschillende effecten hebben op de glucosetolerantie en het risico op diabetes mellitus type 2. Ook lijken de glycemische belasting en de gemiddelde glycemische index van de voeding volgens dit advies niet van invloed te zijn op het risico op diabetes mellitus type 2. De commissie meent op basis van de nieuwe onderzoeksgegevens die zijn vermeld in de hoofdstukken 5 en 8 van het achtergronddocument *Richtlijnen goede voeding 2006*<sup>9</sup> dat er geen aanleiding is deze conclusies te herzien.

---

#### 4.4.3 *Kanker*

In het advies *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten* is geconcludeerd dat het niet aannemelijk is dat de inname van verteerbare koolhydraten invloed heeft op het risico op kanker. Er zijn sindsdien geen nieuwe onderzoeksresultaten beschikbaar gekomen die een andere conclusie rechtvaardigen<sup>\*\*</sup>.

---

#### 4.4.4 *Tandcariës*

In hetzelfde advies wordt erop gewezen dat de inname van verteerbare koolhydraten in principe altijd in meer of mindere mate zal resulteren in een zuuraanval op het gebit.<sup>3</sup> Dit geldt dan vooral voor de gemakkelijk vergistbare mono- en disacchariden. Of deze zuuraanval leidt tot cariës is persoonsgebonden en hangt naast de frequentie van de inname van deze koolhydraten af van de mate van

---

\* Zie hoofdstuk 8 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

\*\* Zie hoofdstukken 5 en 8 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

gebtsverzorging. Bij een goede fluoridevoorziening en juiste gebtshygiëne en een niet te hoge frequentie van inname van deze koolhydraten is de kans op het ontstaan van cariës volgens dit advies gering. In het advies wordt wel speciale aandacht gevraagd voor de preventie van de zogenoemde zuigflescariës als gevolg van het frequent gebruik door jonge kinderen van een zuigfles met koolhydraathoudende drank waardoor gemakkelijk vergistbare suikers langdurig in de mond verblijven. Volgens de commissie zijn er geen nieuwe onderzoeksresultaten beschikbaar gekomen die om een bijstelling van deze opvatting vragen\*.

---

#### 4.5 Voedingszuren

De in de voeding van nature aanwezige voedingszuren zoals citroenzuur, appelzuur, melkzuur, wijnsteenzuur en oxaalzuur dragen – zij het voor slechts een zeer gering deel – bij aan de energievoorziening. Een frequente en/of langdurige blootstelling van gebitselementen aan deze voedingszuren leidt tot gebitsslijtage door tanderosie. Dit geldt ook voor de zuren die tijdens de industriële productie en bereiding van voedingsmiddelen en vooral van dranken worden toegevoegd.

Tanderosie is het proces waarbij het tandglazuur en vervolgens het daaronder liggende zachte tandweefsel wordt opgelost door de aanwezige zuren in de mondholte. In tegenstelling tot tandcariës is het proces niet lokaal maar wordt het gehele gebitselement aangetast. De ernst van de aantasting wordt door een groot aantal factoren bepaald zoals de verblijftijd van de zuren in de mond, de manier van drinken en de speekselsecretie. Een speekselfilm rond de gebitselementen kan door de bufferende werking van het speeksel tanderosie remmen. Ook de aanwezigheid van tandsteen en tandplaque vermindert het risico op tanderosie. Tanderosie komt met name voor bij personen met een goede mondhygiëne. Ten behoeve van een goede conditie van het gebit moet de blootstelling van de gebitselementen aan voedingszuren zo beperkt mogelijk worden gehouden.

---

#### 4.6 Alcohol

In het advies *Richtlijnen goede voeding 1986* is aangegeven dat er weliswaar uit epidemiologisch onderzoek aanwijzingen naar voren komen dat matig alcoholgebruik een beschermend effect heeft op het risico op hart- en vaatziekten, maar dat er toch onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om het gebruik van alcohol vanuit voedingskundig oogpunt te kunnen aanbevelen. De onderzoeksresultaten

---

\* Zie hoofdstuk 6 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>



die sindsdien beschikbaar zijn gekomen, laten volgens de commissie de volgende conclusies toe\*.

Sterke en consistente aanwijzingen uit observationeel epidemiologisch onderzoek leiden tot de conclusie dat matig alcoholgebruik door oudere mannen en postmenopauzale vrouwen – maar niet door jongeren – waarschijnlijk het sterfterisico verlaagt. Deze daling wordt voor het grootste deel veroorzaakt door een vermindering van de sterfte als gevolg van hart- en vaatziekten. De bescherming is het grootst bij een alcoholinname van 10-20 gram per dag. Voor het waargenomen verband is een plausibele biologische verklaring beschikbaar: de verhoging van het HDL-serumcholesterolgehalte die gepaard gaat met alcoholgebruik.

Aan een dergelijke alcoholinname door volwassenen zijn over het algemeen geen gezondheidsrisico's verbonden. Voor vrouwen is echter een licht verhoogd risico op borstkanker niet uit te sluiten, met name voor vrouwen met een belaste familie-anamnese voor borstkanker\*\*.34 Gezien het verloop van het verband tussen alcoholinname en sterfterisico kan de bovengrens voor aanvaardbare alcoholinname voor volwassen mannen op 20 gram per dag worden gesteld en voor volwassen vrouwen op 10 gram\*\*\*. Voor de reductie van het sterfterisico en om gezondheidsrisico's te vermijden is het van belang dat het alcoholgebruik plaatsvindt via een regelmatig patroon waarin piekgebruik wordt voorkomen.

De commissie wijst erop dat het beginnen met alcoholgebruik altijd een zeker risico met zich meebrengt. Het kan namelijk nooit worden uitgesloten dat dit in sommige gevallen leidt tot gewenning en overmatig gebruik. De commissie acht het daarom niet verantwoord om op bevolkingsniveau niet-alcoholgebruikers – zelfs in de situatie van een verhoogd risico op hart- en vaatziekten – aan te bevelen matig alcohol te gaan gebruiken om hiermee het sterfterisico te verminderen. Voor niet-alcoholgebruikers komen voor een vermindering van het sterfterisico andere leefstijlveranderingen meer in aanmerking dan het overgaan tot matig alcoholgebruik: stoppen met roken, meer bewegen, gezonder eten.

Jongeren tot 18 jaar moet in verband met het gewenningsrisico en het toegenomen sterfterisico bij alcoholgebruik – ook al bij hoeveelheden die voor volwassenen als aanvaardbaar worden aangemerkt – het gebruik van alcohol worden ontraden.

---

\* Zie hoofdstuk 9 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

\*\* Zie *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006* paragraaf 9.1.7.<sup>9</sup>

\*\*\* In het Gezondheidsraadadvies Ethanol (ethyl alcohol) (Nr 2006/06OSH) wordt het verband tussen alcohol en borstkanker vanuit een ander beleidsperspectief belicht.

---

De commissie onderschrijft ten slotte de conclusie die is neergelegd in het advies *Risico's van alcoholgebruik bij conceptie, zwangerschap en borstvoeding*.<sup>8</sup> Gezien de gezondheidsrisico's die daaraan zijn verbonden voor foetus en zuigeling moet vrouwen die zwanger kunnen/willen worden of dat zijn en vrouwen die borstvoeding geven het gebruik van alcohol worden ontraden.

---

#### 4.7 Voedingsvezel

In het recente advies *Richtlijn voor de vezelconsumptie* is nagegaan of de door het Amerikaanse Institute of Medicine opgestelde aanbeveling voor de hoeveelheid vezel in de voeding van 3,4 gram/MJ<sup>58</sup> geschikt is als richtlijn voor de Nederlandse bevolking<sup>4</sup>. Dit advies komt tot de volgende conclusies.

Voedingsvezel verhoogt de snelheid waarmee voedsel het maagdarmkanaal passeert en kan zo het risico op obstipatie verminderen. Voor volwassenen ligt de optimale hoeveelheid vezel in een gemengde voeding bij een adequate vochtinname en voldoende lichaamsbeweging rond de 30 tot 45 gram per dag.

Een vezelrijke voeding vermindert het risico op coronaire hartziekten. In onderzoek is het laagste risico vastgesteld bij een voeding die 3,1-3,5 gram vezel per MJ per dag bevat. Er zijn aanwijzingen dat vooral voedingsvezel uit volkoren graanproducten en fruit het risico op coronaire hartziekten verlaagt.

Er zijn daarnaast sterke aanwijzingen dat het gebruik van veel volkoren graanproducten het risico op diabetes mellitus type 2 kan verminderen. Een verband tussen de totale hoeveelheid vezel in de voeding en het risico op diabetes mellitus type 2 is daarentegen nog niet voldoende overtuigend aangetoond.

Uit observationeel epidemiologisch onderzoek blijkt dat een zeer lage hoeveelheid vezel in de voeding (laagste kwintiel van inname) samenhangt met een verhoogd risico op dikkedarmkanker. Het is onduidelijk of – en in hoeverre – meer vezels in de voeding het risico op dikkedarmkanker beïnvloeden. De commissie die de richtlijn voor de vezelinname heeft opgesteld meent dat er onvoldoende bewijs is voor een beschermend effect van de totale vezelinname tegen dikkedarmkanker.

Op basis van deze conclusies is in het advies een richtlijn voor de hoeveelheid vezel in de voeding afgeleid, gebaseerd op het effect van voedingsvezel op de darmwerking en op het risico op coronaire hartziekten. Hoewel er enige mate van onzekerheid blijft bestaan over het optimale niveau voedingsvezel in de voeding wordt het niveau dat door het Institute of Medicine wordt aanbevolen (3,4 gram per MJ per dag) in het advies geschikt geacht als Nederlandse richtlijn voor volwassenen. Het betreft dan de hoeveelheid vezel in een gemengde voeding, bestaande uit producten die niet verrijkt zijn met geïsoleerde en gezuiverde voe-

---

dingsvezel. Voor kinderen wordt een geleidelijke toename van de hoeveelheid vezel in de voeding met de leeftijd aanbevolen\*.

---

#### 4.8 Vocht

Het advies *Richtlijnen goede voeding 1986* geeft geen specifieke richtlijn voor de vochtinname.<sup>1</sup> In het advies wordt opgemerkt dat onder normale omstandigheden in Nederland een tekort aan vocht kan worden uitgesloten. De met de voeding gebruikte vochtrijke voedingsmiddelen (groente, aardappelen, fruit) en dranken voorzien volgens dit advies in normale omstandigheden ruim in de vochtbehoefte. Is er aanleiding dit standpunt te herzien?

De commissie concludeert na een inventarisatie van de stand van kennis dat het niet mogelijk is een algemeen geldende aanbeveling voor de vochtinname op te stellen\*\*. De vochtbehoefte is sterk afhankelijk van een groot aantal factoren: omgevingsomstandigheden (temperatuur, luchtvochtigheid); het activiteitenpatroon van een individu; de hoeveelheid electrolyten die via de nieren moet worden afgevoerd. De beschikbare onderzoeksresultaten geven aan dat onder normale omstandigheden tot op hoge leeftijd het dorstgevoel – en de daardoor gegenereerde vochtinname via voedsel en dranken – voldoende in staat zal zijn de vochtbalans in het lichaam te handhaven. Dit betekent dat onder normale omstandigheden bij gezonde individuen geen vochttekorten te verwachten zijn. In situaties waarin de zelfredzaamheid beperkt is, zoals bij sommige ouderen en zieke (kleine) kinderen, is extra aandacht voor een adequate vochtvoorziening van belang. Ditzelfde geldt voor ouderen met urine-incontinentieproblemen. In het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006* is in hoofdstuk 11 voor dergelijke situaties een richtlijn voor de vochtvoorziening afgeleid.<sup>9</sup>

---

#### 4.9 Essentiële microvoedingsstoffen

Door de Gezondheidsraad zijn voedingsnormen opgesteld voor de vitamines thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur, biotine, vitamine B<sub>6</sub>, foliumzuur, vitamine B<sub>12</sub> en vitamine D en voor het mineraal calcium.<sup>2,104</sup> Alleen bij het vaststellen van de voedingsnorm voor calcium en vitamine D is rekening gehouden met een verband tussen de voorziening en het risico op chronische ziekten. Voor de overige genoemde essentiële microvoedingsstoffen is er geen verband

---

\* 1 t/m 3 jaar: 2,8 g per MJ; 4 t/m 8 jaar: 3,0 g per MJ; 9 t/m 13 jaar: 3,2 g per MJ; 14 t/m 18 jaar toenemend naar 3,4 g per MJ.

\*\* Zie hoofdstuk 11 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

met het risico op chronische ziekten bekend (thiamine, niacine, panthotheenzuur en biotine) of zijn de aanwijzingen nog onvoldoende onderbouwd (foliumzuur, riboflavine, vitamine B<sub>6</sub> en vitamine B<sub>12</sub>).

---

#### 4.9.1 Calcium

De voedingsnorm voor calcium is voornamelijk gebaseerd op de preventie van osteoporose. Voor kinderen en volwassenen tot 30 jaar wordt de inname adequaat geacht wanneer het (verder) verhogen daarvan niet resulteert in een toeneming van de hoeveelheid botmassa. Voor de leeftijdsgroepen ouder dan 30 jaar wordt de calciuminname adequaat geacht als een verdere verhoging ervan geen invloed heeft op de snelheid van botverlies of op het fractuurrisico.<sup>2</sup> De adequate inname van calcium ligt voor volwassenen op 1000-1100 mg per dag.

In het advies *Voedingsnormen calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine* wordt gesteld dat het aannemelijk is dat een calciumvoorziening volgens de voedingsnorm ook bijdraagt aan de preventie van hoge bloeddruk en – hoewel daar minder sterk onderbouwde aanwijzingen voor zijn – aan de preventie van dikkedarmkanker. Uit de recentelijk gepubliceerde resultaten van de Amerikaanse Womens Health Initiative Study komt voor postmenopauzale vrouwen na een periode van zeven jaar geen effect naar voren van het dagelijks gebruik van een supplement met 1 gram calciumcarbonaat en 10 µg vitamine D<sub>3</sub> op het risico op colorectaal kanker.<sup>105</sup> Gezien de leeftijd van de vrouwen (bij aanvang gemiddeld 62 jaar), de duur van de interventie, onzekerheden rond de mate van *compliance*, het niveau van de calciumvoorziening van de controlegroep en de lange latentieperiode van deze vormen van kanker (10-20 jaar), moet sterk worden betwijfeld of een effect van de suppletie mocht worden verwacht.<sup>106,107</sup> De commissie meent dan ook dat de resultaten van dit onderzoek geen aanleiding vormen om de conclusie over het verband tussen calciuminname en het risico op dikkedarmkanker aan te passen.

---

#### 4.9.2 Vitamine D

Voor vitamine D zijn er sterke aanwijzingen dat het verhogen van de inname boven de niveaus die nodig zijn om osteomalacie en rachitis te voorkomen, bijdraagt aan de vorming en het behoud van een sterk skelet en daardoor aan de preventie van fracturen. Het adequate niveau van inname is gedefinieerd als het niveau waarop het verder verhogen van de inname het risico op een fractuur niet meer vermindert. De schatting van dit niveau is gebaseerd op het verband tussen

---

de inname van vitamine D, de calcidiolspiegel in het bloed, de botdichtheid en het fractuurrisico.

Over het niveau van de calcidiolspiegel waarbij sprake is van een optimale voorziening met vitamine D bestaat internationaal geen consensus. Deze niveaus lopen uiteen van 30 tot 75 nmol/L. In het advies *Voedingsnormen calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, panthotheenzuur* dat in 2000 is uitgebracht, wordt gesteld dat er onvoldoende onderbouwing is voor streefwaarden voor de vitamine-D-voorziening die liggen boven 30 nmol/L calcidiol in het serum. Het verhogen van dit niveau door extra vitamine-D-inname zou de botdichtheid en het fractuurrisico niet beïnvloeden. In de Verenigde Staten, Canada en Frankrijk wordt op dit moment een drempelwaarde tussen 75 en 80 nmol/L gehanteerd. Door verscheidene Nederlandse auteurs is aangedrongen op een verhoging van de in het advies van de Gezondheidsraad gehanteerde drempelwaarde van 30 nmol/L tot in ieder geval 50 nmol/L.<sup>108-110</sup>

Volgens het advies *Voedingsnormen calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine* was het op grond van de in 2000 beschikbare onderzoeksresultaten aannemelijk dat een vitamine-D-inname van ten minste 10 µg per dag bij mensen ouder dan 70 jaar het fractuurrisico verlaagt. Voor deze leeftijdscategorie is destijds op basis hiervan een adequate inname afgeleid van 15 µg per dag voor de situatie waarin niet voldoende sprake is van blootstelling aan zonlicht en 12,5 µg per dag wanneer dat wel het geval is. Sindsdien zijn er nieuwe onderzoeksresultaten over het verband tussen fractuurrisico en de vitamine-D-voorziening beschikbaar gekomen.

In een meta-analyse van zeven gerandomiseerde gecontroleerde klinische onderzoeken naar het effect van vitamine D op het optreden van botbreuken werd van een vitamine-D-suppletie op dit niveau echter geen gunstig effect gevonden.<sup>111</sup> Uit deze analyse kwam van hogere doseringen wel een beschermend effect naar voren. De onderzoekers menen dat de resultaten van de meta-analyse sterk pleiten voor een vitamine-D-suppletie van ouderen met 17,5 tot 20 µg per dag.

Uit de resultaten van de Amerikaanse Women Health Initiative Intervention Study bleek dat bij vrouwen die dagelijks een supplement met 1 gram calciumcarbonaat en 10 µg vitamine D<sub>3</sub> gebruikten na 7 jaar follow-up nauwelijks tot geen effect kon worden vastgesteld op de botdichtheid en het risico op een heupfractuur.<sup>112</sup> Een deel van dit resultaat moet echter worden toegeschreven aan de lage *compliance* en het feit dat veel vrouwen in de controlegroep al calcium of vitamine D in therapeutische hoeveelheden gebruikten. Voor de vrouwen die wel

regelmatig het supplement hadden gebruikt, was er sprake van een significant effect op de botdichtheid en het risico op een heupfractuur.

In een drie jaar durend gerandomiseerd onderzoek bij zelfstandig wonende ouderen bleek een dagelijkse suppletie met 500 mg calciumcitraat en 15,7 µg vitamine D alleen voor vrouwen het valrisico – en daarmee ook het risico op een heupfractuur – aanzienlijk te verminderen. Het effect was vooral groot voor de vrouwen met relatief weinig lichaamsbeweging.<sup>113</sup>

Deze nieuwe onderzoeksresultaten suggereren dat de vitamine-D-inname van 10 µg per dag waarvan destijds bij het afleiden van de voedingsnorm voor ouderen is uitgegaan wellicht aan de lage kant is en geen optimale bescherming biedt tegen het risico op (heup)fracturen. De commissie beveelt aan dit aspect te betrekken bij het advies over essentiële microvoedingsstoffen dat op dit moment door de Gezondheidsraad wordt opgesteld.

---

#### 4.9.3 Foliumzuur

Bij het opstellen van de voedingsnorm voor foliumzuur is rekening gehouden met het beschermende effect van 400 µg foliumzuursuppletie rond de conceptie voor het optreden van neurale buisdefecten. De aanwijzingen voor een beschermend effect van foliumzuur tegen spontane abortus, syndroom van Down en geboortefwijkingen als schisis, gespleten verhemelte, heupafwijkingen, hartafwijkingen en afwijkingen van de urinewegen zijn onvoldoende consistent om bij het afleiden van de voedingsnorm te kunnen betrekken. Dit is ook het geval voor de aanwijzingen die uit epidemiologisch onderzoek naar voren komen voor een beschermend effect tegen het ontstaan van verscheidene vormen van kanker, met name dikkedarmkanker.

Wat de betekenis van foliumzuur voor het risico op hart- en vaatziekten betreft, werd in het advies *Voedingsnormen vitamine B<sub>6</sub>, foliumzuur en vitamine B<sub>12</sub>* vermeld dat in afwachting van de resultaten van de lopende klinische interventie-onderzoeken bij het afleiden van de voedingsnorm nog geen rekening was gehouden met de invloed van foliumzuur op het homocysteïneniveau in het plasma. De aanwijzingen om het homocysteïnegehalte in het plasma te kunnen beschouwen als een risicofactor voor hart- en vaatziekten waren nog niet voldoende consistent om een definitief oordeel te kunnen geven. Inmiddels zijn de resultaten van verscheidene klinische interventie-onderzoeken beschikbaar gekomen (VISP, HOPE-2 en NORVIT).<sup>114-116</sup> Uit deze onderzoeken komt bij patiënten met hart- en vaatziekten geen beschermend effect van foliumzuur tegen

sterfte door hart- en vaatziekten naar voren\*. Er is daarom volgens de commissie geen aanleiding de huidige voedingnorm voor foliumzuur in het kader van de preventie van hart- en vaatziekten aan te passen.

Hoewel er de laatste jaren meer onderzoeksgegevens beschikbaar komen die suggereren dat foliumzuur(suppletie) het risico op de ziekte van Alzheimer vermindert en een versneld verlies van cognitieve functies voorkomt<sup>117-119</sup> zijn de onderzoeksresultaten niet eenduidig. In een recent Nederlands onderzoek - de Leiden 85-Plus Studie - werd weliswaar een verband vastgesteld tussen de foliumzuurstatus en verminderde cognitieve functies maar een slechte foliumzuurstatus bleek geen voorspeller te zijn voor een versnelde achteruitgang in het cognitief functioneren.<sup>120</sup> In een prospectief cohortonderzoek bij ouderen werd na een follow-up van zes jaar in de groep met een hoge foliumzuurinname juist een tweemaal sterkere achteruitgang in het cognitief functioneren vastgesteld dan bij de groep met de laagste foliumzuurinname.<sup>121</sup> Uit een recent gerandomiseerd gecontroleerd interventieonderzoek blijkt bij ouderen foliumzuursuppletie (1 mg/dag) over een periode van twee jaar niet te leiden tot een verbetering van het cognitief functioneren.<sup>122</sup>

De commissie meent dat de gegevens uit gerandomiseerd gecontroleerd interventie-onderzoek ook op dit moment nog te beperkt en te weinig consistent zijn om een conclusie te kunnen trekken ten aanzien van de betekenis van foliumzuur voor het cognitief functioneren en de vermindering van de kans op de ziekte van Alzheimer.

---

#### 4.9.4 Riboflavine, vitamine B<sub>6</sub> en vitamine B<sub>12</sub>

Door de Commissie Voedingsnormen is destijds geconcludeerd dat de onderzoeksresultaten die wijzen op een beschermend effect van riboflavine tegen het ontstaan van onder meer slokdarmkanker en tegen het troebel worden van de ooglen te beperkt zijn om bij het vaststellen van de voedingnorm te kunnen betrekken.<sup>2</sup> Dit geldt ook voor de aanwijzingen dat een lage inname van vitamine B<sub>6</sub> of vitamine B<sub>12</sub> het risico op hart- en vaatziekten zou vergroten.<sup>104</sup> Volgens de commissie is er geen aanleiding deze conclusies te herzien.

In een recente systematische analyse van de beschikbare onderzoeksgegevens komt Malouf tot de conclusie dat de aanwijzingen voor een verband tussen

---

\* De resultaten van het interventie-onderzoek van het Wageningen Center for Food Sciences zijn nog niet beschikbaar. De resultaten zouden in 2005 beschikbaar moeten zijn maar het onderzoek is verlengd omdat de incidentie van hart- vaatziekten binnen de onderzoekspopulatie nog te gering is om een conclusie over het effect van foliumzuur te kunnen trekken.

---

de vitamine-B<sub>12</sub>-status en een achteruitgang in cognitieve functies bij ouderen nog te beperkt en onvoldoende overtuigend zijn om een conclusie te kunnen trekken.<sup>123</sup> De commissie onderschrijft deze opvatting.



---

## Voedingsmiddelen en voedingspatronen

---

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de betekenis van een aantal voedingsmiddelen voor een goede voeding. Omdat het in de praktijk altijd zal gaan om een combinatie van voedingsmiddelen wordt daarnaast het effect van bepaalde voedingspatronen op het risico op chronische ziekten besproken.

---

### 5.1 Specifiek cholesterolrijke voedingsmiddelen

Eerder is aangegeven dat de commissie een kwantitatieve richtlijn voor de hoeveelheid cholesterol in de voeding niet noodzakelijk vindt, omdat een voeding die voldoet aan de aanvaardbare hoeveelheid verzadigd vet in de praktijk ook relatief weinig cholesterol zal bevatten. Wel moet een meer dan gemiddeld gebruik van specifiek cholesterolrijke voedingsmiddelen als eieren, schaal- en schelpdieren en bepaalde typen orgaanvlees worden ontraden\*.

Populatie-onderzoek naar het effect van het gebruik van eieren op het serumcholesterolgehalte is schaars en methodologisch vaak zwak van opzet. De resultaten van dit onderzoek zijn niet eenduidig. In de cohorten van de *Nurses Health Study* en de *Health Professionals Follow-up Study* blijkt het dagelijks gebruik van een ei niet significant te zijn geassocieerd met het risico op coronaire hartziekten.<sup>124</sup> In een overzichtartikel waarin de beschikbare resultaten van observationeel onderzoek zijn geanalyseerd komt Kritchevsky tot de conclusie dat het

---

\* Zie hoofdstuk 4 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

gebruik van eieren in de praktijk niet gepaard gaat met hogere serumcholesterol-niveaus.<sup>125</sup> Aanbevelingen om het gebruik van eieren vanwege het effect op het serumcholesterolgehalte te beperken acht deze auteur daarom onvoldoende wetenschappelijk gefundeerd.

Uit een meta-analyse van de resultaten van goed gecontroleerde onderzoeken blijkt daarentegen het gebruik van eieren de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol te verhogen.<sup>126</sup> Toevoeging van 100 mg cholesterol aan de voeding resulteert in een verhoging van deze verhouding met 0,020 eenheden. Het gebruik van een extra ei verhoogt de verhouding met 0,040 eenheden\*. De verhoging van het LDL-serumcholesterolgehalte als gevolg van het gebruik van eieren blijkt groter te zijn dan die van het HDL-serumcholesterolgehalte. Het bloedlipoproteïne-profiel wordt dus in ongunstige zin beïnvloed, waardoor het risico op coronaire hartziekten wordt vergroot. Hoewel de geschatte toename van dit risico op individueel niveau relatief gering zal zijn\*\*, wijzen Weggemans e.a. erop dat deze toename op populatieniveau substantieel kan zijn. Zij menen dan ook dat het advies om het gebruik van relatief cholesterolrijke producten – waaronder eieren – te beperken nog steeds verdedigbaar is. De commissie deelt deze opvatting.

---

## 5.2 Toegevoegde suikers

Het toevoegen van suiker(s) aan voedingsmiddelen en dranken verhoogt de energiedichtheid en verlaagt de voedingsstoffendichtheid ervan. Onder toegevoegde suikers worden in dit advies verstaan: sacharose, glucose en fructose die tijdens de bedrijfsmatige productie of door de consument aan voedingsmiddelen en dranken worden toegevoegd.

---

### 5.2.1 Toegevoegde suikers en energiebalans

In paragraaf 3.1.3 werd aangegeven dat door sommige deskundigencommissies in het buitenland wordt aangedrongen op een beperking in het gebruik van toegevoegde suikers in het kader van de preventie van overgewicht. Hierbij wordt meestal een aanvaardbare bovengrens van 10 energieprocent aangegeven\*\*\*. De commissie meent echter dat er in dit verband onvoldoende wetenschappelijke

---

\* Volgens de NEVO-tabel 2006 bevat een kippe-ei van 50 gram ca. 116 mg cholesterol.

\*\* De auteurs schatten een toename van het risico op een hartinfarct van 2,1%.

\*\*\* Zie paragraaf 5.2 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

onderbouwing beschikbaar is om een dergelijke aanvaardbare bovengrens te kunnen vaststellen\*.

Zolang het gebruik van (producten met) toegevoegde suikers niet zodanig is dat dit leidt tot een positieve energiebalans zullen deze suikers niet meer dan andere energieleverende voedingsstoffen de gewichtsregulatie ongunstig beïnvloeden. Hoewel de aanwijzingen beperkt zijn, suggereren de resultaten van prospectief epidemiologisch onderzoek wel dat de hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding geassocieerd is met een toename van de energie-inname. Er is echter onvoldoende bewijs beschikbaar om zonder meer te mogen concluderen dat dit ook resulteert in een toename van het lichaamsgewicht. Indien er echter sprake is van een positieve energiebalans – zoals in de praktijk voor veel mensen het geval zal zijn – zal een beperking in het gebruik van (producten met) toegevoegde suikers volgens de commissie waarschijnlijk wel kunnen bijdragen aan het herstel en de regulering van de energiebalans. Het is daarom van belang om in die situatie de hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding zoveel mogelijk te beperken, in ieder geval tot een niveau dat ligt binnen de ruimte van de discretionaire energie. In het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006* is in paragraaf 5.4.5 voor verscheidene leeftijdscategorieën een schatting gemaakt van de discretionaire energie die theoretisch geleverd zou kunnen worden door toegevoegde suikers. Voor volwassen mannen van 19-50 jaar bedraagt deze hoeveelheid bij het huidige gemiddelde activiteitenpatroon ten hoogste 750 Kcal per dag en voor volwassen vrouwen ten hoogste 600 Kcal. Voor kinderen en ouderen ligt de hoeveelheid discretionaire energie op een lager niveau en voor adolescenten op een hoger niveau. Deze hoeveelheid is echter niet meer dan een theoretisch maximum omdat in de praktijk ook andere producten in aanvulling op de basisvoeding zullen worden gekozen die ook bijdrage aan de energetische waarde van de totale voeding leveren. De beschikbare ruimte voor toegevoegde suikers binnen de discretionaire energie zal in de praktijk dus geringer zijn.

---

### 5.2.2 *Toegevoegde suikers en de voorziening met essentiële microvoedingsstoffen*

Een toenemende hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding gaat over het algemeen gepaard met een verdunning van de voedingsstoffendichtheid van de voeding\*\*. Het blijkt echter mogelijk een adequate voorziening met essentiële microvoedingsstoffen te realiseren binnen een brede spreiding van de hoeveel-

---

\* Zie hoofdstuk 5 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

\*\* Zie hoofdstuk 5 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

heid toegevoegde suikers in de voeding. Over de voedingkundige betekenis van deze verdunning wordt verschillend gedacht. De daling in de voorziening die in onderzoek is vastgesteld verschilt sterk per voedingsstof en is over het algemeen gering in vergelijking met het gemiddelde niveau van de voorziening. De hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding lijkt eerder een versterkende factor te zijn voor een laag voorzieningsniveau dan een oorzaak. Er kan wel een probleem ontstaan als voedingsmiddelen met een hoge voedingsstoffendichtheid worden vervangen door voedingsmiddelen met een lage voedingsstoffendichtheid.

Met name bij individuen met een lage energie-inname wordt de voorziening met essentiële microvoedingsstoffen kwetsbaar bij een toenemende hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding. De beschikbare onderzoeksresultaten leveren echter geen duidelijke criteria op voor het vaststellen van een aanvaardbare bovengrens voor de hoeveelheid toegevoegde suiker in de voeding teneinde de voorziening met microvoedingsstoffen veilig te stellen. In de Nederlandse situatie lijkt een hoeveelheid toegevoegde suiker vanaf 20 energieprocent gepaard te gaan met een ongunstige ontwikkeling in de voorziening met essentiële microvoedingsstoffen. De mate waarin dit gebeurt verschilt per voedingsstof. Bij welke hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding deze ontwikkeling zich zodanig substantieel inzet dat de voorziening in gevaar komt is op basis van de beschikbare gegevens niet duidelijk aan te geven.<sup>127</sup>

De in paragraaf 5.2.1 gesuggereerde ruimte voor toegevoegde suikers binnen de ruimte van de discretionaire energie is zodanig dat hiermee de voorziening met eiwit, essentiële microvoedingsstoffen en voedingsvezel niet in gevaar komt. Met name als er sprake is van een relatief lage energiebehoefte (bij kinderen tot de leeftijd van 9 jaar en ouderen) of van het gebruik van een laag-energetische voeding (< 8 MJ) is een beperking van de hoeveelheid toegevoegde suikers in de voeding gewenst. Dit met het oog op een adequate voorziening met essentiële microvoedingsstoffen en voedingsvezel.

---

### 5.3 Dranken met suikers

Voor de handhaving van de energiebalans lijkt het van belang of het voedingsmiddel dat de suikers bevat vloeibaar is of vast. In het advies *Overgewicht en obesitas* uit 2003 is gewezen op de toen beschikbare aanwijzingen dat suikers in dranken gemakkelijk tot een positieve energiebalans kunnen leiden.<sup>7</sup> Dranken voegen vaak energie aan de voeding toe zonder dat er sprake is van vervanging

---

van een andere energiebron. Compensatiemechanismen blijken hier minder goed te werken. Deze aanwijzingen zijn sinds 2003 sterker geworden\*.

Hoewel de onderzoeksresultaten niet eensluidend zijn, acht de commissie het waarschijnlijk dat de energie die wordt geleverd door suikers in dranken een minder groot effect heeft op het verzadigingsgevoel dan de energie die afkomstig is van suikers in vaste voedingsmiddelen. Suikerbevattende (fris)dranken dragen hierdoor waarschijnlijk bij aan een passieve overconsumptie van energie en bevorderen daarmee het ontstaan van een positieve energiebalans. Dit betekent dat een vermindering van het gebruik van dergelijke dranken kan helpen gewichtstoename te voorkomen en gewichtsverlies te realiseren. Er zijn volgens de commissie onvoldoende aanwijzingen beschikbaar om te kunnen concluderen dat suikers die van nature aanwezig zijn in dranken op een andere wijze op het verzadigingsmechanisme reageren. Het is niet bekend in hoeverre andere bestanddelen van vruchtendranken (bij voorbeeld voedingsvezel) waarin de suikers van nature aanwezig zijn, het verzadigingsgevoel beïnvloeden.

---

#### **5.4 Voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare koolhydraten**

In het advies *Richtlijnen goede voeding 1986* wordt ter preventie van cariës aanbevolen het gebruik van voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare koolhydraten (mono- en disachariden) tussen de maaltijden te beperken. Voor deze aanbeveling is nog steeds een overtuigende wetenschappelijke onderbouwing beschikbaar\*\*. De commissie meent dat de gebruiksfrequentie van dergelijke voedingsmiddelen en dranken zodanig moet worden beperkt dat het tandglazuur na een zuuraanval in staat wordt gesteld zich door remineralisatie zo veel mogelijk te herstellen. Dit komt volgens de commissie neer om een gebruiksfrequentie van ten hoogste vier eet/drinkmomenten naast de drie hoofdmaaltijden per dag.

---

#### **5.5 Dranken en voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan voedingszuren**

Zure vruchtensappen – vooral grapefruit-, citroen-, limoen-, en sinaasappelsap en dranken waarin deze sappen zijn verwerkt – bevatten veel voedingszuren die kunnen leiden tot tanderosie\*\*\*. Ditzelfde geldt voor (koolzuurhoudende) fris-

---

\* Zie paragraaf 5.3.2 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

\*\* Zie de hoofdstukken 5 en 6 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

dranken waaraan bijvoorbeeld citroenzuur, malonzuur, wijnsteenzuur, ascorbinezuur of fosforzuur is toegevoegd. Ook ijsthee heeft in tegenstelling tot gearomatiseerde fruitthee een grote erosieve potentie. Een echte rangorde naar agressiviteit van de zuren of dranken op zich is echter niet goed aan te geven. Het feit of dranken al dan niet gemakkelijk vergistbare koolhydraten bevatten heeft geen invloed op de ontwikkeling van tanderosie.

In tegenstelling tot vruchtensappen en frisdranken remmen melk(producten) tanderosie. Het hoge calcium- en fosfaatgehalte van deze producten gaat het oplossen van deze mineralen vanuit het glazuur tegen. Daarnaast bevordert een hoog calcium- en fosfaatgehalte in het speeksel het remineralisatieproces.

In verscheidene onderzoeken is ook een positief verband vastgesteld tussen het eten van – met name citrus – fruit en de mate van tanderosie. Omdat het eten van fruit over het algemeen de speekselsecretie bevordert, waardoor het bufferend vermogen in de mond toeneemt, is volgens de commissie de verwachting gerechtvaardigd dat fruit een minder groot effect zal hebben op het risico op tanderosie dan vruchtensap.

In principe kan de aanbevolen gebruiksfrequentie voor voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare koolhydraten die is opgesteld ter de preventie van tandcariës ook worden gehanteerd als basis voor de risicoreductie van tanderosie. Het is dan vooral van belang dat de frequentie van blootstelling aan zuren uit voedsel en met name dranken en de duur ervan niet zodanig hoog is dat het bufferend vermogen van het speeksel wordt overschreden.

---

## 5.6 (Mineraal)water

In de Verenigde Staten is in 1994 de slogan geïntroduceerd om naast de gebruikelijke voeding ten minste acht glazen (mineraal)water (ca. 1,9 L) per dag te drinken omdat dit welzijn en gezondheid zou bevorderen. Een dergelijke hoeveelheid (mineraal)water zou het risico op ziekten als blaaskanker, colorectaal-kanker, coronaire hartziekten, urineweginfecties, nierstenen en chronische obstipatie verminderen. Daarnaast zou met een dergelijk drinkgedrag een mooi uiterlijk, vitaliteit en gewichtsverlies worden bevorderd. Na een uitvoerig literatuuronderzoek komt Valtin tot de conclusie dat een fysiologische basis en aanvaardbare wetenschappelijke onderbouwing voor deze aanbeveling ontbreekt.<sup>128</sup> Het Amerikaanse Institute of Medicine en de Nordic Council of Ministers wijzen in hun aanbevelingen voor de vochtinname eveneens op het ontbreken van voldoende wetenschappelijke onderbouwing voor het de gesuggereerde verbanden\*.

---

\*\*\* Zie hoofdstuk 6 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

Alleen bij het gebruik van een laag-energetische voeding of bij gebrek aan eetlust is wellicht een extra vochtinname via dranken aan te bevelen omdat dan de vochtvoorziening via vast voedsel en de vorming van oxidatiewater in de intermediaire stofwisseling is verminderd. Maar ook in deze situatie zal onder normale omstandigheden het dorstgevoel een goede indicator zijn van de vochtbehoefte.

---

## 5.7 Alcoholische dranken

Volwassenen die gewend zijn alcoholhoudende dranken te gebruiken, wordt op grond van de gegevens die zijn samengevat in hoofdstuk 9 van het *Achtergrond-document Richtlijnen goede voeding 2006*<sup>9</sup> aanbevolen dit gebruik te beperken tot voor volwassen mannen twee (standaard)glazen en voor volwassen vrouwen tot één (standaard)glas per dag. Aan een dergelijk matig gebruik zijn over het algemeen geen gezondheidsrisico's verbonden terwijl het kan resulteren in een verlaging van het sterfterisico als gevolg van hart- en vaatziekten. Deze hoeveelheid mag echter niet worden gezien als een gemiddeld gebruik berekend over een aantal dagen. Een regelmatig gebruik op dit niveau waarbij piekgebruik wordt voorkomen, kan voor volwassenen onderdeel zijn van een gezonde leefwijze. Wat betreft de betekenis van het type alcoholische drank en het al dan niet gebruiken van alcoholische dranken tijdens de maaltijd voor het sterfterisico als gevolg van hart- en vaatziekten zijn de beschikbare onderzoeksresultaten volgens de commissie niet consistent genoeg om een conclusie te kunnen trekken.

---

## 5.8 Vis

In paragraaf 4.2.1 is aangegeven dat in het kader van de preventie van hart- en vaatziekten de voedingsnorm voor visolievetzuren die in 2001 door de Gezondheidsraad werd opgesteld, volgens de commissie moet worden verhoogd van 200 mg naar 450 mg per dag. Ook recente onderzoeksresultaten wijzen erop dat regelmatige consumptie van vis het sterfterisico als gevolg van hart- en vaatziekten waarschijnlijk vermindert\*. Het vaststellen van een optimaal niveau van visgebruik op basis van de beschikbare onderzoeksresultaten is echter moeilijk. Er zijn sterke aanwijzingen dat het verband tussen visgebruik en het sterfterisico als gevolg van hart- en vaatziekten niet lineair is. Het grootste beschermende effect wordt bereikt als wordt overgegaan van geen of zeer incidenteel visgebruik naar

---

\* Zie hoofdstuk 11 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

\* Zie hoofdstuk 3 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

een gebruik van ten minste éénmaal per week een portie vis. In het *Achtergrond-document Richtlijnen goede voeding 2006* is in paragraaf 3.5.1 aangegeven dat om aan de voedingsnorm van 450 mg visolievetzuren per dag te kunnen voldoen een gebruik van tweemaal per week een portie vis noodzakelijk is.<sup>9</sup> Hiervan zou dan ten minste een keer een portie vette vis (zoals zalm, haring en makreel) moeten zijn. In het gemiddelde Nederlandse voedingspatroon blijkt visgebruik tijdens de broodmaaltijd – met name door de soort vis – de grootste bijdrage te leveren aan de voorziening met visolievetzuren. De commissie beveelt daarom aan om bij voorkeur per week éénmaal per week een portie vis bij de warme maaltijd te gebruiken en éénmaal bij de broodmaaltijd. Bij de vertaling van deze aanbeveling naar praktische voedingsadviezen moet rekening worden gehouden met mogelijk toxicologische risico's van methyلكwik voor het ongeboren kind en jonge kinderen bij gebruik van bepaalde, voor Nederland exotische, vissoorten zoals haai, zwaardvis en marlijn.

Waarschijnlijk moet de beschermende werking van visgebruik worden toegeschreven aan de (n-3) vetzuren in vis. Er zijn ook met visolie verrijkte voedingsmiddelen op de markt, maar toch geeft de commissie de voorkeur aan het eten van vis. Of het effect van met visolievetzuren verrijkte voedingsmiddelen op het risico op hart- en vaatziekten gelijkwaardig is aan het effect van visgebruik is immers nog onzeker. Voor niet-viseters zou het gebruik van met visolievetzuren verrijkte voedingsmiddelen echter wel een aanvaardbaar alternatief kunnen zijn. Gezien het risico van overdosering gaat de voorkeur van de commissie nadrukkelijk niet uit naar visoliepreparaten als bron van visolievetzuren.

---

## **5.9 Groente en fruit**

---

### **5.9.1 Hart- en vaatziekten en kanker**

Er zijn voldoende aanwijzingen om te mogen veronderstellen dat er sprake is van een invers verband tussen groente- en fruitgebruik en het risico op hart- en vaatziekten en enkele vormen van kanker (slokdarm, maag)\*. Het verband zoals dit uit epidemiologisch onderzoek naar voren komt, is in de loop der tijd echter wel zwakker geworden. De kwaliteit van de onderzoeksopzet speelt hierbij een rol. De onderzoeken van meer recente datum zijn over het algemeen methodologisch beter opgezet. Het blijft echter moeilijk via de voedselfrequentiemethode die in observationeel onderzoek wordt gebruikt een goed inzicht te krijgen in het groente- en fruitgebruik. De commissie wijst er echter op dat het inverse verband

---

\* Zie hoofdstuk 7 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---



ongeacht de kwaliteit van het onderzoek aanwezig blijft en concludeert daarom dat een ruim gebruik van groente en fruit het risico op hart- en vaatziekten en enkele vormen van kanker waarschijnlijk vermindert. Omdat gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken waarin dit verband wordt bevestigd, ontbreken kan volgens de systematiek die de commissie voor de bewijslast heeft gehanteerd echter niet worden gesteld dat het verband overtuigend is aangetoond.

Het kwantificeren van een optimale hoeveelheid groente en fruit is op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens niet goed mogelijk. De commissie acht het aannemelijk dat deze hoeveelheid voor volwassenen ligt in de orde van 150-200 gram groente en daarnaast 200 gram fruit per dag. Deze hoeveelheid draagt in de voeding in ieder geval in voldoende mate bij aan de voorziening met vitamines, mineralen en voedingsvezel.

De beschikbare onderzoeksresultaten laten volgens de commissie geen antwoord toe op de vraag of – en in hoeverre – groente en fruit ten aanzien van het beschermend effect tegen het risico op hart- en vaatziekten en kanker onderling uitwisselbaar zijn. Ditzelfde geldt voor de vraag of in dit verband de voorkeur gegeven zou moeten worden aan specifieke groente- of fruitsoorten. Omdat het mechanisme waarlangs het beschermende effect van groente- en fruitgebruik verloopt nog niet is opgehelderd, is variatie in het gebruik van de verschillende soorten groente en fruit aan te bevelen.

De commissie meent dat eveneens nog niet is aan te geven in hoeverre de mate van bewerking (bijvoorbeeld persen, pureren, pasteuriseren, steriliseren) van groente en fruit het beschermend effect beïnvloedt. In de bij de analyses betrokken onderzoeken is de mate van bewerking namelijk niet betrokken. Het is volgens de commissie aannemelijk dat naarmate de mate van bewerking minder ingrijpend is voor de oorspronkelijke structuur en bestanddelen van het product, de uitwisselbaarheid tussen het uitgangspunt en het bewerkte product groter is.

Omdat in epidemiologisch onderzoek naar het verband tussen groente- en fruitgebruik en het risico op chronische ziekten voornamelijk verbanden zijn gelegd met groente en fruit en in veel mindere mate met de sappen daarvan kan het beschermende effect dat is vastgesteld voor groente en fruit niet zonder meer worden geprojecteerd op groente- en vruchtensappen. Deze sappen zouden daarom meer moeten worden gezien als aanvulling op het gebruik van groente en fruit dan als een vervanging daarvan\*. Ook hierbij moet het belang van variatie tussen de verschillende soorten worden benadrukt.

---

\* Van belang hierbij is ook dat vruchtensappen een groter risico op tanderosie hebben dan vruchten. Zie hiervoor hoofdstuk 6 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

---

---

### 5.9.2 *Andere chronische ziekten*

Voor andere chronische ziekten is een beschermend effect van groente of fruit volgens de commissie nog onvoldoende aangetoond\*. Op basis van de beschikbare onderzoeksresultaten mag wel worden geconcludeerd dat een voeding met een ruime hoeveelheid groente en fruit waarschijnlijk bijdraagt aan de handhaving van de energiebalans\*\*. Het gaat dan vooral om de groente- en fruitsoorten met een lage energiedichtheid. Groente- en vruchtensappen zijn door een ander effect op het verzadigingsmechanisme volgens de commissie waarschijnlijk in dit kader niet 'wezenlijk gelijkwaardig' aan respectievelijk groente en fruit.

---

### 5.10 **Keukenzout (natrium)**

#### Eerdere conclusies

In de *Richtlijnen goede voeding 1986* werd ter preventie van hoge bloeddruk en de vermindering van het risico op hart- en vaatziekten aanbevolen de individuele consumptie van keukenzout – verreweg de belangrijkste bron van natrium in de voeding – te beperken tot het niveau van de gemiddelde consumptie van keukenzout op populatieniveau\*\*\*.1 Deze aanbeveling resulteerde in de voorlichtingsboodschap: 'wees matig met keukenzout'.

In het advies *Keukenzout en bloeddruk* dat in 2000 door de Gezondheidsraad is uitgebracht, werd gesteld dat een vermindering van het keukenzoutgebruik door de Nederlandse bevolking zou resulteren in een verlaging van de gemiddelde systolische – en mogelijk ook de diastolische – bloeddruk en in een daling van de prevalentie van hoge bloeddruk.5 Het advies benadrukte dat de effecten bij normotensieven klein zouden zijn. Maximaal kon per gram natriumbepanking (2,5 gram keukenzout) bij normotensieven een daling van de systolische bloeddruk worden bereikt van 1 mmHg en bij hypertensieven van 2,5 mmHg. De diastolische bloeddruk van normotensieven zou als gevolg van deze reductie met hoogstens 0,7 mmHg kunnen afnemen en die van hypertensieven met 1,8 mmHg. Naar schatting zou een daling van de systolische bloeddruk met 1 mmHg de sterfte door coronaire hartziekten met 1,5 tot 3 procent verminderen. In het advies werd aangegeven dat het verband tussen natriumname en coronaire

---

\* Zie hoofdstuk 7 *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.9

\*\* Zie ook de conclusie van het advies *Overgewicht en obesitas*.7

\*\*\* Destijds 9 gram keukenzout per dag hetgeen overeenkomt met ca. 3,6 gram natrium.

---

mortaliteit nauwelijks was onderzocht en dat de onderzoeksresultaten die beschikbaar waren geen consistent beeld gaven. Het advies zelf stelde geen concrete interventie maatregelen voor die moesten leiden tot een verlaging van het keukenzoutgebruik in Nederland. Een dergelijke aanbeveling is achterwege gelaten omdat volgens het advies voor een verlaging van de natriuminname grote inspanningen nodig zijn, terwijl het effect op de bloeddruk beperkt is. Het advies betwijfelde of een substantiële en duurzame vermindering van de natriuminname via interventie- en voorlichtingscampagnes op bevolkingsniveau kan worden gerealiseerd. Een verlaging van het natriumgehalte van bedrijfsmatig bereide producten is hiervoor zonder meer noodzakelijk. Dit vraagt om medewerking van het bedrijfsleven, horeca en cateringbedrijven. In de aanbiedingsbrief bij het advies werd wel geadviseerd de voorlichtingsboodschap: 'wees matig met keukenzout' te handhaven, bij voorkeur als onderdeel van een multifactoriële aanpak (bevorderen van groente- en fruitgebruik en van lichamelijke activiteit; preventie van overgewicht en van overmatig alcoholgebruik).

### Recente onderzoeksgegevens

In het advies *Keukenzout en bloeddruk* is de literatuur verwerkt tot midden 2000. In het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006* zijn in paragraaf 10.3 de relevante nieuwe onderzoeksresultaten geïnventariseerd.<sup>9</sup> Hier volgt een samenvatting van de belangrijkste resultaten.

He en MacGregor schatten op basis van een nieuwe meta-analyse dat op populatieniveau een matige reductie van de natriuminname een significant effect heeft op de bloeddruk van zowel hypertensieven als normotensieven.<sup>129</sup> Per gram natriumbepanking (2,5 gram keukenzout) schatten deze auteurs het effect op het niveau van de systolische bloeddruk iets hoger in dan in het advies *Keukenzout en bloeddruk* is gedaan (hypertensieven 3,1 versus 2,5 mmHg; normotensieven 1,6 versus 1,0 mmHg). Voor het effect op de diastolische bloeddruk komen de auteurs tot eenzelfde schatting als de opstellers van het advies *Keukenzout en bloeddruk*.

De beschikbare onderzoeksresultaten – waaronder die van gerandomiseerde gecontroleerde interventie-onderzoeken (o.a. de Amerikaanse DASH-onderzoeken\*)<sup>130-132</sup> – maken duidelijk dat er sprake is van een progressieve dosis/responsrelatie tussen de natriuminname en het niveau van de bloeddruk waarbij geen duidelijke drempelwaarde kan worden aangegeven. Dit betekent dat de natriuminname in principe zoveel mogelijk zou moeten worden beperkt. Recent

---

\* DASH = Dietary Approaches to Stop Hypertension.

heeft de European Food Safety Authority geconcludeerd dat het op grond van de beschikbare onderzoeksgegevens niet mogelijk is een veilige bovengrens van inname voor natrium vast te stellen.<sup>133</sup> Over het algemeen wordt op dit moment door deskundigencommissies in het buitenland een bovengrens van 6 gram keukenzout per dag aangegeven met de kanttekening dat dit niveau niet mag worden gezien als een optimaal of aanvaardbaar niveau maar meer als de doelstelling voor de hoeveelheid keukenzout in de voeding die haalbaar wordt geacht. Een verdergaande vermindering van het keukenzoutgebruik zal resulteren in een grotere gezondheidswinst.

### Nieuwe inzichten

De commissie meent dat ook voor de Nederlandse situatie een beperking van het keukenzoutgebruik tot 6 gram per dag een aanvaardbare doelstelling is. De grootte van het effect van een beperking van de natriuminname op de bloeddruk van de bevolking hangt af van het actuele niveau van de natriuminname. Naarmate dit hoger is, zal het effect van een beperking van de natriuminname op de bloeddruk van de bevolking groter zijn. In paragraaf 2.2 is aangegeven dat inzicht in de actuele natriuminname in Nederland ontbreekt. De meest recente – maar zeer beperkte – gegevens stammen uit de periode 1995-1997 en suggereren voor volwassenen een gemiddelde natriuminname van 3,9 gram per dag.<sup>18</sup> Dit komt overeen met ongeveer 9,8 gram keukenzout. De commissie verwacht dat dit niveau – gezien de ontwikkeling in het aanbod van bedrijfsmatig geproduceerde voedingsmiddelen en kant-en-klaarproducten in het afgelopen decennium – op dit moment zeker niet lager zal liggen.

Ten slotte wijst de commissie nog op het volgende. Geleijne et al benadrukken dat de invloed van voeding en leefstijl op het vóórkomen van hoge bloeddruk in de bevolking niet alleen afhangt van de sterkte van het verband tussen de risicofactoren en de bloeddruk op zich. Dit effect wordt namelijk ook in sterke mate bepaald door de prevalentie van die verscheidene risicofactoren binnen de bevolking.<sup>134</sup> Van belang zijn hierbij overgewicht, overmatig keukenzoutgebruik, een gebrek aan lichamelijke activiteit en een te lage kaliuminname. De commissie meent daarom dat de aanbeveling om het gebruik van keukenzout te beperken teneinde het risico op hoge bloeddruk te verminderen, niet op zich zelf moet staan. Een dergelijke aanbeveling moet worden gecombineerd met andere aanbevelingen voor leefstijlveranderingen als gewichtsreductie, voldoende lichamelijke activiteit, het gebruik van een voeding die ondermeer rijk is aan groente, fruit, magere melkproducten en volkoren graanproducten en die weinig verza-

digde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en alcohol bevat\*. De commissie onderschrijft hiermee in wezen de conclusie die in 2000 is neergelegd in het advies *Keukenzout en bloeddruk*.

---

## 5.11 Voedingspatronen

Het wordt steeds duidelijker dat de dagelijkse combinatie van voedsel en dranken een specifiek effect heeft op de voedingsstoffenvoorziening en op het risico op chronische ziekten. Het gaat dan om een combinatie van de aan- en/of afwezigheid van bepaalde bestanddelen of voedingsmiddelen en de interacties tussen bepaalde bestanddelen in de voeding. Er zijn sterke aanwijzingen dat bepaalde voedingspatronen het risico op chronische ziekten verminderen terwijl andere dat risico vergroten. De laatste jaren wordt daarom in epidemiologisch onderzoek steeds vaker gezocht naar verbanden tussen bepaalde voedingspatronen en het risico op chronische ziekten.

---

### 5.11.1 Nadelen van een traditioneel westers voedingspatroon

Uit prospectief cohortonderzoek onderzoek blijkt dat het traditionele westerse voedingspatroon (met veel rood vlees, geraffineerde producten, volvette melk(producten) en snacks) in vergelijking met een voedingspatroon met veel volkoren graanproducten, groente, fruit en vis het risico op overgewicht<sup>136</sup> diabetes mellitus type 2<sup>137</sup> en coronaire hartziekten<sup>138</sup> vergroot. Het Nederlandse MORGEN-onderzoek laat de gezondheidswinst zien van een voedingspatroon dat gekenmerkt wordt door een relatief hoog gebruik van plantaardige oliën, knoflook, roerbakgroenten, salades, pasta, pluimveevlees, vis en wijn en een relatief laag gebruik van aardappelen. Zo'n voedingspatroon gaat samen met een lagere bloeddruk en een hoger HDL-serumcholesterolgehalte in vergelijking met de traditionele Nederlandse voeding met veel rood vlees, aardappelen, verzadigde smeer- en bak- en braadvetten.<sup>139</sup>

Amerikaanse auteurs benadrukken vaak het gunstige effect dat in interventie-onderzoek is vastgesteld van de al eerder genoemde DASH-voeding op het risicoprofiel (bloeddruk, bloedlipoproteïnen) voor hart- en vaatziekten.<sup>103,130,131,140-142</sup> Deze voeding – waarbij de nadruk ligt op veel fruit, groente, noten en magere melkproducten – is rijk is aan koolhydraten (58 energieprocent) en bevat relatief weinig totaal vet (27 energieprocent), verzadigde vetzuren (6 energieprocent),

---

\* De zogenoemde DASH-voeding. Voor de samenstelling zie bij voorbeeld Lin e.a.<sup>135</sup> en hoofdstuk 10 van het *Achtergronddocument Richtlijnen goede voeding 2006*.<sup>9</sup>

cholesterol en keukenzout. Dit type voeding wordt in het kader van de preventie van aan voeding gerelateerde chronische ziekten aanbevolen door het Amerikaanse Dietary Guidelines Advisory Committee 2005.<sup>21</sup> Van een dergelijke voeding is ook een positief effect op de botstofwisseling vastgesteld.<sup>135</sup>

---

### 5.11.2 Voordelen van een mediterrane voedingspatroon

In de literatuur wordt er frequent op gewezen dat een mediterrane voeding meer dan een typisch West-Europese beschermt tegen chronische ziekten als hart- en vaatziekten en kanker. Op grond van de beschikbare onderzoeksresultaten is het echter niet mogelijk met voldoende zekerheid hiervoor een bepaald onderdeel van die voeding aan te wijzen. Meestal wordt met een mediterrane voeding in de literatuur gerefereerd aan het voedingspatroon zoals dit in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw gebruikelijk was in Griekenland. Deze voeding is rijk aan olijfolie als belangrijkste vetbron, salades, groente, peulvruchten, volkoren graanproducten, olijven, druiven en ander fruit. Daarnaast is er sprake van een matig gebruik van wijn (tijdens de maaltijd), vis (matig tot frequent), pluimveevlees en melkproducten, meestal in de vorm van kaas en yoghurt. De voeding bevat relatief weinig rood vlees(producten) en dierlijke vetten.<sup>143,144</sup> Dit voedingspatroon gaat over het algemeen samen met een matig inspannend tot inspannend lichamenlijk activiteitenpatroon. Het vetgehalte van de mediterrane voeding kan hoog zijn: de hoeveelheid totaal vet kan variëren van circa 30 energieprocent (Italië) tot circa 40 energieprocent (Griekenland). In Griekenland wordt de mediterrane voeding gekenmerkt door veel olijfolie, in Italië door veel pasta en in Spanje door een hoog visgebruik.

Uit diverse onderzoeken komt naar voren dat in vergelijking met het typisch westerse voedingspatroon de traditionele mediterrane voeding het sterfterisico door hart- en vaatziekten en bepaalde vormen van kanker kan verminderen.<sup>145,146</sup> De resultaten van de Europese *HALE Study* suggereren dat tot op hoge leeftijd (70-90 jaar) het gebruik van een mediterrane voeding\* in combinatie met matig alcoholgebruik, niet-roken en matige tot inspannende lichamenlijke activiteit het sterfterisico door coronaire hartziekten, hart- en vaatziekten, kanker en andere oorzaken aanzienlijk verlaagt.<sup>147</sup> Ook uit de *EPIC-Elderly Study* komt naar voren dat naarmate de voeding meer overeenkomst vertoont met de traditionele mediterrane voeding, de levensverwachting van oudere Europeanen (ouder dan 60 jaar) toeneemt.<sup>148</sup>

---

\* Mediterrane voeding score van ten minste 4 op de schaal van Trichopoulou e.a.<sup>145</sup>

Uit de *Lyon Diet Heart Study* blijkt bij patiënten met coronaire hartziekten het gebruik van een mediterrane voeding die verrijkt is met  $\alpha$ -linoleenzuur het risico op cardiovasculaire ziekten en de totale sterfte sterk te verlagen. Het effect van deze voeding werd niet gemedieerd door een effect op totaal-, HDL-, en LDL-serumcholesterol, triacylglycerol of lipoproteïne(a).<sup>149</sup>

Recentelijk zijn de resultaten gepubliceerd van de Spaanse PRIMED Studie.<sup>150</sup> Uit dit gerandomiseerde gecontroleerde multicenter interventie-onderzoek blijkt na vier jaar dat een mediterrane voeding – gesupplementeerd met olijfolie en noten – een gunstiger effect heeft op de risicofactoren voor hart- en vaatziekten dan een voeding met weinig vet. Het gaat dan om het plasmaglucozeniveau, systolische bloeddruk en de verhouding totaal-/HDL-serumcholesterol.

Op grond van bovenvermelde onderzoeksresultaten deelt de commissie de mening van verscheidene auteurs dat in het kader van de preventie van aan voeding gerelateerde chronische ziekten het totale voedingspatroon centraal zou moeten staan en minder de individuele voedingsmiddelen of bestanddelen daarvan.





---

## Conclusie: richtlijnen en gewenste wijzigingen

---

In hoofdstuk 2 is uiteengezet dat de voeding in Nederland zich zowel in gunstige als ongunstige zin heeft ontwikkeld. De daling van de hoeveelheid verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en cholesterol in de voeding en de mogelijk lichte toename van het visgebruik zijn gunstig. De daling in het gebruik van groente en fruit is daarentegen ongunstig. In de daarop volgende hoofdstukken heeft de commissie een breed scala aan onderzoeksuitkomsten besproken en op hun wetenschappelijke bewijskracht beoordeeld. Nu is het moment gekomen om die bevindingen te vertalen naar richtlijnen voor een goede voeding. In paragraaf 6.1 worden die kort op een rij gezet. De commissie geeft in paragraaf 6.2 een nadere toelichting en zet uiteen welke wijzigingen gewenst zijn om deze voeding te realiseren.

---

### 6.1 Richtlijnen

Zoals in paragraaf 1.4.3 is aangegeven zijn de *Richtlijnen goede voeding* van toepassing op de bevolking vanaf de leeftijd van 1 jaar. In kwalitatieve termen zijn deze richtlijnen in de situatie van energiebalans (stabiel en gezond lichaamsgewicht: voor volwassenen BMI: 18,5 - 24,9 kg/m<sup>2</sup>) als volgt samen te vatten. Zorg voor een gevarieerde voeding met ruim groente, fruit en volkoren graanproducten. Eet regelmatig vis en magere zuivel- en vleesproducten. Beperk het gebruik van producten met een hoog gehalte aan verzadigde en enkelvoudig trans-onver-

---

zadigde vetzuren, keukenzout, voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare suikers en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren, en drink niet teveel alcohol. Zorg verder dagelijks voor voldoende lichaamsbeweging.

Voor de *volwassen* bevolking kunnen deze aanbevelingen worden gepreciseerd in de volgende *kwantitatieve* streefwaarden:

- op ten minste vijf – maar bij voorkeur op alle – dagen van de week minstens een half uur matig inspannende lichamelijke activiteit in de vorm van bijvoorbeeld stevig wandelen, fietsen of tuinieren
- gebruik dagelijks 150-200 gram groente en 200 gram fruit
- gebruik een voeding met dagelijks 30-40 gram vezel, met name afkomstig van groente, fruit en volkoren graanproducten
- gebruik per week twee porties vis (à 100-150 gram), waarvan ten minste een portie vette vis
- beperk het gebruik van verzadigde vetzuren tot minder dan 10 energieprocent en van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren tot minder dan 1 energieprocent
- beperk het gebruik van voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare suikers en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren tot 7 eet/drinkmomenten per dag (inclusief hoofdmaaltijden)
- beperk de inname van keukenzout tot maximaal 6 gram per dag
- indien men alcoholische drank gebruikt, beperk dit dan tot twee standaardglazen (mannen) of één standaardglas (vrouwen) per dag.

Voor andere leeftijdscategorieën kunnen hieruit eveneens kwantitatieve streefwaarden worden afgeleid. Het gebruik van alcoholische dranken door jongeren in de leeftijd tot 18 jaar wordt ontraden. Dit geldt ook voor vrouwen die zwanger zijn of dat kunnen of willen worden, en voor vrouwen die borstvoeding geven.

Indien er sprake is van een ongewenste toename van het lichaamsgewicht of van een te hoog lichaamsgewicht geldt bovendien:

- verhoog de lichamelijke activiteit tot ten minste een uur matig inspannende activiteit per dag in de vorm van bijvoorbeeld stevig wandelen, fietsen of tuinieren en beperk de energie-inname. Voor dit laatste zijn drie richtlijnen:
  - beperk met name het gebruik van producten met een hoge energiedichtheid. Het gaat dan om producten met een hoog gehalte aan verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en toegevoegde suikers ('kale calorieën')

- beperk het gebruik van dranken die suikers bevatten
- beperk de portiegrootte.

---

## **6.2 Gewenste wijzigingen**

---

### **6.2.1 *Energiebalans***

Voor de vermindering van het risico op verscheidene chronische ziekten is het van belang dat het huidige gemiddelde activiteitenpatroon zodanig wordt geïntensiveerd dat beter wordt voldaan aan de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen. Deze norm beveelt volwassenen aan om op ten minste vijf – maar bij voorkeur op alle – dagen van de week minstens een half uur matig tot inspannende lichamelijke activiteiten te verrichten. Bij een positieve energiebalans zal het activiteitsniveau verder moeten worden verhoogd tot dagelijks minimaal een uur matig inspannende lichamelijke activiteit.

Bij een positieve energiebalans is het noodzakelijk het gebruik van voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid zoveel mogelijk te beperken. Het gaat dan vooral om voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en toegevoegde suikers (de zogenoemde ‘kale calorieën’). Voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid zouden in deze situatie vervangen moeten worden door voedingsmiddelen met een hoge voedingsstoffendichtheid en een hoog gehalte aan voedingsvezel. Daarnaast zou het gebruik van dranken die suikers bevatten en het toevoegen van suiker aan dranken als thee en koffie zoveel mogelijk moeten worden beperkt.

---

### **6.2.2 *Vetzuursamenstelling***

De gemiddelde vetzuursamenstelling van de voeding zal verder moeten veranderen om te kunnen voldoen aan de voedingsnorm en aan de aanvaardbare inname van de verschillende typen vetzuren. Met name zal de gemiddelde hoeveelheid verzadigde vetzuren in de voeding moeten dalen van 13 à 14 energieprocent tot minder dan 10 energieprocent en de gemiddelde hoeveelheid enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren van 1 à 2 energieprocent tot minder dan 1 energieprocent. De commissie benadrukt hierbij dat voor beide typen vetzuren de aanbeveling ‘zo laag mogelijk’ is. Deze daling moet bij voorkeur worden gerealiseerd door vervanging van verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren door cis-onverzadigde vetzuren.

Prioriteit moet hierbij gegeven worden aan een verdere daling van de hoeveelheid verzadigde vetzuren omdat de discrepantie tussen de gemiddelde hoe-

---

veelheid verzadigde vetzuren in de huidige voeding en de gewenste hoeveelheid groter is dan die bij enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren. Deze daling kan worden bereikt door waar mogelijk bij de bedrijfsmatige productie van voedingsmiddelen en de bereiding van voedingsmiddelen in huishouden, horeca en catering, verzadigde vetzuren te vervangen door cis-onverzadigde vetzuren. De daling van de inname van verzadigd vet kan daarnaast worden bereikt door bij producten die substantieel bijdragen aan die inname, te kiezen voor de magere varianten. Een vermindering van het gebruik van voedingsmiddelen die rijk zijn aan verzadigde vetzuren zal bovendien leiden tot een verdere verlaging van het cholesterolgehalte in de voeding. Voor de gewenste verdere daling van de hoeveelheid enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren in de voeding is het van belang dat het gebruik van (gedeeltelijk) industrieel geharde plantaardige oliën bij op dit moment met name de productie van bakkerijwaren en snacks nog verder afneemt. De inname van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren van dierlijke oorsprong kan bovendien worden verminderd door bij vlees- en melk(producten) te kiezen voor magere varianten.

---

### 6.2.3 *Essentiële voedingsstoffen*

De hoeveelheid visolievetzuren in de voeding zal aanzienlijk moeten toenemen om te kunnen voldoen aan de voedingsnorm voor deze vetzuren van 450 mg per dag. Deze inname kan worden gerealiseerd door tweemaal per week een portie vis (à 100-150 gram) te gebruiken waarvan ten minste eenmaal een portie vette vis. Dit betekent in de praktijk vervanging van vlees(waren) door vis(producten) tijdens lunch en warme maaltijd. In paragraaf 5.8 is aangegeven dat voor niet-visgebruikers het gebruik van met visolievetzuren verrijkte voedingsmiddelen een aanvaardbaar alternatief zou kunnen zijn. Het gebruik van dergelijke voedingsmiddelen zou in overeenstemming moeten zijn met de voedingsnorm voor visolievetzuren. Het gebruik van visoliepreparaten als bron van visolievetzuren verdient nadrukkelijk niet de voorkeur.

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de voedingsstoffendichtheid van de voeding het laatste decennium is gedaald. Voor een belangrijk deel is deze daling het gevolg van het teruglopende gebruik van groente en fruit. Deze daling zal moeten worden omgebogen naar een substantiële toename in het gebruik om het gewenste niveau van 150-200 gram groente en 200 gram fruit te kunnen realiseren. Hierdoor zal de voorziening met essentiële microvoedingsstoffen zoals foliumzuur en  $\beta$ -caroteen verbeteren. Bovendien zal de hoeveelheid kalium toenemen waardoor er een betere natrium/kaliumverhouding in de voeding zal ontstaan, hetgeen van belang is voor de preventie van hoge bloeddruk.

---

In het geval van jodium, foliumzuur\*, vitamine D\*\* en retinolequivalenten, schiet de gebruikelijke voeding (mogelijk) tekort om aan de voedingsnorm te kunnen voldoen. Op verzoek van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport bereidt een commissie van de Gezondheidsraad op dit moment over deze problematiek een advies voor.

---

#### 6.2.4 Voedingsmiddelen

Bij gebruik van een laag-energetische voeding (< 8 MJ) zou het gebruik van voedingsmiddelen met een hoog gehalte aan verzadigde vetzuren, enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en toegevoegde suikers ('kale calorieën') zoveel mogelijk moeten worden beperkt. Het is dan noodzakelijk voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid zoveel mogelijk te vervangen door voedingsmiddelen met een hoge voedingstoffendichtheid. Dit geldt ook voor personen met een relatief lage energiebehoefte zoals kinderen en ouderen.

Ter voorkoming van cariës zou het gebruik van voedingsmiddelen en dranken met (gemakkelijk) vergistbare koolhydraten beperkt moeten worden tot zeven gebruiksmomenten per dag (inclusief de drie hoofdmaaltijden). Ter preventie van gebitsslijtage door tanderosie wordt deze gebruiksfrequentie ook aanbevolen voor voedingsmiddelen en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren. Hierbij moet de demineralisatietijd zo kort mogelijk worden gehouden. Deze voedingsmiddelen en dranken zouden dan bij voorkeur moeten worden gebruikt in combinatie met voedingsmiddelen die rijk zijn aan bestanddelen zoals calcium en fosfaat, die het remineralisatieproces en de bufferende werking van het speeksel bevorderen.

Het stimuleren van het fruitgebruik binnen deze gebruiksfrequentie zal naar verwachting het risico op deze gebitsaandoeningen niet vergroten. Hierbij moet wel worden aangedrongen op variatie in het gebruik. Vervanging van fruit door vruchtensappen als appelsap en sap van citrusvruchten moet worden ontraden, vanwege het grotere risico op tanderosie.

Een verhoging van het groente- en fruitgebruik zal naast een toename van het gehalte aan sommige essentiële microvoedingsstoffen en vezel ook resulteren in een verbetering van de natrium/kaliumbalans van de voeding. Voor het realiseren van de richtlijn voor de hoeveelheid vezel in de voeding van 3,4 gram/MJ zal naast een verhoging van het groente- en fruitgebruik tevens het gebruik van volkoren graanproducten moeten toenemen ten koste van het gebruik van geraffi-

---

\* In het kader van de preventie van neurale buisdefecten.  
\*\* Jonge kinderen en senioren.

---

neerde producten. Door een toename in het gebruik van groente, fruit en volkoren graanproducten zal de energiedichtheid van de voeding afnemen en de voedingsstoffendichtheid toenemen.

De huidige inname van keukenzout zal aanzienlijk moeten dalen wil de richtlijn van maximaal 6 gram per dag kunnen worden gerealiseerd. Naast een vermindering van het huishoudelijk gebruik van keukenzout is hierbij een beperking van de keukenzouttoevoeging tijdens de bedrijfsmatige productie van voedingsmiddelen en maaltijden en van het gebruik van natriumbevattende aroma's en smaakversterkers van groot belang.

Het gebruik van alcoholische dranken ligt voor velen eveneens op een te hoog niveau. Voor wie gewend is alcoholische dranken te gebruiken, zou de hoeveelheid beperkt moeten blijven tot ten hoogste twee standaardglazen per dag voor volwassen mannen en één standaardglas voor volwassen vrouwen. Piekgebruik wordt ontraden.

---

#### 6.2.5 *Conclusies*

De commissie meent dat bij de preventie van chronische ziekten het voedingspatroon centraal moet staan en niet afzonderlijke voedingsmiddelen of bestanddelen daarvan. Zo'n voeding zal – in combinatie met voldoende lichamelijke activiteit, matig alcoholgebruik en niet-roken – het meest kunnen bijdragen aan de vermindering van het risico op chronische ziekten.

---

## Aanbevelingen voor het beleid

---

In paragraaf 1.4.3 is vermeld dat het advies Richtlijnen goede voeding 2006 primair is bedoeld als hulpmiddel bij het verder ontwikkelen en monitoren van het voedingsbeleid. Voor de praktische toepassing van de richtlijnen in de voedingsvoorlichting moeten deze worden vertaald in aanbevolen voedingsmiddelen: de zogenoemde ‘food based dietary guidelines’. Net als bij Richtlijnen goede voeding 1986 zal het Voedingscentrum die taak op zich nemen. Bij deze vertaling moet rekening worden gehouden met verschillen in voedingspatronen van de verscheidene etnische groeperingen, met verschillen in behoeften tussen diverse subgroepen in de bevolking zoals kinderen, zwangere vrouwen, ouderen en individuen met een geringe, matige en hoge lichamelijke activiteit en met het al dan niet bestaan van een ongewenste gewichtstoename of een te hoog lichaamsgewicht.

Wetenschappelijk onderbouwde en vervolgens naar de praktijk vertaalde richtlijnen brengen echter niet automatisch met zich mee dat mensen ook daadwerkelijker gezonder gaan eten en meer gaan bewegen. Daarvoor komt meer kijken. Zowel de overheid als het bedrijfsleven staan instrumenten ter beschikking om de leefstijl van de burger in gunstige zin te beïnvloeden. De commissie zet hier, in willekeurige volgorde en zonder naar volledigheid te streven, enkele van die instrumenten kort op een rij.

---

---

## 7.1 Wat kan de overheid doen?

Er is een scala aan mogelijke maatregelen, die het beste gelijktijdig en in onderlinge samenhang kunnen worden toegepast.

- regelgeving en voorlichting zijn klassieke beleidsinstrumenten. Zoals in een eerder dit jaar verschenen advies van de Gezondheidsraad is toegelicht, is bij voorlichting een theoretisch en empirisch goed onderbouwde aanpak essentieel\*. Dat geldt zowel voor voorlichting over gezond eten als voor voorlichting over voldoende bewegen
- belangrijk is bovendien dat er geen inhoudelijke spanning ontstaat tussen voorlichting door de overheid en productpromotie door het bedrijfsleven. Daarover kunnen onderlinge afspraken worden gemaakt
- ook via het onderwijs kan een gezonde leefstijl worden bevorderd. Te denken valt aan het inroosteren van eigentijdse en creatieve vormen van voedingseducatie en fitness- en bewegingslessen in adequate accommodaties onder begeleiding van gekwalificeerde leerkrachten
- verder mag van de overheid worden verwacht dat zij erop let dat voedingsmiddelen die van belang zijn voor een goede voeding voor alle bevolkingsgroepen betaalbaar en in voldoende mate verkrijgbaar zijn.

---

## 7.2 Wat kan het bedrijfsleven doen?

Ook het bedrijfsleven kan er op verschillende manieren toe bijdragen dat mensen gezonder gaan eten. Leidraad daarbij kan zijn dat de gezonde keuze de gemakkelijkste keuze wordt.

- aan de hand van een goede etikettering is het mogelijk de consument adequaat te informeren over de energetische waarde en de voedingsstoffensamenstelling van producten
- bij de productontwikkeling en productaanpassing doet de voedingsmiddelenindustrie er goed aan zich te richten op de in dit advies aanbevolen wijzigingen in de portiegrootte en de samenstelling van de huidige voeding. Ook restauratieve instellingen, zoals school-, bedrijfs- en sportkantines, en cateringbedrijven kunnen in dit verband een bijdrage leveren.

---

\* Gezondheidsraad. *Plan de campagne. Bevordering van gezond gedrag door massamediale voorlichting*. Den Haag: Gezondheidsraad 2006; Nr 2006/16.

---



De commissie wijst er ten slotte nog op dat de overheid het bedrijfsleven bij deze activiteiten kan steunen en stimuleren. Zo kan de overheid nagaan of – en zo ja, in hoeverre – de huidige nationale en Europese regelgeving de gewenste productontwikkeling en productaanpassing in de weg staat.



---

# Literatuur

---

- 1 Voedingsraad. Advies Richtlijnen goede voeding. Voeding 1986; 47:159-80.
  - 2 Gezondheidsraad. Voedingsnormen calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine. 2000/12. 2000. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 3 Gezondheidsraad. Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten. 2001/19. 2001. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 4 Gezondheidsraad. Richtlijn voor de vezelconsumptie. 2006/03. 2006. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 5 Gezondheidsraad. Keukenzout en bloeddruk. 2000/13. 2000. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 6 Gezondheidsraad. Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie. 2002/12. 2002. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 7 Gezondheidsraad. Overgewicht en obesitas. 2003/07. 2003. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 8 Gezondheidsraad. Risico's van alcoholgebruik bij conceptie, zwangerschap en borstvoeding. 2004/22. 2004. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 9 Gezondheidsraad. Richtlijnen goede voeding 2006 - achtergronddocument. A06/08. 2006. Den Haag, Gezondheidsraad.
  - 10 Anonymus. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Tech Rep Ser 2003; 916.
  - 11 Voedingsraad. Advies te hanteren leeftijdsgrens met betrekking tot het advies Richtlijnen goede voeding. 1992. Den Haag, Voedingsraad.
  - 12 Kreijl CFv, Knaap AGAC. Ons eten gemeten. 270555007. 2004. Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
-

- 13 Hulshof KFAM, Kistemaker C, Bouman M. De consumptie van groepen voedingsmiddelen door Nederlandse bevolkingsgroepen: Voedselconsumptiepeiling 1997-1998. TNO rapport V98.804. 1998. Zeist, TNO Voeding.
- 14 Hulshof KFAM, Kistemaker C, Bouman M. De inname van energie en voedingsstoffen door Nederlandse bevolkingsgroepen -Voedselconsumptiepeiling 1997-1998. V98.805. 1998. Zeist, TNO Voeding.
- 15 Hulshof KFAM, van Erp-Baart AMJ, Anttolainen M, Becker W, Church SM, Conet C e.a. Intake of fatty acids in western Europe with emphasis on trans fatty acids: the Transfair study. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53(2):143-57.
- 16 Brussaard JH, Löwik MRH, Berg Hvd, Brants HAM, Goldbohm RA. Folate intake and status among adults in the Netherlands. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51 Suppl 3:S46-S50.
- 17 Brussaard JH, Brants HAM, Bouman M, Löwik MRH. Iron intake and iron status among adults in the Netherlands. *Eur J Clin Nutr* 2005; 51 Suppl 3:S51-S58.
- 18 Ocké MC, Hulshof KFAM. De voedselconsumptie en de voedingsstoffeninname. In: van Kreijl CF, Knaap AGAC, editors. *Ons eten gemeten*. Bilthoven: RIVM, 2004: 66-75.
- 19 Hulshof KFAM, Ocké MC, van Rossem CTM, Buurma-Rethans EJM, Brants HAM, Drijvers JMM e.a. Resultaten van de Voedselconsumptiepeiling 2003. RIVM rapport 350030002/2004. 2004. Bilthoven, RIVM.
- 20 Kemper HCG, Ooijendijk WTM, Stiggelbout M. Consensus over de Nederlandse norm voor gezond bewegen. *T Soc Geneesk* 2000; 78:180-183.
- 21 Anonymus. Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee 2005. USDA . 2004.
- 22 Halton TL, Hu FB. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *J Am Coll Nutr* 2004; 23(5):373-85.
- 23 Weigle DS, Breen PA, Matthys C, Callahan HS, Meeuws KE, Burden VR e.a. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:41-8.
- 24 Astrup A. The satiating power of protein: a key to obesity prevention? *Am J Clin Nutr* 2005; 82:1-2.
- 25 Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MP, Nijs I, van Ooijen M, Kovacs EM. High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28:57-64.
- 26 Westerterp-Plantenga MS. The significance of protein in food intake. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6(6):635-8.
- 27 Willett WC, Leibel RL. Dietary fat is not a major determinant of body fat. *JAMA* 2002; 113(Suppl 9B):47S-59S.
- 28 Howard BV, Manson JE, Stefanick ML, Beresford SAA, Frank G, Jones B e.a. Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years. The Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295:39-49.
- 29 Suter PM. How much do calories count. *J Am Coll Nutr* 1997; 16(2):134-9.
-

- 30 Yeomans MR. Effect of alcohol on food and energy intake in human subjects: evidence for passive and active over-consumption of energy. *Br J Nutr* 2004; 92(Suppl 1):S31-4.
- 31 Yeomans MR, Caton S, Hetherington MM. Alcohol and food intake. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6(6):639-44.
- 32 Canton SJ, Ball M, Ahern A, Hetherington MM. Dose-dependent effects of alcohol on appetite and food intake. *Physiol Behav* 2004; 81(1):51-8.
- 33 Rowland NE, Nasrallah N, Robertson KL. Accurate caloric compensation in rats for electively consumed ethanol beer or ethanol-polycose mixtures. *Pharmacol Biochem Behav* 2005; 80(1):109-14.
- 34 Gunzerath L, Faden V, Zakhari S, Warren K. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism report on moderate drinking. *Alcohol Clin Exp Res* 2004; 28(6):829-847.
- 35 Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dietary acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obesity Research* 2004; 12(4):582-89.
- 36 Zemel MB, Richards J, Mathis S, Milstead A, Gebhardt L, Silva E. Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2005; 29(4):391-7.
- 37 Gunther CW, Legowski PA, Lyle RM, McCabe GP, Eagan MS, Peacock M e.a. Dairy products do not lead to alterations in body weight or fat mass in young women in a 1 year intervention. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(4):751-6.
- 38 Rajpathak SN, Rimm EB, Rosner B, Willett WC, Hu FB. Calcium and dairy intakes in relation to long-term weight gain in US men. *Am J Clin Nutr* 2006; 83:559-66.
- 39 Crowe TC, La Fontaine HA, Gibbons CJ, Cameron-Smith D, Swinburn BA. Energy density of foods and beverages in the Australian food supply: influence of macronutrients and comparison to dietary intake. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58:1485-1491.
- 40 Drewnowski A, Almiron-Roig E, Marmonier C, Lluch P. Dietary energy density and body weight: Is there a relationship. *Nutr Rev* 2004; 62(11):403-13.
- 41 Anonymus. *Nordic nutrition Recommendations 2004. Integrating nutrition and physical activity 4th ed.* Nord 2004:13. 2004. Copenhagen, Nordic Council.
- 42 Levitsky DA, Youn T. The more food young adults are served, the more they overeat. *J Nutr* 2004; 134(10):2546-9.
- 43 Kral TV, Roe LS, Rolls BJ. Combined effects of energy density and portion size on energy intake in women. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(6):962-8.
- 44 Kral TV, Rolls BJ. Energy density and portion size: their independent and combined effect on energy intake. *Physiol Behav* 2004; 82(1):131-8.
- 45 Rolls BJ, Roe LS, Kral TV, Meengs JS, Wall DE. Increasing the portion size of a packaged snack increases energy intake in men and women. *Appetite* 2004; 24(1):63-9.
- 46 Diliberti N, Bordi PL, Conklin MT, Roe LS, Rolls BJ. Increased portion size leads to increased energy intake in a restaurant meal. *Obesity Research* 2004; 12(3):562-8.
- 47 Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS, Wall DE. Increasing the portion size of a sandwich increases energy intake. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(3):367-72.
-

- 48 McConahy KL, Smiciklas-Wright H, Mitchell D, Picciano MF. Portion size of common foods predicts energy intake among preschool-aged children. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(6):975-9.
- 49 Ello-Martin JA, Ledikwe JH, Rolls BJ. The influence of food portion size and energy density on energy intake: implications for weight management. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(1):236S-41S.
- 50 Ledikwe JH, Ello-Martin JA, Rolls BJ. Portion sizes and the obesity epidemic. *J Nutr* 2005; 135(4):905-9.
- 51 Kral TV. Effects of hunger and satiety, perceived portion size and pleasantness of taste of varying the portion size of foods: a brief review of selected studies. *Appetite* 2006; 46:103-5.
- 52 Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS. Reductions in portion size and energy density of foods are additive and lead to sustained decreases in energy intake. *Am J Clin Nutr* 2006; 83:11-7.
- 53 Katan MB. Alternatives to low-fat diets. *Am J Clin Nutr* 2006; 83:989-90.
- 54 Anonymus. Gezondheidsraad Preventie van aan osteoporose gerelateerde fracturen. 1998/05. 1998. Rijswijk, Gezondheidsraad.
- 55 Bonjour J-P. Dietary protein: an essential nutrient for bone health. *J Am Coll Nutr* 2005; 24(6):526S-36S.
- 56 Sandström B, Aro A, Becker W, Lyhne N, Pedersen JI, Pórsdóttir I. Nordiska näringsrekommendationer 1996. Nord 1996:28. 1996. Kopenhagen, Nordic Council of Ministers.
- 57 Anonymus. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung. 1. auflage. 2000. Frankfurt am main, Umschau/Braus.
- 58 Anonymus. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. 2002. Washington DC, National Academies Press.
- 59 Ascherio A. Epidemiologic studies on dietary fats and coronary heart disease. *Am J Med* 2002; 113 Suppl 9B:9S-12S.
- 60 Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids: a meta analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:1146-55.
- 61 Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EL, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. Dietary fat and the risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *BMJ* 1996; 313:84-90.
- 62 Ascherio A, Katan MB, Zock PL, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and coronary heart disease. *N Engl J Med* 1999; 340:1994-98.
- 63 Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, Colditz GA, Speizer FE, Rosner B e.a. Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* 1993; 34:581-5.
- 64 Oomen CM, Ocké MC, Feskens EJ, van Erp-Baart AMJ, Kok FJ, Kromhout D. Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. *Lancet* 2001; 357:746-51.
- 65 Clifton PM, Keogh JB, Noakes M. Trans fatty acids in adipose tissue and the food supply are associated with myocardial infarction. *J Nutr* 2004; 134(4):874-879.
-

- 66 Weggemans RM, Rudrum M, Trautwein EA. Intake of ruminant versus industrial trans fatty acids and risk of coronary heart disease - what is the evidence? *Eur J Lipid Sci Technol* 2004; 106:390-397.
- 67 Mensink RP. Metabolic and health effects of isomeric fatty acids. *Curr Opin Lipidol* 2005; 16:27-30.
- 68 Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2006; 354:1601-13.
- 69 Terpstra AHM. Effect of conjugated linoleic acid on body composition and plasma lipids in humans: an overview of the literature. *Am J Clin Nutr* 2004; 79:352-61.
- 70 Seo T, Blaner WS, Deckelbaum J. n-3 Fatty acids: molecular approaches to optimal biological outcomes. *Curr Opin Lipidol* 2005; 16:11-8.
- 71 He K, Song Y, Daviglus ML, Liu K, Van Horn L, Dyer AR e.a. Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Circulation* 2004; 109:2705-11.
- 72 Bucher HC, Hengstler P, Schindler C, Meier G. N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2002; 112:298-304.
- 73 He K, Song Y, Daviglus ML, Liu K, Van Horn L, Dyer AR e.a. Fish consumption and incidence of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Stroke* 2004; 35:1538-42.
- 74 Hooper L, Thompson RI, Harrison RA, Summerbell C, Ness AR, Moore H e.a. Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review. *BMJ* 2006; 332(7544):752-60.
- 75 Twisselmann B. Summary of responses (30). *BMJ* 2006; 332:915-6.
- 76 Deckelbaum J, Akabas SR. n-3 Fatty acids and cardiovascular disease: navigating toward recommendations. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:1-2.
- 77 Geleijnse JM, Brouwer IA, Feskens EJ. Letter to the editor. *BMJ* 2006; 332:915.
- 78 Wang C, Harris W, Chung M, Lichtenstein A, Balk E, Kupelnick B e.a. n-3 Fatty acids from fish or fish-oil supplements, but not  $\alpha$ -linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary- and secondary-prevention studies: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:5-17.
- 79 Burr ML, Ashfield-Watt PA, Dunstan FD, Fehily AM, Breay P, Ashton T e.a. Lack of benefit of dietary advice to men with angina: results of a controlled trial. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(2):193-00.
- 80 Brouwer IA, Katan MB, Zock PL. Dietary alpha-linolenic acid is associated with reduced risk of fatal coronary disease, but increased prostate cancer risk: a meta-analysis. *J Nutr* 2004; 134:919-22.
- 81 Perez-Jimenez F, Lopez-Miranda J, Pinillos MD, Gomez P, Paz-Rojas E, Montilla P e.a. A mediterranean and a high-carbohydrate diet improve glucose metabolism in healthy young persons. *Diabetologia* 2001; 44:2038-43.
- 82 Vessby B, Unsitupa M, Hermansen K, Riccardi G, Ruvellse AA, Tapsell LC e.a. Substituting dietary saturated fat for mono unsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: the KANWU Study. *Diabetologia* 2001; 44:312-19.
- 83 Salmeron J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB e.a. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001; 73:1019-26.
-

- 84 Hu FB, van Dam RM, Liu S. Diet and the risk of type 2 diabetes: the role of types of fat and carbohydrate. *Diabetologia* 2001; 44:805-17.
- 85 Summers LK, Fielding BA, Bradshaw HA, Ilic V, Beysen C, Clark ML e.a. Substituting dietary saturated fat with polyunsaturated fat changes abdominal fat distribution and improves insulin sensitivity. *Diabetologia* 2002; 45:369-77.
- 86 Lovejoy JC, Smith SR, Champagne CM, Most MM, Lefevre M, DeLany JP e.a. Effects of diets enriched in saturated (palmitic), monounsaturated (oleic), or trans (elaidic) fatty acids on insulin sensitivity and substrate oxidation in healthy adults. *Diabetes Care* 2002; 25:1283-8.
- 87 Stender S, Dyerberg J. Influence of trans fatty acids on health. *Ann Nutr Metab* 2004; 48:61-66.
- 88 Boyd NF, Stone J, Vogt KN, Connelly BS, Martin LJ, Minkin S. Dietary fat and breast cancer risk revisited: a meta analysis of the published literature. *Br J Cancer* 2003;(1672):1672-89.
- 89 Voorrips LE, Brants HAM, Kardinaal AFM, Hiddink GJ, van den Brandt PA. Intake of conjugated linoleic acid, fat, and other fatty acids in relation to postmenopausal breast cancer: the Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer. *Am J Clin Nutr* 2002; 76:873-82.
- 90 Giovannucci EL, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Ascherio A, Chute CC e.a. A prospective study of dietary fat and risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst* 1993; 85:1571-9.
- 91 Astrog P. Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids and prostate cancer risk: a review of epidemiological and experimental evidence. *Cancer Causes Control* 2004; 15:367-86.
- 92 Attar-Bashi NM, Frauman AG, Sinclair AJ. Alpha-linolenic acid and the risks of prostate cancer. What is the evidence? *J Urol* 2004; 171:1402-7.
- 93 MacLean CH, Newberry SJ, Mojica WA, Khanna P, Issa AM, Suttrop MJ e.a. Effects of omega-3 fatty acids on cancer risk. A systematic review. *JAMA* 2006; 295(4):403-15.
- 94 Kalmijn S, Feskens EJ, Launer LJ, Kromhout D. Polyunsaturated fatty acids, antioxidants, and cognitive function in very old men. *Am J Epidemiol* 1997; 145(1):33-41.
- 95 Morris MC, Evans DA, Tangney CC, Bienias JL, Wilson RS. Fish consumption and cognitive decline with age in a large community study. *Arch Neurol* 2005; 62(12):1849-53.
- 96 Kalmijn S, Launer LJ, Ott A, Witteman JC, Hofman A, Breteler MM. Dietary fat intake and the risk of incident dementia in the Rotterdam Study. *Ann Neurol* 1997; 42(5):776-82.
- 97 Engelhart MJ, Geerlings MI, Ruitenberg A, van Swieten JC, Hofman A, Witteman JC e.a. Diet and risk of dementia: Does fat matter?: The Rotterdam Study. *Neurology* 2002; 60(12):1915-21.
- 98 Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002; 288(20):2569-78.
- 99 Stamler J, Shekelle RB. Dietary cholesterol and human coronary heart disease. The epidemiologic evidence. *Arch Pathol Lab Med* 1988; 112(10):1032-40.
- 100 Katan MB, Grundy SM, Willett WC. Should a low-fat, high carbohydrate diet be recommended for everyone. Beyond low-fat diets. *N Engl J Med* 1997; 337:563-6.
- 101 Willett WC. Eat, drink, and be healthy: the Harvard Medical School Guide to Healthy eating. New York: Simon and Schuster, 2002.
-



- 102 Sacks FM, Katan M. Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on  
plasma lipoproteins and cardiovascular disease. *Am J Med* 2002; 113 Suppl 9B:13S-24S.
- 103 Appel LJ, Sacks FM, Carey VJ, Obarzanek E, Swain JF, Miller III ER e.a. Effect of protein,  
monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids. *JAMA* 2005; 294:-  
2455.
- 104 Anonymus. Gezondheidsraad Advies Voedingsnormen vitamine B<sub>6</sub>, foliumzuur en vitamine B<sub>12</sub>.  
2003/04. 2003. Den Haag, Gezondheidsraad.
- 105 Wactawski-Wende J, Kotchen JM, Anderson GL, Assaf AR, Brunner RL, O'Sullivan MJ e.a. Calcium  
plus vitamin D supplementation and the risk of colorectal cancer. *N Engl J Med* 2006; 354(7):684-96.
- 106 Forman MR, Levin B. Calcium plus vitamin D<sub>3</sub> supplementation and colorectal cancer. *N Engl J Med*  
2006; 354(7):752-754.
- 107 Giovannucci EL. Calcium plus vitamin D and the risk of colorectal cancer. *N Engl J Med* 2006;  
354(7):2287-88.
- 108 Lips P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for  
bone loss and fractures and therapeutic implications. *Endocr Rev* 2001; 22:477-501.
- 109 Lips P. Te weinig bot of te weinig mineraal? Oratie. Amsterdam: Vrije universiteit, 2004.
- 110 van der Veer E, Fokkema R, van Nieuwpoort J, Muskiet F. Aanbevelingen vitamine D-suppletie ter  
discussie. *Voeding Nu* 2005; 7(5):13-15.
- 111 Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci EL, Dietrich T, Dawson-Huges B. Fracture  
prevention with vitamin D supplementation. A meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA*  
2005; 293:2257-64.
- 112 Jackson R, LaCroix AZ, Gass M, Wallace RB, Robbins J, Lewis CE e.a. Calcium plus vitamin D  
supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 2006; 354:669-83.
- 113 Bischoff-Ferrari HA, Orav EJ, Dawson-Huges B. Effect of cholecalciferol plus calcium on falling in  
ambulatory older men and women. A 3-year randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2006;  
166:424-30.
- 114 Toole JF, Malinow MR, Chambless LE, Spence JD, Pettigrew LC, Howard VJ e.a. Lowering  
homocysteine in patients with ischemic stroke to prevent recurrent stroke, myocardial infarction, and  
death. The Vitamin intervention for Stroke Prevention Randomized Controlled Trial. *JAMA* 2004;  
291:565-75.
- 115 Anonymus. Homocysteine lowering with folic acid and B vitamins in vascular disease. The HOPE-2  
Study. *N Engl J Med* 2006; 345:1567-77.
- 116 Bønaa KH, Njølstad I, Ueland PM, Schirmer H, Tverdal A, Steigen T e.a. Homocysteine lowering  
and cardiovascular events after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006; 354:1578-88.
- 117 Corrada MM, Kawas CH, Hallfrisch J, Muller D, Brookmeyer R. Reduced risk of Alzheimer's  
disease with high folate intake: the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Alzheimer's & Dementia*  
2005; 1:11-8.
- 118 Salerno-Kennedy S, Cashman KD. Relationship between dementia and nutrition related factors and  
disorders: an overview. *Int J Vitam Res* 2005; 75:83-95.
-

- 119 Durga J, van Boxtel MPJ, Schouten EG, Bots ML, Kok FJ, Verhoef P. High erythrocyte folate and the  
5,10-methylenetetrahydrofolate reductase 677 C-->T mutation. *Neurobiol Aging* 2006; 27(2):334-43.
- 120 Mooijaart SP, Gusseklo J, Frölich M, Jolles J, Stott DJ, Westendorp RGJ e.a. Homocysteine, vitamin  
B<sub>12</sub>, and folic acid and the risk of cognitive decline in old age: the Leiden 85-Plus Study . *Am J Clin  
Nutr* 2005; 82:866-71.
- 121 Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Tangney CC, Hebert LE, Scherr PA e.a. Dietary folate and  
vitamin B<sub>12</sub> intake and cognitief decline among community-dwellingolder persons. *Arch Neurol*  
2005; 62(11):641-5.
- 122 McMahon JA, Green TJ, Skeaff CM, Knight RG, Mann JI, Williams SM. A controlled trial of  
homocysteine lowering and cognitive performance. *N Engl J Med* 2006; 354(26):2764-72.
- 123 Malouf R, Sastre AA. Vitamin B<sub>12</sub> for cognition. *The Cochrane Library* 2005; 2005(3):CD 004394.
- 124 Hu FB, Stampfer MJ, Rimm EB, Manson JE, Ascherio A, Colditz GA e.a. A prospective study of egg  
consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. *JAMA* 1999; 281:1387-94.
- 125 Kritchevsky SB. A review of scientific research and recommendations regarding eggs. *J Am Coll  
Nutr* 2004; 23(6):596S-600S.
- 126 Weggemans RM, Zock PL, Katan MB. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total  
cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001;  
73(5):885-891.
- 127 Hulshof KFAM, Balder HF, ter Doest D. Suikers in de Nederlandse voeding. V6834. 2006. Zeist,  
TNO Kwaliteit van leven.
- 128 Valtin H. Drink at least eight glasses of water a day. really? Is there scientific evidence for "8x8"? *Am  
J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2002; 283:R993-R04.
- 129 He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of  
randomized trials. Implications for public health. *Journal of Human Hypertension* 2002; 16:761-70.
- 130 Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM e.a. A clinical trial of the  
effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med* 1997; 336:1117-24.
- 131 Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D e.a. Effects on blood pressure of  
reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Hypertension diet. *N Engl J Med* 2001;  
344(1):3-10.
- 132 Johnson AG, Nguyen TV, Davis D. Blood pressure is linked to salt intake and modulated by the  
angiotensinogen gene in normotensive and hypertensive elderly subjects. *J Hypertens* 2001; 19:1053-  
60.
- 133 Anonymus. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request  
from the Commission related to the tolerable upper intake level of sodium. *EFSA Journal* 2005;  
209:1-26.
- 134 Geleijnse JM, Kok FJ, Grobbee DE. Impact of dietary and lifestyle factors on the prevalence of  
hypertension in Western populations. *European Journal of Public Health* 2004; 14(3):235-239.
-

- 135 Lin P, Ginty F, Appel LJ, Aickn M, Bohannon A, Garnero P e.a. The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *J Nutr* 2003; 133:3130-6.
- 136 Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Andres R, Tucker KL. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(2):504-513.
- 137 van Dam RM, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S. men. *Ann Intern Med* 2002; 136(3):201-209.
- 138 Fung TT, Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, Hu FB. Dietary patterns and the risk of coronary heart disease in women. *Arch Intern Med* 2001; 161(15):1857-1862.
- 139 van Dam RM, Grievink L, Ocké MC, Feskens EJ. Patterns of food consumption and risk factors for cardiovascular disease in the general Dutch population. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:1156-63.
- 140 Svetkey LP, Simons-Morton D, Vollmer WM, Appel LJ, Conlin PR, Ryan DH e.a. Effect of dietary patterns on blood pressure. Subgroup analysis of the Dietary Approaches to stop Hypertension randomized clinical trial. *Arch Intern Med* 1999; 159(285):93.
- 141 Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum J e.a. American Heart Association Dietary Guidelines. Revision 2000: a statement for healthcare Professionals From the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation* 2000; 102:2284-99.
- 142 Vollmer WM, Sacks FM, Ard J, Appel LJ, Bray GA, Simons-Morton D e.a. Effects of diet and sodium intake on blood pressure: subgroup analysis of the DASH-sodium trial. *Ann Intern Med* 2001; 135:019-28.
- 143 Kromhout D, Keys A, Aravanis C, Buzina R, Fidanza F, Giampaoli S e.a. Food consumption patterns in the nineteen sixties in Seven Countries. *Am J Clin Nutr* 1989; 49:889-94.
- 144 Trichopoulou A, Lagiou P. Healthy traditional Mediterranean diet: an expression of culture, history and life style. *Nutr Rev* 1997; 55:383-9.
- 145 Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003; 348(26):2599-2608.
- 146 Hu FB. The Mediterranean diet and mortality--olive oil and beyond. *N Engl J Med* 2003; 348(26):2595-2596.
- 147 Knoops KT, de Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A e.a. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA* 2004; 292(12):1433-1439.
- 148 Trichopoulou A, Orfanos P, Norat T, Bueno-de-Mesquita HB, Ocké MC, Peeters PHM e.a. Modified Mediterranean diet and survival: EPIC-elderly prospective cohort study. *BMJ* 2005; 330:911-17.
- 149 De Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation* 1999; 99:779-85.
- 150 Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI e.a. Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors. A randomized trial. *Ann Intern Med* 2006; 145:1-11.
-



---

A De adviesaanvraag

B De commissie

C Deelnemers werkconferenties

---

## Bijlagen



---

## De adviesaanvraag

---

Op 19 februari 1998 ontving de toenmalige vice-voorzitter van de Gezondheidsraad de volgende adviesaanvraag (kenmerk GZB/VVB/98653) van de toenmalige Staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn en Sport:

Hierbij vraag ik mede namens de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij uw aandacht voor het volgende.

In 1986 heeft de toenmalige Voedingsraad het advies Richtlijnen Goede Voeding uitgebracht. Dit advies vormt de basis voor het voedingsbeleid en is ondermeer van groot belang voor activiteiten op het terrein van de voedingsvoorlichting en de productie van voedingsmiddelen. De afgelopen periode zijn op grond van de wetenschappelijke ontwikkelingen enkele kleine aanpassingen in de richtlijnen aangebracht.

Nu er een periode van ruim 10 jaar is verstreken sinds het uitbrengen van de richtlijnen en bepaalde onderdelen van de richtlijnen op dit ogenblik ter discussie staan, stel ik het op prijs dat de Gezondheidsraad een aanvang maakt met de in het jaarplan 1998 genoemde algemene, periodieke actualisering van de richtlijnen. Deze herziening zal niet op zeer korte termijn gerealiseerd kunnen worden. Mijn voorstel is om de geactualiseerde richtlijnen in het jaar 2000 uit te brengen en deze vervolgens, afgezien van aanpassingen die tussentijds noodzakelijk blijken, elke 5 jaar opnieuw uit te brengen.

Graag verneem ik van de Raad of aan dit voorstel gevolg kan worden gegeven.

Met vriendelijke groeten,  
De Staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn en Sport,  
w.g. Erica Terpstra

---







Ondersteuning:

C. Nederpelt-Brussee, Gezondheidsraad, Den Haag

Opmaak advies:

M. Javanmardi, Gezondheidsraad, Den Haag

J. van Kan, Gezondheidsraad, Den Haag

### De Gezondheidsraad en belangen

Leden van Gezondheidsraadcommissies worden benoemd op persoonlijke titel, wegens hun bijzondere expertise inzake de te behandelen adviesvraag. Zij kunnen echter, dikwijls juist vanwege die expertise, ook belangen hebben. Dat behoeft op zich geen bezwaar te zijn voor het lidmaatschap van een Gezondheidsraadcommissie. Openheid over mogelijke belangenconflicten is echter belangrijk, zowel naar de voorzitter en de overige leden van de commissie, als naar de voorzitter van de Gezondheidsraad. Bij de uitnodiging om tot de commissie toe te treden wordt daarom aan commissieleden gevraagd door middel van het invullen van een formulier inzicht te geven in de functies die zij bekleeden, en andere materiële en niet-materiële belangen die relevant kunnen zijn voor het werk van de commissie. Het is aan de voorzitter van de raad te oordelen of gemelde belangen reden zijn iemand niet te benoemen. Soms zal een adviseurschap het dan mogelijk maken van de expertise van de betrokken deskundige gebruik te maken. Tijdens de installatievergadering vindt een bespreking plaats van de verklaringen die zijn verstrekt, opdat alle commissieleden van elkaars eventuele belangen op de hoogte zijn.

---

## **Deelnemers werkconferenties**

---

De werkconferenties vonden plaats onder voorzitterschap van prof. dr. ir. D. Kromhout, vice-voorzitter van de Gezondheidsraad, met secretariële ondersteuning van drs. E.J. Schoten, secretaris bij de Gezondheidsraad.

---

### **Werkconferentie lichamelijke activiteit d.d. 7 maart 2006**

Genodigden:

- dr. M. van Baak, universitair hoofddocent humane biologie, Universiteit Maastricht
  - dr. ir. M. Chin à Paw, universitair docent bewegingswetenschappen, VUMc, Amsterdam
  - drs. E.L. Engelsman, ambassadeur bewegen en gezondheid, ministerie van VWS, Den Haag
  - prof. dr. H.C.G. Kemper, emeritus hoogleraar gezondheidkunde met betrekking tot bewegen, VUMc, Amsterdam
  - dr. L.C.J. van Loon, universitair hoofddocent bewegingswetenschappen, Universiteit Maastricht
  - prof. dr. W.L. Mosterd, emeritus hoogleraar sportgeneeskunde, UMC Utrecht
  - drs. W.T.M. Ooijendijk, bewegingswetenschapper, TNO Kwaliteit van Leven, Leiden
  - dr. G. Plasqui, universitair docent bewegingswetenschappen, Universiteit Maastricht
-

- dr. ir. A.J. Schuit, senior onderzoeker Centrum VTV, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven
- prof. dr. ir. J.C. Seidell, hoogleraar voeding en gezondheid, VUMc, Amsterdam

Van de Commissie Richtlijnen goede voeding 2006:

- ir. W. Bosman
- prof. dr. ir. F.J. Kok
- dr. ir. E.J.M. Feskens
- dr. O. Korver

---

#### **Werkconferentie Visolievetzuren d.d.16 maart 2006**

Genodigden:

- ir. S.J. van Dis, beleidsmedewerker Nederlandse Hartstichting, Den Haag
- dr. J.M. Geleijnse, universitair docent voeding en epidemiologie, Wageningen Universiteit
- prof. dr. G. Hornstra, emeritus hoogleraar experimentele voedingskunde, Universiteit Maastricht
- prof. dr. A.F.H. Stalenhoef, hoogleraar interne geneeskunde, UMC St Radboud, Nijmegen
- dr. ir. P.L. Zock, teamleider voedingsvetten en gezondheid, Unilever Research Laboratorium, Vlaardingen

Van de Commissie Richtlijnen goede voeding 2006:

- prof. dr. J.J. van Binsbergen
- ir. W. Bosman
- ir. B.C. Breedveld
- prof. dr. ir. F.J. Kok
- dr. ir. E.J.M. Feskens
- dr. O. Korver

---

#### **Werkconferentie Groente en fruit d.d. 20 april 2006**

Genodigden:

- prof. dr. A. Bast, hoogleraar humane toxicologie, Universiteit Maastricht
  - dr. ir. R.A. Bausch-Goldbohm, epidemioloog TNO Kwaliteit van Leven, Zeist
  - dr. H. van den Berg, beleidsmedewerker, Voedingscentrum, Den Haag
-

- dr. ir. M.C.J.F. Jansen, epidemioloog TNO Kwaliteit van Leven, Zeist
- dr. C.M.F. Kneepkens, kinderarts, VUMc, Amsterdam
- dr. ir. M.C. Ocké, senior onderzoeker, Centrum Voeding en Gezondheid, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven

Van de Commissie Richtlijnen goede voeding 2006:

- prof. dr. J.J. van Binsbergen
- ir. W. Bosman
- dr. ir. E. Kampman
- prof. dr. ir. F.J. Kok

