

# Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen

Aan: de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport,  
de minister voor Medische Zorg en Sport en de  
staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn en Sport  
Nr. 2021/26, Den Haag, 22 juni 2021

---

Gezondheidsraad



# inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>	<b>03 Voedselveiligheid</b>	<b>23</b>
<b>01 Inleiding</b>	<b>8</b>	3.1 Voedselinfecties	24
1.1 Aanleiding advies	9	3.2 Schadelijke stoffen waaronder dioxines en acrylamide	28
1.2 Voedingsaanbevelingen en voedingsnormen vullen elkaar aan	10	3.3 Lood	31
1.3 Taakverdeling tussen Gezondheidsraad en Voedingscentrum	10	3.4 Vitamine A	32
1.4 Afbakening	12	3.5 Isoflavonen uit soja	32
1.5 Werkwijze	13	3.6 Kruiden met pyrrolizidine alkaloiden of allylalkoxybenzenen	33
1.6 De gezondheid van het kind op latere leeftijd	15	3.7 Producten met zoethout of glycyrrhizine, zoals drop	34
1.7 Leeswijzer	16	<b>04 Voedingsstofsupplementen</b>	<b>36</b>
<b>02 Een gezond voedingspatroon</b>	<b>17</b>	4.1 Foliumzuur	37
2.1 Gezond en gevarieerd eten	18	4.2 Vitamine D	39
2.2 Gewichtstoename en verandering van de caloriebehoefte tijdens de zwangerschap	20	4.3 Supplementen met meerdere vitaminen en mineralen	40
		<b>05 Voedingsmiddelen</b>	<b>42</b>
		5.1 Vis en visvetzuren	43
		5.2 Calciumrijke producten	48
		5.3 IJzerrijke producten	50
		5.4 Jodiumrijke producten	51



<b>06</b>	<b>Dranken</b>	<b>54</b>
6.1	Alcohol	55
6.2	Cafeïne	56
6.3	Kruidenthee	57
<b>07</b>	<b>Periode voor de conceptie</b>	<b>59</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>62</b>



# samenvatting

De minister van VWS heeft de Gezondheidsraad gevraagd de bestaande voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen te evalueren aan de hand van de stand van de wetenschap. De raad heeft hiervoor de Commissie Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen ingesteld.

Het advies vormt de basis voor de voedingsvoorlichting aan zwangere vrouwen door het Voedingscentrum. Daarin worden ook de voedingsnormen voor zwangere vrouwen verwerkt. Zwangere vrouwen kunnen uitgaan van deze voorlichting: deze geeft het complete beeld. Dit advies kan dienen als naslagwerk, doordat het de wetenschappelijke onderbouwing voor de aanbevelingen beschrijft. Dat kan ook waardevol zijn voor professionals die voedingsvoorlichting geven aan zwangere vrouwen. De commissie heeft de aanbevelingen gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek naar de invloed van voedingsfactoren tijdens de

zwangerschap op gezondheidsuitkomsten tijdens en na de zwangerschap. Dat kunnen risico's zijn voor moeder of kind.

De aanbevelingen hebben betrekking op een gezonde voeding en op voedselveiligheid

## **Gezond en gevarieerd eten is de basis**

Tijdens de zwangerschap vraagt de kwaliteit van de voeding extra aandacht. Daarom vormt de aanbeveling om gezond en gevarieerd te eten de basis. Variatie helpt om veel verschillende voedingsstoffen binnen te krijgen en voorkomt te hoge blootstelling aan specifieke schadelijke stoffen. Veel richtlijnen uit het advies *Richtlijnen goede voeding* dat de Gezondheidsraad in 2015 publiceerde, gelden ook voor zwangere vrouwen. Op een aantal punten vragen ze aanpassing of extra aandacht, zoals voor vis, brood, zuivel, koffie, thee en alcohol. Daarnaast gelden voor zwangere vrouwen een aantal specifieke aanbevelingen.

Zwangere vrouwen die weinig of geen dierlijke producten gebruiken, hebben een verhoogd risico om te weinig vis(vetzuren), calcium, ijzer, vitamine B12 en jodium binnen te krijgen. Of zij supplementen met deze voedingsstoffen nodig hebben, en zo ja, welke, hangt af van hun voedselkeuze.

De commissie acht vasten of lijnen tijdens de zwangerschap onverstandig omdat een gezond en volwaardig voedingspatroon dan onmogelijk is. Tot slot zijn hygiënemaatregelen en beperking van de blootstelling aan bepaalde schadelijke stoffen extra belangrijk in de zwangerschap.

De commissie vindt dat in het eerste trimester, bij voorkeur bij het eerste verloskundige consult, standaard aandacht besteed zou moeten worden aan een gezond voedingspatroon.



### **Vroeg beginnen met foliumzuur en neem vitamine D**

De al bestaande aanbeveling om foliumzuur-tabletten te slikken voorafgaand aan de conceptie en in het begin van de zwangerschap blijft onverminderd van kracht. Opvolging van die aanbeveling verkleint het risico op een open ruggetje bij het kind en houdt verband met kleinere risico's op vroeggeboorte, op een laag geboortegewicht voor de zwangerschapsduur en mogelijk ook op schisis (gespleten lip, kaak en/of gehemelte) bij het kind. De commissie raadt verder aan om tijdens de gehele zwangerschap een vitamine D-supplement te slikken. Vitamine D-suppletie lijkt de risico's op zwangerschapsdiabetes, een laag geboortegewicht voor de zwangerschapsduur en astma-achtige symptomen bij het kind te verlagen.

De commissie benadrukt dat beide suppletie-adviezen nog onvoldoende worden nageleefd. Verbetering daarvan verdient aandacht bij de implementatie van dit advies.

### **Het belang van goede hygiënemaatregelen**

Infecties met *Listeria* of *Toxoplasma* kunnen in de zwangerschap ingrijpende gevolgen hebben, zoals vroeggeboorte of een miskraam. Daarom is het in deze periode van groot belang om extra te letten op hygiëne. Hierover circuleren veel verschillende adviezen, waardoor de indruk kan ontstaan dat zwangere vrouwen veel etenswaren zouden moeten mijden.

De commissie laat zien dat dit lang niet altijd nodig is. Zwangere vrouwen kunnen producten verantwoord consumeren, maar moeten bepaalde producten extra goed wassen of verhitten.

### **Neem geen alcohol, beperk cafeïne en let op andere schadelijke stoffen**

Een aantal stoffen heeft negatieve effecten in de zwangerschap. De aanbeveling is om alcohol helemaal te mijden in deze periode, omdat er geen veilige hoeveelheid kan worden aangegeven. Ook wordt aanbevolen om de inname van cafeïne te beperken. Vanwege de risico's bij een hoge inname van vitamine A, adviseert de

commissie om geen lever te eten, de consumptie van leverproducten te beperken en op te letten met supplementen die niet specifiek voor zwangere vrouwen bedoeld zijn: die kunnen te veel vitamine A bevatten. Inname van lood vormt een risico voor de gezondheid, met name voor zwangere vrouwen en jonge kinderen. Dit is een aandachtspunt voor mensen die in huizen wonen met loden waterleidingen of met nieuwe leidingen of kranen. Vrouwen die heel veel sojaproducten eten of die supplementen met fyto-oestrogenen gebruiken moeten opletten dat ze niet te veel isoflavonen binnenkrijgen. Ook is er een aanbeveling over het risico van producten met zoethout, zoals drop en thee, en van thee of preparaten met bepaalde planten of kruiden. Verder mogen producten bij verhitting niet te bruin of zwart worden, in verband met schadelijke stoffen die daarbij kunnen ontstaan.



**Eet voldoende calciumrijke, jodiumrijke en ijzerrijke producten en vis**

Gedurende de hele zwangerschap is een toereikende calciuminname van belang, maar specifiek voor de tweede helft van de zwangerschap is er wetenschappelijk bewijs dat calcium de risico's verkleint op een hoge bloeddruk tijdens de zwangerschap, zwangerschapsvergiftiging en vroeggeboorte. Verder hebben vrouwen tijdens de gehele zwangerschap meer jodium nodig voor de groei van de foetus en de ontwikkeling van het zenuwstelsel. Ook wordt zwangere vrouwen aanbevolen twee keer per week vis te eten, waarvan eenmaal vette en eenmaal magere vis. Dit is meer dan wat wordt aanbevolen voor de algemene bevolking. Dat heeft te maken met de gunstige effecten van vis en visvetzuren op het voorkomen van vroeggeboorte. Van belang is te letten op de vissoorten, omdat sommige soorten meer schadelijke stoffen bevatten dan andere. Ook voldoende inname van ijzerrijke producten is belangrijk. Een ijzertekort kan leiden tot bloedarmoede, wat ongewenst is. In de zorg

voor zwangere vrouwen wordt op meerdere momenten in de zwangerschap bloedonderzoek gedaan om de vrouwen met een ijzertekort op te sporen en te behandelen.

Calcium, jodium en visvetzuren kunnen in principe via de voeding in voldoende mate verkregen worden; alleen als dat structureel niet lukt is een supplement aan te bevelen. Voor vrouwen die weinig of geen zuivel gebruiken, is het moeilijker om voldoende calcium binnen te krijgen. Voor vrouwen die weinig of geen brood eten of die brood eten dat niet bereid is met bakkerszout, is het moeilijker om een toereikende jodiuminname te realiseren. Voor deze groepen is het extra belangrijk om de calciuminname en de jodiuminname in de zwangerschapszorg te controleren. Als suppletie met meerdere vitaminen en mineralen nodig is, kan het praktisch zijn om een combinatie-supplement te gebruiken.



# Overzicht van de voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen

## Eet gezond en gevarieerd



### Alcohol

Neem geen alcohol

**niet**



### Vitamine D

Neem een supplement met **10 microgram vitamine D** per dag

**wel**



### Ijzer

Eet voldoende ijzerrijke producten

**wel**



### Calcium

Eet voldoende calciumrijke producten om ten minste de voedingsnorm van calcium te halen. Lukt dat structureel niet, neem dan vanaf 20 weken zwangerschap een supplement van 1.000 milligram calcium per dag.

**wel**



### Foliumzuur

Gebruik een supplement met **400 microgram foliumzuur per dag** vanaf ten minste vier weken voorafgaand aan de conceptie tot de tiende week van de zwangerschap.

**wel**



### Jodium

Eet voldoende jodiumrijke producten om aan de voedingsnorm van **200 microgram jodium per dag** te voldoen. Lukt dat structureel niet, neem dan een supplement; neem geen hogere dosering dan 200 microgram.

**wel**



### Vis

Eet tweemaal per week vis, waarvan eenmaal vette vis en eenmaal magere vis en kies vissoorten zonder te veel schadelijke stoffen. Voor vrouwen die deze hoeveelheid vis niet kunnen of willen eten: neem een supplement met visvetzuren dat 250 tot 450 miligram DHA per dag bevat.

**wel** **pas op**



### Voedselinfecties

Vermijd voedselinfecties met de bacterie *Listeria monocytogenes* en met de parasiet *Toxoplasma gondii* door extra hygiënemaatregelen te nemen, naast de algemene maatregelen om voedselinfecties tegen te gaan.

**pas op**



### Lood

Gebruik in panden met loden waterleidingen flessenwater in plaats van kraanwater. In geval van nieuwe waterleidingen en/of nieuwe kranen gelden in de eerste drie maanden na installatie instructies voor het gebruik van kraanwater.

**pas op**



### Schadelijke stoffen

Aandachtspunten (in en buiten de zwangerschap):

- Eet gevarieerd en laat producten bij verhitting niet te bruin of zwart worden.
- Beperk de consumptie van thee gemaakt van anijs, dragon, venkel, basilicum, piment, nootmuskaat, kaneel, sassafras, dong quai, foelie en peper. Vermijd thee van komkommerkruid, kleinhoefblad, smeerwortel, kruiskruid en crotalaria. Gebruik geen pillen, capsules, of andere sterk geconcentreerde producten bedoeld voor consumptie die gemaakt zijn van (de essentiële oliën van) deze planten of kruiden.
- Normaal gebruik van keukenkruiden vormt geen probleem.
- Eet in verband met hoge concentraties lood en dioxine geen kalebaskalk.

**pas op**



### Cafeïne

Neem niet meer dan **200 milligram cafeïne** per dag.

**pas op**



### Vitamine A (Leverproducten)

Eet geen lever, beperk consumptie van leverproducten en let op de dosering van supplementen die niet specifiek voor zwangere vrouwen bedoeld zijn.

**pas op**

### Soja

Voorkom overmatige inname van isoflavonen uit sojaproducten en neem geen supplementen die deze fyto-oestrogenen bevatten.

**pas op**

### Zoethout

Beperk de inname van producten met zoethout (drop, thee) in geval van een normale bloeddruk en mijd ze bij hoge bloeddruk.

**pas op**



Figuur 1



# 01 inleiding





## 1.1 Aanleiding advies

Voor de algemene bevolking beschrijven de *Richtlijnen goede voeding 2015* wat een gezond voedingspatroon inhoudt. Zwangere vrouwen, vrouwen die borstvoeding geven en kinderen tot twee jaar vallen buiten het bestek van deze richtlijnen. Voor deze groepen zijn in de praktijk wel aanbevelingen opgesteld door het Voedingscentrum en door professionals in de zwangerschaps- en jeugdgezondheidszorg. Er zijn aanwijzingen dat gezonde voeding in de eerste duizend dagen vanaf de conceptie (tot de tweede verjaardag van het kind) ook van belang is voor de gezondheid van het kind op (laat-)volwassen leeftijd.<sup>1</sup> Daarom heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) de Gezondheidsraad gevraagd te adviseren in hoeverre nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen aanleiding geven de voedingsaanbevelingen voor deze groepen aan te passen. De complete adviesvraag is te vinden op de website van de raad.

Dit advies betreft de voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen. In een volgend advies komen de vrouwen die borstvoeding geven en de kinderen tot twee jaar aan bod. Dit advies is opgesteld door de Commissie Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen, met deskundigen uit diverse medische en voedingskundige disciplines. De samenstelling van de commissie en een overzicht van andere, incidenteel geraadpleegde deskundigen staan achterin dit advies. Het advies is door de voorzitter van de Gezondheidsraad aangeboden aan de ministers en staatssecretaris van VWS.

De Gezondheidsraad heeft nog niet eerder voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen uitgebracht. Wel bestonden er al aanbevelingen van diverse organisaties, waaronder het Voedingscentrum, en websites, zowel landelijk als regionaal. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en het Milieu (RIVM) heeft ten behoeve van dit advies een inventarisatie gemaakt. Daaruit blijkt dat er flinke variatie zat in de uitgedragen aanbevelingen, zie bijlage A van het achtergronddocument over de werkwijze van de commissie.<sup>2</sup> In dit advies en de bijbehorende achtergronddocumenten is de stand van wetenschap geëvalueerd en zijn op basis daarvan de voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen, waar nodig, aangepast. De raad beoogt met dit advies bij te dragen aan de wetenschappelijke onderbouwing en de eenduidigheid van de voedingsvoorlichting aan zwangere vrouwen in Nederland.

Dit advies is in de eerste plaats bedoeld als basis voor de voedingsvoorlichting die het Voedingscentrum opstelt. Daarnaast is het bedoeld als naslagwerk, vooral voor professionals die zwangere vrouwen op hun spreekuur krijgen, zoals verloskundigen, gynaecologen, huisartsen en diëtisten.



## 1.2 Voedingsaanbevelingen en voedingsnormen vullen elkaar aan

In dit advies zijn de aanbevelingen voor zwangere vrouwen vastgesteld op basis van wetenschappelijk onderzoek naar de preventieve werking van voedingsfactoren tegen zwangerschapscomplicaties of gezondheidsrisico's bij het kind en naar aspecten van voedselveiligheid.

Tegelijk met dit advies over voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen verschijnen ook de nieuwe voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor zwangere vrouwen, die eveneens door de Gezondheidsraad worden vastgesteld.<sup>3</sup> Dit zijn referentiewaarden voor de nutriëntinname. Ze geven voor iedere vitamine en ieder mineraal een inschatting van de inname die nodig is voor het gezond functioneren van het lichaam, het onderhoud van het lichaam van de vrouw, en om de gewenste groei mogelijk te maken van onder andere de embryo/foetus, de placenta, de baarmoeder, het bloedvolume en de vetmassa.

De twee adviezen over voedingsnormen en voedingsaanbevelingen vullen elkaar aan. De voedingsnormen zijn gebaseerd op de stand van wetenschap over de behoefte aan de vitamine of het mineraal en gaan dus over de totale inname.<sup>3</sup> De voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen zijn, voor zover het vitamines en mineralen betreft, gebaseerd op de wetenschappelijke evidentie over effecten van het gebruik van

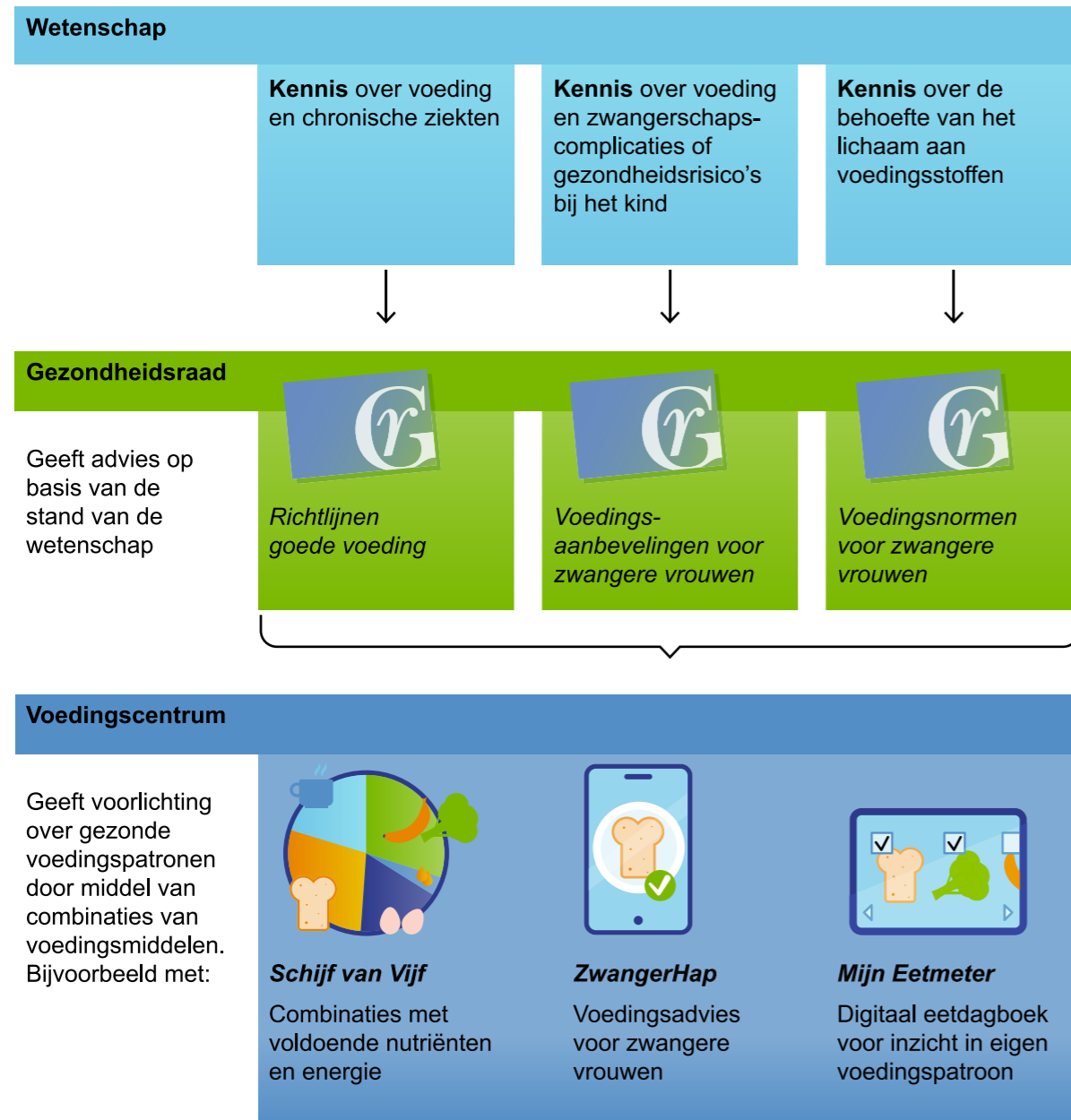
supplementen tijdens de zwangerschap, naast de gebruikelijke inname via de voeding.<sup>4</sup>

## 1.3 Taakverdeling tussen Gezondheidsraad en Voedingscentrum

Het opstellen van voedingsrichtlijnen, voedingsaanbevelingen en voedingsnormen gebeurt op basis van de stand van de wetenschap en is daarom een taak van de Gezondheidsraad. Maar in de praktijk heeft de zwangere vrouw informatie nodig over voedingspatronen die voldoen aan zowel richtlijnen als aanbevelingen als voedingsnormen. De uitwerking van de *voedingsnormen* naar het niveau van het voedingsmiddel, binnen de grenzen van de *Richtlijnen goede voeding* en de *Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen* gebeurt door het Voedingscentrum (zie figuur 2).



**Figuur 2** Van wetenschap naar voorlichting



In Nederland is het Voedingscentrum verantwoordelijk voor het ontwikkelen en uitdragen van voorlichting over volwaardige gezonde voedingspatronen. Het Voedingscentrum combineert voedingsmiddelen tot volledige voedingspatronen, die zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande voedingspatronen in Nederland en die voldoen aan zowel de voedingsaanbevelingen en –richtlijnen als de voedingsnormen van de Gezondheidsraad. Bij de ontwikkeling van de huidige Schijf van Vijf is via modellering berekend of deze combinaties voldoende nutriënten en energie leveren.<sup>5</sup> Voor de meeste nutriënten vormen diverse voedingsmiddelen een goede bron, zodat er verschillende opties zijn om een voedingspatroon volgens de *Richtlijnen goede voeding* af te stemmen op de voedingsnormen. Daardoor kan in de voorlichting worden ingespeeld op uiteenlopende voedingsgewoonten en de haalbaarheid van veranderingen in de voeding. Zo geeft het Voedingscentrum informatie en voorbeelden die aansluiten bij de voedingsgewoonten van mensen met verschillende achtergronden (Nederlands, Marokkaans, Turks, Surinaams) en bij een vegetarische of veganistische voeding. Voor sommige nutriënten kan met de hoeveelheden voedingsmiddelen in de richtlijnen en aanbevelingen van de Gezondheidsraad geen toereikende inname worden bereikt. Daarom kan de voedingsvoorlichting van het Voedingscentrum voor sommige productgroepen grotere hoeveelheden bevatten dan de richtlijnen of aanbevelingen van de raad. In de praktijk zijn de hoeveelheden in de voedingsvoorlichting van het Voedingscentrum leidend, omdat die voldoen aan zowel de voedingsaanbevelingen,



-richtlijnen en -normen van de Gezondheidsraad.<sup>3,6</sup> Daarom dienen zwangere vrouwen voor hun voedselkeuzes uit te gaan van de voedingsvoorlichting van het Voedingscentrum.

Met behulp van de Eetmeter kunnen zwangere vrouwen inzicht krijgen in hun eigen eetpatroon. Dit digitaal eetdagboek, beschikbaar als app en online, geeft aan of het voedingspatroon aan de aanbevelingen voldoet en voldoende voedingsstoffen levert.<sup>7</sup> Vrouwen kunnen hierbij persoonlijke adviezen en begeleiding van hun verloskundige of een diëtist nodig hebben. Verder heeft het Voedingscentrum voor zwangere vrouwen een app waarmee zij snel kunnen nagaan of ze een product veilig kunnen eten, en zo niet, wat er wél mogelijk is (de ZwangerHap).

#### 1.4 Afbakening

De voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen in dit advies zijn aanvullend op, en deels vervangend voor de *Richtlijnen goede voeding 2015* die primair zijn opgesteld voor de algemene bevolking.

De aanbevelingen over voedselveiligheid in dit advies gelden voor alle zwangere vrouwen (hoofdstuk 3, paragraaf 5.1.2 en hoofdstuk 6). De overige aanbevelingen in dit advies zijn primair gebaseerd op onderzoek bij gezonde zwangere vrouwen (figuur 3). De commissie heeft de stand van wetenschap niet onderzocht of beschreven voor zwangere vrouwen bij wie al complicaties zijn opgetreden in de zwangerschap of die onderliggende ziektes hebben. Voor deze groepen kunnen aanpassingen

nodig zijn. Vrouwen die kampen met ernstige misselijkheid tijdens de zwangerschap (*hyperemesis gravidarum*) horen daar ook bij, omdat zij moeilijker voedingsaanbevelingen kunnen opvolgen en omdat braken de opname van voedingsstoffen in het lichaam vermindert. Verder zijn de aanbevelingen gericht op eenlingzwangerschappen. Vrouwen die een meerling verwachten, hebben een hogere behoefte aan energie en voedingsstoffen, maar er is onvoldoende onderzoek beschikbaar om specifieke aanbevelingen voor meerlingzwangerschappen te formuleren.

Het advies is gericht op voedingsaanbevelingen en gaat niet in op andere leefstijlfactoren zoals lichaamsbeweging en roken (figuur 4).

De commissie gaat in het slothoofdstuk kort in op de vraag welke aanbevelingen bij voorkeur al voorafgaand aan de conceptie worden opgevolgd. Het gaat dan over de aanbevelingen die (potentieel) al van belang zijn in de zeer vroege zwangerschap, ook als die zwangerschap nog niet is vastgesteld. Ook gaat de commissie hier kort in op de invloed van een hoge of lage *body mass index* (BMI) voorafgaande aan de conceptie op risico's tijdens de zwangerschap. De stand van wetenschap over effecten van voeding op de vruchtbaarheid heeft de commissie niet onderzocht.



**Figuur 3** Voor wie zijn de aanbevelingen bedoeld?

Aanbevelingen over **voedselveiligheid**

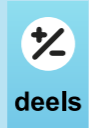


**Alle** zwangere vrouwen

Aanbevelingen over **voedingsmiddelen en supplementen**



**Gezonde** zwangere vrouwen met **eenlingzwangerschappen**



Zwangere vrouwen met

- **zwangerschapscomplicaties**
- **onderliggende ziekte(s)**
- **ernstige zwangerschapsmisselijkheid**
- **meerlingzwangerschappen**

**Figuur 4** Waar gaat dit advies over?



Voeding **tijdens de zwangerschap**



Voeding **voorafgaand aan de conceptie**



Andere **leefstijlfactoren** (bijvoorbeeld lichaamsbeweging of roken)



BMI **voorafgaand aan de conceptie**



## 1.5 Werkwijze

De commissie heeft bij de opstelling van dit advies een gestructureerde werkwijze gevolgd die is beschreven in het achtergronddocument *Werkwijze bij de formulering van voedingsaanbevelingen voor zwangeren*.<sup>2</sup> In deze paragraaf wordt de werkwijze samengevat.

### Literatuuronderzoek

Uitgangspunt waren de voedingsfactoren uit de *Richtlijnen goede voeding 2015* en de voedingsfactoren waarover al voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen bestonden, aangevuld met onderwerpen die zijn aangedragen door het Voedingscentrum, professionals uit de praktijk en commissieleden zelf. De evaluatie omvat de gezondheidseffecten van voedingspatronen en voedingsmiddelen, van supplementen met vitamines, mineralen of visvetzuren en van gewichtsverandering tijdens de zwangerschap en verder de schadelijke effecten van micro-organismen en stoffen in de Voeding.<sup>4,8,9,11</sup> Daarbij heeft de commissie gekeken naar effecten voor de foetus, complicaties in de zwangerschap en effecten voor de gezondheid van het kind op langere termijn. De commissie beschrijft of er effecten zijn op sterfte, ziekte, aangeboren afwijkingen, miskramen en zwangerschapscomplicaties zoals pre-eclampsie (zwangerschapsvergiftiging) en zwangerschapsdiabetes. Daarnaast zijn ook effecten beschreven op uitkomsten die samengaan met verhoogde risico's voor moeder of kind, zoals vroeggeboorte (geboorte na een zwangerschapsduur van minder dan 37 weken), een laag of hoog geboortegewicht voor



de zwangerschapsduur (*small for gestational age; large for gestational age*) en effecten op risicofactoren voor chronische ziekten bij het nageslacht (bloeddruk, glucose, triglyceriden, BMI en vetpercentage).

Voor de gezondheidseffecten van voedingspatronen, voedingsmiddelen, voedingstofsupplementen en gewichtsverandering tijdens de wangerschap heeft de commissie zelf literatuuronderzoek gedaan. Primair is de commissie uitgegaan van meta-analyses en systematische reviews die zijn verschenen tot juli 2019. De bevindingen zijn steeds gebaseerd op onderzoek waarin de voedselinname is gemeten voordat de ziekte werd vastgesteld, omdat de gegevens over voedselinname dan betrouwbaarder zijn dan wanneer de voedselinname na het constateren van ziekte wordt gemeten. Daarbij zijn twee typen onderzoek beschreven en beoordeeld: gerandomiseerd en gecontroleerd interventieonderzoek (RCT's) en prospectief cohortonderzoek. Beide typen onderzoek hebben voor- en nadelen en vullen elkaar aan. Waar RCT's beschikbaar zijn, doet de commissie uitspraken over effecten; als bevindingen gebaseerd zijn op cohortonderzoek spreekt de commissie over verbanden. Steeds geeft zij daarbij aan of de bewijskracht van een effect of verband sterk of beperkt is.

De commissie heeft haar conclusies over voedselveiligheid (risico's van schadelijke stoffen en micro-organismen) gebaseerd op bestaande risico-beoordelingen van de raad zelf, van de Europese

voedselveiligheidsautoriteit EFSA of van andere organisaties.<sup>11</sup> Bij die conclusies is de bewijskracht niet vastgesteld.

### Openbare commentaaronde

De commissie heeft de bevindingen uit het hiervoor geschetste literatuuronderzoek beschreven in vier achtergronddocumenten:

- *Health effects of food consumption and dietary patterns during pregnancy*<sup>8</sup>
- *Health effects of nutrient intake from supplements during pregnancy*<sup>4</sup>
- *Health effects related to weight change during pregnancy*<sup>9</sup>
- *Schadelijke effecten van stoffen en micro-organismen in de voeding tijdens de zwangerschap*<sup>11</sup>

Deze achtergronddocumenten zijn in 2019 tijdelijk in concept op de website van de raad gezet om belanghebbenden de gelegenheid te geven inhoudelijk commentaar te leveren. Daarbij stonden twee vragen centraal:

1. Heeft de commissie belangrijke publicaties gemist die binnen de gehanteerde werkwijze passen?
2. Staan er fouten in de achtergronddocumenten?

Net als de achtergronddocumenten zelf zijn de ontvangen inhoudelijke commentaren en de reacties van de commissie daarop gepubliceerd op de website van de Gezondheidsraad.



### **Van bevindingen naar aanbevelingen**

De voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen zijn gebaseerd op de conclusies uit de achtergronddocumenten. Factoren die daarbij zijn meegewogen zijn de sterkte van het bewijs en de relevantie van de bevinding voor Nederland. Conclusies over voedingsmiddelen, -patronen en -stoffen en over interventies gericht op een beperking van de gewichtstoename tijdens de zwangerschap zijn altijd in het advies verwerkt als ze op sterk bewijs gebaseerd zijn. In dat geval is de bewijskracht in het advies niet vermeld. De meeste conclusies op basis van beperkt bewijs zijn alleen in de achtergronddocumenten te vinden en niet in het advies. Op enkele plaatsen vond de commissie het echter relevant om deze wel in het advies te vermelden; daarbij is altijd gespecificeerd dat het beperkte bewijskracht betreft. In het achtergronddocument over de werkwijze is uitgebreid beschreven hoe de commissie haar afweging heeft gemaakt.

In de slotfase zijn enkele deskundigen op het gebied van de voedselveiligheid geraadpleegd die niet in de commissie zaten. Zij waren afkomstig van het RIVM, de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), het Voedingscentrum en het Wageningen Food Safety Research Instituut (voorheen Rikilt). Dat betrof onder meer het achtergronddocument dat toen werd opgesteld over de beoordeling van vissoorten en de dosering van visvetzuur-supplementen voor zwangere vrouwen.<sup>36</sup>

Het advies is voorgelegd aan beroepsverenigingen van professionals die bij de begeleiding van zwangerschappen betrokken zijn, met de vraag of de aanbevelingen voor hen hanteerbaar zijn. Het gaat daarbij om de beroepsverenigingen van verloskundigen, gynaecologen, diëtisten, huisartsen, kinderartsen en gewichtconsulenten. Het advies is getoetst door de beraadsgroep van de Gezondheidsraad.

### **1.6 De gezondheid van het kind op latere leeftijd**

In de adviesvraag zijn ook de aanwijzingen genoemd dat gezonde voeding in de eerste duizend dagen vanaf de conceptie, dus tot de tweede verjaardag van het kind, invloed kan hebben op de gezondheid van het kind op latere leeftijd. De aanwijzingen voor deze lange-termijn effecten zijn afkomstig van onderzoek over kinderen bij wie de eerste 1.000 dagen samenvielen met een extreme voedingssituatie zoals de hongervinter<sup>12</sup>, van onderzoek over zwangerschappen na vruchtbaarheidsbehandelingen<sup>13-15</sup> en over zwangerschappen gecompliceerd door diabetes<sup>16</sup>, en van proefdieronderzoek<sup>17-19</sup>.

Bij het onderzoek naar de effecten op de zeer lange termijn is het om ethische redenen niet mogelijk om RCT's uit te voeren. Cohortonderzoek waarbij de voeding in de zwangerschap is vastgesteld en het nageslacht tot op laat-volwassen leeftijd is opgevolgd, is niet beschikbaar. Bij dit cohortonderzoek zou overigens het probleem spelen dat het voedingspatroon van de moeder tijdens de zwangerschap doorgaans



samenhangt met het voedingspatroon dat zij haar kind aanleert. Als in cohortonderzoek een verband wordt gevonden, is onduidelijk of dat het gevolg is van de voeding van de moeder tijdens de zwangerschap, van de voeding van het kind na de geboorte, of van beide.<sup>20</sup>

De commissie heeft de stand van wetenschap onderzocht naar enkele risicofactoren voor chronische ziekten bij het nageslacht: bloeddruk, glucose, triglyceriden, BMI en vetpercentage.<sup>2</sup> Ten aanzien van effecten op de bloeddruk en de BMI van het nageslacht was soms enig onderzoek beschikbaar dat in de achtergronddocumenten is beschreven, maar geen daarvan leverde conclusies op die relevant waren voor het opstellen van aanbevelingen. Wel is duidelijk dat een veel te lage of juist veel te hoge inname van bepaalde voedingsstoffen tijdens de zwangerschap blijvende gevolgen kan hebben voor het kind, bijvoorbeeld een zeer lage jodiuminname of een overmatige inname van vitamine A. Datzelfde geldt voor overmatige blootstelling aan bepaalde schadelijke stoffen, bijvoorbeeld lood. De commissie merkt ook op dat enkele zwangerschapsuitkomsten die een belangrijke rol speelden bij het formuleren van de aanbevelingen in dit advies (vroeggeboorte en een laag of hoog geboortegewicht voor de zwangerschapsduur), mogelijk geassocieerd zijn met het risico op latere chronische ziekten bij het nageslacht.<sup>21</sup>

## 1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaat de commissie in op het belang van een gezond voedingspatroon tijdens de zwangerschap. Zij bespreekt de bevindingen over voedingspatronen en legt verbanden met de algemene richtlijnen voor een gezonde voeding (die voor iedereen gelden) en de voedingsnormen voor zwangere vrouwen. In hoofdstuk 3 komt voedselveiligheid aan de orde. Deels gaat het daarbij om kwesties die specifiek zijn voor de zwangerschap, deels gaat het om algemene hygiëneregels die in de kwetsbare periode van de zwangerschap extra belangrijk zijn. In de hoofdstukken daarna komen vervolgens de voedingsmiddelen en producten aan de orde waarover de commissie aanbevelingen formuleert die specifiek gelden voor zwangere vrouwen. In het slothoofdstuk gaat de commissie kort in op de preconceptieperiode.





# 02 een gezond voedingspatroon



De voeding van de zwangere vrouw moet allereerst gezond en gevarieerd zijn. De *Richtlijnen goede voeding* geven hiervoor een goede basis, naast de productgroep-specifieke aanpassingen voor zwangere vrouwen die in de andere hoofdstukken worden toegelicht. Tijdens de zwangerschap is de kwaliteit van de voeding extra belangrijk. De commissie vindt dat in het eerste trimester, bij voorkeur bij het eerste verloskundige consult, standaard aandacht besteed zou moeten worden aan een gezond voedingspatroon (inclusief voedselveiligheid). Als daar aanleiding voor is, kan de verloskundige doorverwijzen naar een diëtist.

## 2.1 Gezond en gevarieerd eten

### 2.1.1 Aanbeveling

Eet gezond en gevarieerd conform de *Richtlijnen goede voeding* en de aanbevelingen in dit advies.

### 2.1.2 Toelichting

#### Richtlijnen goede voeding 2015

De *Richtlijnen goede voeding* blijven tijdens de zwangerschap van kracht als over de betreffende productgroep in dit advies geen specifieke aanbeveling voor zwangere vrouwen is geformuleerd. Dat is het geval voor de volgende richtlijnen:

- Eet dagelijks voldoende groenten (ten minste 200 gram), fruit (ten minste 200 gram) en ongezouten noten (ten minste 15 gram).
- Eet wekelijks peulvruchten.

- Vervang geraffineerde graanproducten zoveel mogelijk door volkorenproducten.
- Vervang boter, harde margarine en bak- en braadvetten door zachte margarine, vloeibaar bak- en braadvet en plantaardige oliën.
- Beperk de consumptie van rood vlees en met name bewerkt vlees.
- Drink zo min mogelijk suikerhoudende dranken.
- Beperk de inname van keukenzout tot maximaal 6 gram per dag.

Verder merkte de Gezondheidsraad in 2015 op dat een gevarieerd voedingspatroon belangrijk is om voldoende inname van vitamines en mineralen te realiseren.<sup>22</sup>

De overige voedingsrichtlijnen voor de algemene bevolking<sup>22</sup>, die betrekking hebben op vis, brood, zuivel, koffie, thee, voedingsstof-supplementen en alcoholhoudende drank, vragen voor zwangere vrouwen aanpassing of extra aandacht.

#### Zwangere vrouwen die weinig of geen dierlijke producten eten

De overkoepelende richtlijn uit de *Richtlijnen goede voeding 2015* is: eet volgens een meer plantaardig en minder dierlijk voedingspatroon.<sup>22</sup> Om een aantal redenen is beperking van dierlijke producten tijdens de zwangerschap moeilijker:

- De commissie adviseert voor zwangere vrouwen een hogere visconsumptie dan voor niet-zwangere vrouwen (paragraaf 5.1).
- Dierlijke producten zijn in veel voedingspatronen belangrijk als bron



van calcium (zuivel), ijzer (vlees) en jodium<sup>a</sup> (zuivel en vis). Juist tijdens de zwangerschap verdient een toereikende consumptie van calciumrijke, jodiumrijke en ijzerrijke producten extra aandacht (paragrafen 5.2, 5.3 en 5.4).

- Dierlijke producten vormen een bron van eiwit en de aanbevolen hoeveelheid eiwit ligt voor zwangere vrouwen hoger dan voor niet-zwangere vrouwen.<sup>6</sup> Overigens zijn dierlijke voedingsmiddelen niet essentieel om een toereikende eiwitname te realiseren. Deze is ook haalbaar met plantaardige producten. De commissie adviseert tijdens de zwangerschap op te passen voor overmatige inname van soja(producten), een veel gebruikte bron van plantaardig eiwit, maar matige hoeveelheden daarvan vormen geen probleem (paragraaf 3.5).
- Dierlijke producten zijn verder een bron van vitamine B12. De aanbevolen hoeveelheid vitamine B12 ligt voor zwangere vrouwen hoger dan voor niet-zwangere vrouwen.<sup>3</sup> Eerder adviseerde de raad al aan alle mensen met een veganistisch voedingspatroon om een vitamine B12-supplement te gebruiken.<sup>22,23</sup>

Zwangere vrouwen die weinig of geen dierlijke producten gebruiken, lopen meer risico om te weinig vis(vetzuren), calcium, jodium, ijzer en vitamine B12 binnen te krijgen. De specifieke voedselkeuze bepaalt uiteindelijk of de inname uit de voeding toereikend is voor deze voedingsstoffen, of supplementen nodig zijn, en zo ja, welke. Zo bevat een deel van de

<sup>a</sup> In Nederland is brood (mits bereid met bakkerszout) doorgaans de belangrijkste bron van jodium in de voeding. De dierlijke producten zuivel en vis kunnen echter ook een substantiële bijdrage leveren aan de jodiumname.

plantaardige vleesvervangers toegevoegd ijzer en toegevoegd vitamine B12 en bevat een deel van de zuivelvervangers toegevoegd calcium en toegevoegd vitamine B12.<sup>24</sup>

### **Bevindingen over gezonde voedingspatronen tijdens de zwangerschap**

De commissie concludeert op basis van cohortonderzoek dat een gezond voedingspatroon samenhangt met een lager risico op vroeggeboorte.<sup>8</sup> In dat onderzoek werd aan de voedingspatronen van de deelnemers een gezondheidsscore toegekend, op basis van meerdere vooraf gedefinieerde kenmerken van gezonde voeding. Bij vrouwen met een voedingspatroon dat qua gezondheidsscore in de top 33% zit, was het risico op vroeggeboorte een vijfde lager dan bij vrouwen die qua gezondheidsscore bij de ongezondste 33% horen. Daarnaast heeft de commissie beperkt bewijs gevonden voor samenhang van een gezonder voedingspatroon met lagere risico's op zowel zwangerschapsdiabetes als zwangerschapshypertensie (hoge bloeddruk) en pre-eclampsie (zwangerschapsvergiftiging).<sup>8</sup>

### **Voedingsnormen die aandacht vragen in de zwangerschap**

Voor sommige nutriënten is er voldoende wetenschappelijk bewijs dat ze belangrijk zijn voor de preventie van zwangerschapscomplicaties of voor de gezondheid van het nageslacht. Die nutriënten komen in dit advies aan de orde: foliumzuur, vitamine D, calcium, ijzer, jodium en visvetzuren. Van



vitamine A wordt tijdens de zwangerschap juist een te hoge inname afgeraden vanwege de ongewenste effecten op de ontwikkeling van de foetus (zie paragraaf 3.4).

Sommige nutriënten komen in dit advies niet aan de orde. Ook daarvan moet de inname genoeg zijn voor een gezonde zwangerschap, zoals beschreven in het advies *Voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor zwangere vrouwen*.<sup>3</sup> In dit advies *Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen* doet de commissie echter geen aanbevelingen over nutriënten waarvoor alleen voedingsnormen beschikbaar zijn (zie ook paragraaf 1.3). Uit het advies over de voedingsnormen blijkt dat voor een deel van de vitamines en mineralen de voedingsnorm (het wenselijke innameniveau) voor zwangere vrouwen hoger is dan voor niet-zwangere vrouwen. Dat is het geval voor vitamine A, vitamine B1 (thiamine), vitamine B2 (riboflavine), vitamine B3 (niacine), vitamine B6, folaat, vitamine B12, vitamine C, jodium, koper en zink.<sup>3</sup> Ook de eiwitbehoefte stijgt tijdens de zwangerschap.<sup>6</sup>

## 2.2 Gewichtstoename en verandering van de caloriebehoefte tijdens de zwangerschap

### 2.2.1 Conclusie

De commissie doet geen aanbeveling over de optimale gewichtstoename tijdens de zwangerschap. Een eenduidig advies is om twee redenen niet mogelijk. Ten eerste hangt de optimale gewichtstoename af van een groot aantal factoren waaronder de BMI voorafgaand aan de zwangerschap. Daarnaast kan de gewichtstoename mede beïnvloed worden door zwangerschapscomplicaties. En ook de hoeveelheid extra calorieën die nodig is tijdens de zwangerschap kan sterk verschillen tussen vrouwen.

Een te hoge of te lage gewichtstoename hangt wel samen met het risico dat er zwangerschapscomplicaties optreden. Bij vrouwen met overgewicht of obesitas is het risico vooral verhoogd bij een relatief hoge gewichtstoename, terwijl dat bij vrouwen met ondergewicht vooral het geval is bij een relatief lage gewichtstoename.

De commissie acht vasten of lijnen tijdens de zwangerschap onverstandig, omdat een gezond en volwaardig voedingspatroon dan onmogelijk is. Ten aanzien van de ramadan was enig onderzoek beschikbaar, maar dat levert geen consistent beeld op en maakt daarom geen conclusie mogelijk.<sup>8</sup>



## 2.2.2 Toelichting

### Gewichtstoename

De gewichtstoename gedurende de zwangerschap omvat diverse elementen zoals het gewicht van de foetus, het vruchtwater, de placenta, de baarmoeder, het bloedvolume en de vetmassa van de moeder. De toename van de vetmassa van de moeder is slechts een relatief klein onderdeel. Sommige zwangerschapscomplicaties, zoals pre-eclampsie, leiden ertoe dat een vrouw veel vocht vasthoudt (oedeemvorming) en haar gewicht daardoor sterk toeneemt. Dan kan onterecht de indruk ontstaan dat de vrouw een (te) grote hoeveelheid lichaamsvet opslaat.

Op basis van het beschikbare cohortonderzoek concludeert de commissie dat de optimale gewichtstoename tijdens de zwangerschap afhankelijk is van het gewicht van de vrouw voordat ze zwanger raakt.<sup>9</sup>

Een gewichtstoename die hoger of lager is dan de optimale bandbreedte, is geassocieerd met een hoger risico op ongewenste zwangerschapsuitkomsten. De aard van die risico's verschilt echter tussen een te hoge en een te lage gewichtstoename en verschilt ook tussen de groepen vrouwen met ondergewicht, een gezond gewicht, overgewicht en obesitas. Het risico van bias (vertekening) is bij dit cohortonderzoek echter relatief groot.<sup>9</sup> De commissie ziet de bevindingen, die in de volgende alinea zijn samengevat, dan ook enkel als richtinggevend en formuleert op basis hiervan geen specifieke aanbeveling.

De bevindingen van de Amerikaanse National Academy of Medicine (de criteria van het voormalige Institute of Medicine)<sup>25</sup> en van een recente meta-analyse op basis van cohortonderzoek<sup>26</sup> wijzen erop dat vrouwen met ondergewicht een gewichtstoename van respectievelijk ten minste 13 of 14 kilogram nodig zouden hebben voor een optimaal verloop van de zwangerschap, en vrouwen met een gezond gewicht een gewichtstoename van ten minste 10 of 11 kilogram, terwijl voor vrouwen met overgewicht of obesitas een gewichtstoename van respectievelijk 7 en 5 kilogram, of wellicht zelfs 2 kilogram toereikend lijkt te zijn. De bovengrenzen voor de optimale gewichtstoename lijken voor vrouwen met ondergewicht of een gezond gewicht rond de 16 tot 18 kilogram te liggen, voor vrouwen met overgewicht rond de 11 of 16 kilogram, en voor vrouwen met obesitas rond de 9 kilogram of mogelijk zelfs rond de 4 tot 6 kilogram.<sup>9,25,26</sup>

RCT's waarin is geprobeerd om via voedingsinterventies de gewichtstoename tijdens de zwangerschap te beïnvloeden zijn voornamelijk uitgevoerd bij vrouwen met overgewicht en obesitas. Voor die groep hebben de RCT's beperkt bewijs opgeleverd dat dit type voedingsinterventie het risico van vroeggeboorte verlaagt. Er zijn onvoldoende RCT's bij vrouwen met een gezond gewicht of ondergewicht om over deze groepen iets te kunnen zeggen.



### Caloriebehoefte

Voor de toename van het lichaamsgewicht zijn calorieën en voedingsstoffen nodig. Omdat voor vrouwen met een lage BMI een grotere gewichtstoename nodig is dan voor vrouwen met een hoge BMI, is ook de toename van de caloriebehoefte van vrouwen met een lage BMI gemiddeld groter dan bij vrouwen met een hoge BMI. Andere redenen voor verschillen tussen vrouwen in (de veranderingen van) de caloriebehoefte tijdens de zwangerschap zijn bijvoorbeeld de lengte van de vrouw en haar fysieke activiteit en de verandering daarin tijdens de zwangerschap. De meeste vrouwen worden in de loop van de zwangerschap iets minder actief en besparen zo op hun caloriebehoefte.<sup>27</sup>

De caloriebehoefte is een voedingsfactor waarbij inschattingen op groepsniveau weinig relevantie hebben voor het individu. De verschillen tussen vrouwen zijn te groot om aanbevelingen te doen over de mate waarin de energie-inname tijdens de zwangerschap moet toenemen.



# 03 voedselveiligheid



Voor een groot deel zijn de aanbevelingen op het terrein van voedselveiligheid niet anders voor zwangere vrouwen dan voor de algemene bevolking. Maar sommige aanbevelingen gelden specifiek voor zwangeren, vanwege mogelijke effecten op de zwangerschap, de foetus of het nageslacht. Ook is de zwangerschap in het algemeen een meer kwetsbare periode in verband met voedselinfecties.

### 3.1 Voedselinfecties

#### 3.1.1 Aanbeveling

Tijdens de zwangerschap is naast de hygiënemaatregelen voor de algemene bevolking extra aandacht nodig om voedselinfecties met de bacterie *Listeria monocytogenes* en met de parasiet *Toxoplasma gondii* te vermijden.

#### 3.1.2 Toelichting

##### ***Listeria* en *Toxoplasma***

Twee ziekteverwekkers zorgen specifiek tijdens de zwangerschap voor ernstige risico's. Het gaat om de bacterie *Listeria monocytogenes* (hierna aangeduid als *Listeria*) en de parasiet *Toxoplasma gondii* (hierna aangeduid als *Toxoplasma*). Deze ziekteverwekkers kunnen ernstige schade aan het ongeboren kind teweegbrengen of een miskraam veroorzaken, terwijl de zwangere vrouw zelf soms weinig symptomen heeft. Het wordt daarom aanbevolen om voorzichtig te zijn met producten waarin deze ziekteverwekkers kunnen voorkomen.

Over het voorkomen van besmetting met *Listeria* en *Toxoplasma* circuleren veel verschillende adviezen, waardoor de indruk kan ontstaan dat zwangere vrouwen veel etenswaren zouden moeten mijden.

De commissie laat zien dat dit lang niet altijd nodig is, en op welke manier producten verantwoord geconsumeerd kunnen worden.

#### **Risico's en kansen**

*Listeria* en *Toxoplasma* kunnen tijdens de zwangerschap voor ernstige risico's zorgen. Consumptie van een product dat minder goed verhit is dan aanbevolen kan tot infectie leiden met *Listeria* of *Toxoplasma*, maar dat hoeft niet te gebeuren. De kans op zo'n infectie is klein, maar als deze optreedt kunnen de gevolgen groot zijn. Iemand die per ongeluk een onvoldoende verhit product heeft gegeten, hoeft zich niet direct enorme zorgen te maken. Naarmate dit vaker gebeurt, neemt de kans op infectie natuurlijk toe. Daarom is naleving van de aanbevelingen belangrijk.

*Listeria* komt vaak op een product terecht via snijmachines of messen of contact met oppervlaktes die eerder met deze bacterie besmet zijn geraakt, zogenoemde nabesmetting. Zo kan *Listeria* ook terechtkomen op producten waar de bacterie van zichzelf niet in voorkomt, zoals op vleeswaren die verhit zijn. Als rauwe melk besmet is met *Listeria* komt de bacterie *in* de melk en *in* producten daarvan terecht. De aanwezigheid van *Listeria* in een voedingsmiddel wordt met name risicovol als er omstandigheden zijn geweest waardoor de bacterie in het voedingsmiddel heeft kunnen groeien.<sup>28</sup> *Listeria* overleeft in de vriezer en kan zich (ook)





vermenigvuldigen bij lage temperatuur en in een vochtige omgeving (dus in de koelkast). Wel geldt: hoe lager de temperatuur, hoe langzamer de bacterie zich vermenigvuldigt. Alle producten die *Listeria* kunnen bevatten, dienen daarom goed gekoeld bewaard te worden en na aankoop zo snel mogelijk in de koelkast te worden gezet. Verder adviseert de commissie aan zwangere vrouwen om deze producten binnen de houdbaarheidsdatum op te eten en producten waarin *Listeria* kan groeien na openen van de verpakking binnen twee tot drie dagen op te eten.<sup>29</sup> Sommige producten worden verpakt onder beschermende atmosfeer.

Een verpakking onder beschermende atmosfeer met verhoogde CO<sub>2</sub> concentratie vermindert de snelheid van vermenigvuldiging van *Listeria* en andere micro-organismen.<sup>33</sup> Na het openen van zo'n verpakking verdwijnt de beschermende atmosfeer en is het product nog maar kort houdbaar. De bacterie kan onschadelijk gemaakt worden door verhitting.

*Toxoplasma* plant zich voort in katten en katachtigen en komt dan voor in hun uitwerpselen. De parasiet kan daardoor in de grond voorkomen (tuinaarde, kattenbak en zandbak). Via gecontamineerde grond kan *Toxoplasma* vervolgens op groenten en fruit terechtkomen. *Toxoplasma* kan in vlees terechtkomen als het betreffende dier de parasiet heeft gegeten. De parasiet vermenigvuldigt zich niet in voedingsmiddelen, maar kan bij lage aantallen de mens ziek maken. Hij kan onschadelijk gemaakt worden door bevriezing of door verhitting.

Tabel 1 beschrijft welke adviezen gelden. De tabel omvat de producten die een risico op infectie met *Listeria* of *Toxoplasma* of beide met zich meebrengen. De aanbevelingen die gelden om het risico op besmetting met deze ziekteverwekkers tegen te gaan, dragen ook bij aan de beperking van het risico op besmetting met andere ziekteverwekkers. Onder de tabel worden de standaard hygiënevoorschriften beschreven die bedoeld zijn om voedselinfecties in zijn algemeenheid te voorkomen. Andere voedselinfecties – dan die veroorzaakt door *Listeria* of *Toxoplasma* – vormen geen duidelijke extra risico's voor de zwangere vrouw of haar ongeboren kind ten opzichte van risico's die iedereen loopt.



**Tabel 1** Specifieke aanbevelingen ter vermindering van voedselinfecties met *Listeria* en *Toxoplasma*

Producten	Aanbevelingen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaas van rauwe melk<sup>a</sup></li> <li>• Rauwe melk<sup>b</sup></li> <li>• <i>Ready-to-heat</i> of <i>ready-to-cook</i> producten<sup>c</sup></li> <li>• Gehakt, kip en ander vlees dat altijd door en door verhit moet worden</li> <li>• Biefstuk, varkenshaas en ander vlees dat zich leent voor baktechnieken waarbij het deels rauw blijft<sup>d</sup></li> <li>• Rauwe vleeswaren, inclusief vleeswaren die alleen gedroogd, gerookt en/of gezouten zijn</li> <li>• Schaal- en schelpdieren<sup>e</sup></li> <li>• Rauwe vis<sup>f</sup> en gerookte vis<sup>g</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• product door en door verhitten tot een kerntemperatuur van 75°C</li> <li>• na aankoop zo snel mogelijk in de koelkast zetten</li> <li>• goed gekoeld (bij 4°C) bewaren</li> <li>• producten die onder een beschermende atmosfeer zijn verpakt: na openen van de verpakking binnen twee (bij een koelkasttemperatuur van 7°C) tot drie (bij een koelkasttemperatuur van 4°C) dagen opeten<sup>h</sup></li> <li>• alle andere producten: binnen de houdbaarheidsdatum opeten<sup>i</sup></li> <li>•</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vlees of vis die door en door gegaard is en waar geen houdbaarheidsdatum op staat (gekookt, gebakken of gegrild, bijvoorbeeld van een slagerij(afdeling), viswinkel of viskraam)</li> <li>• Kliekjes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meteen consumeren of anders goed gekoeld (bij 4°C) en afgedekt bewaren</li> <li>• de eerste dag na bereiding kan het product koud gegeten worden, mits het na bereiding snel is teruggekoeld (binnen twee uur onder 10°C en binnen vijf uur onder 7°C)</li> <li>• op de tweede of derde dag na bereiding het product voor consumptie door en door verhitten tot een kerntemperatuur van 75°C</li> <li>• product binnen twee (bij een koelkasttemperatuur van 7°C) tot drie (bij een koelkasttemperatuur van 4°C) dagen opeten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zachte kaas van gepasteuriseerde melk<sup>j</sup></li> <li>• <i>Ready-to-eat</i> producten<sup>k</sup></li> <li>• Vleeswaren die van binnen gaar zijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na aankoop zo snel mogelijk in de koelkast zetten</li> <li>• goed gekoeld (bij 4°C) bewaren</li> <li>• producten die onder een beschermende atmosfeer zijn verpakt: na het openen van de verpakking binnen twee (bij een koelkasttemperatuur van 7°C) tot drie (bij een koelkasttemperatuur van 4°C) dagen opeten<sup>h</sup></li> <li>• alle andere producten: binnen de houdbaarheidsdatum opeten<sup>i</sup></li> </ul>

Producten	Aanbevelingen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewassen en gesneden voorverpakte rauwe groenten die bedoeld zijn om thuis verhit te worden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rondom verhitten voor consumptie</li> <li>• na aankoop zo snel mogelijk in de koelkast zetten</li> <li>• goed gekoeld (bij 4°C) bewaren</li> <li>• producten die onder een beschermende atmosfeer zijn verpakt: na het openen van de verpakking binnen twee (bij een koelkasttemperatuur van 7°C) tot drie (bij een koelkasttemperatuur van 4°C) dagen opeten<sup>h</sup></li> <li>• alle andere producten: binnen de houdbaarheidsdatum opeten<sup>i</sup></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ongesneden rauwe groente en fruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• goed wassen voor consumptie om restanten grond/aarde te verwijderen</li> </ul>

<sup>a</sup> Bij kaas van rauwe melk, melk waarin *Listeria* en *Toxoplasma* kan voorkomen, is er een verschil tussen harde en zachte kaassoorten. Bij zachte kaas van rauwe melk kan *Listeria* relatief makkelijk tot hoge aantallen uitgroeien, bij die kaassoorten is het risico het grootst. Bij harde kaas van rauwe melk is er een klein risico op *Listeria* en *Toxoplasma*.<sup>30</sup> *Listeria* kan in harde kaas van rauwe en gepasteuriseerde melk moeilijk uitgroeien tot hoge aantallen vanwege het lage vochtgehalte, daarom vormt dit type kaas wat *Listeria* betreft een aanvaardbaar risico.<sup>31,32</sup>

<sup>b</sup> De aanbevelingen over rauwe melk gelden voor rauwe melk van alle landbouwhuisdieren. Rauwe melk staat in deze tabel vanwege de risico's op *Listeria* en *Toxoplasma*, maar de commissie merkt op dat rauwe melk ook andere voedselinfecties kan veroorzaken.

<sup>c</sup> *Ready-to-heat* producten zijn gekoelde producten die al gaar zijn en je voor consumptie alleen nog hoeft te verhitten. Denk daarbij aan kant-en-klare verse soepen en magnetronmaaltijden. *Ready-to-cook* producten zijn gekoelde producten die nog niet gaar zijn, maar bijvoorbeeld wel al voorgesneden en geportioneerd. Deze producten moet je zelf nog gaarkoken of -bakken voor consumptie. Denk daarbij bijvoorbeeld aan kant-en-klare verspakketten en aan gewassen en gesneden voorverpakte rauwe groenten die bedoeld zijn om thuis te wokken, koken of bakken.

<sup>d</sup> Bij biefstuk, varkenshaas en ander vlees dat zich leent voor baktechnieken waarbij het deels rauw blijft, kan gekozen worden tussen 'zekerheid' of voor het nemen van een 'aanvaardbaar risico'. Door en door verhitten tot een kerntemperatuur van 75°C is de enige manier om de risico's van *Listeria* en *Toxoplasma* helemaal te vermijden. Als dit vlees echter minimaal vier dagen in de vriezer bij -12°C is bewaard (of drie dagen bij -20°C), is het vrij van *Toxoplasma*. *Listeria* kan alleen op de buitenkant van dit vlees zitten, dus na invriezen volstaat rondom verhitten om het risico van besmetting met *Listeria* te voorkomen. Maar let op: dit geldt niet voor 'plakvlees' en vlees dat is geïnjecteerd; die soorten vlees moeten altijd door en door verhit worden. 'Plakvlees' oogt als een geheel zonder snijvlakken, maar bevat toch snijvlakken binnenin, waardoor er ook *Listeria* in het product kan zitten. Ook wordt vlees soms geïnjecteerd en kan het dan op die manier besmet raken met *Listeria*. Als onduidelijk is of het om plakvlees gaat of om vlees dat geïnjecteerd kan zijn, is het verstandig om het vlees door en door te bakken.



- <sup>e</sup> Bij schaal- en schelpdieren zijn de risico's van *Listeria* en *Toxoplasma* groter dan bij vis en is door-en-door verhitten altijd nodig.
- <sup>f</sup> Bij rauwe vis kan gekozen worden tussen 'zekerheid' of voor het nemen van een 'aanvaardbaar risico'. Wie kiest voor zekerheid, dient vis door en door te verhitten tot een kerntemperatuur van 75°C, want dat is de enige manier om de risico's van *Listeria* en *Toxoplasma* helemaal te vermijden. Wie kiest voor een aanvaardbaar risico, dient de vis voor consumptie rondom te verhitten, omdat *Listeria* vooral voorkomt op het oppervlak van vis. *Toxoplasma* komt in vis veel minder voor dan bijvoorbeeld in vlees, waardoor dit risico wellicht al als aanvaardbaar kan worden aangemerkt. Het risico van *Toxoplasma* kan met zekerheid vermeden worden door de vis voor consumptie minimaal vier dagen in te vriezen bij -12°C (of drie dagen bij -20°C). Uit het voorgaande blijkt dat het eten van rauwe vis altijd risico's met zich meebrengt (*Toxoplasma*, *Listeria* en eventuele andere micro-organismen), maar als dagverse rauwe vis binnen één dag na de vangst wordt gegeten is het risico van *Listeria* klein, omdat de eventueel aanwezige *Listeria* dan nauwelijks kans heeft gehad om zich tot risicovolle hoeveelheden te vermenigvuldigen. Eet rauwe vis alleen bij zekerheid dat de vis dezelfde dag of maximaal één dag geleden is gevangen.
- <sup>g</sup> Bij gerookte vis kan onderscheid gemaakt worden tussen koudgerookt en warmgerookt. Ga ervan uit dat de vis koudgerookt is, tenzij zeker is dat de vis warmgerookt is. Voor koudgerookte vis gelden de aanbevelingen als voor rauwe vis, omdat de vis bij koud roken niet wordt verhit. Als zeker is dat de vis warmgerookt is, kan deze echter worden behandeld als vis die door-en-door gegaard is.
- <sup>h</sup> Sommige bederfelijke producten zijn voorverpakt onder een beschermende atmosfeer en kunnen dan een THT-datum hebben (tenminste-houdbaar-tot-datum) in plaats van een TGT-datum (te-gebruiken-tot-datum). De groei van *Listeria* wordt geremd door een verhoogde concentratie CO<sub>2</sub> (NB: de groei van deze bacterie wordt niet geremd door een verhoogde concentratie N<sub>2</sub>, noch door vacuümverpakking<sup>33</sup>). Na openen van de verpakking is er geen beschermde atmosfeer meer, vervalt de THT/TGT-datum en dient het product binnen twee (bij een koelkasttemperatuur van 7°C) tot drie (bij een koelkasttemperatuur van 4°C) dagen opgegeten te worden. Daardoor is de houdbaarheid van deze producten na het openen van de verpakking doorgaans korter dan de houdbaarheidsdatum op de verpakking.
- <sup>i</sup> De houdbaarheidsdatum op bederfelijke producten die gekoeld bewaard moeten worden, is normaliter een TGT-datum (te-gebruiken-tot-datum). Een THT-datum (tenminste-houdbaar-tot-datum) staat op producten die niet snel bederven en op sommige bederfelijke producten die onder een beschermende atmosfeer zijn verpakt. In de bewaarwijzer van het Voedingscentrum is van meer dan 2.000 producten een bewaaradvies te vinden.<sup>34</sup>
- <sup>j</sup> Bij zachte kaas van gepasteuriseerde melk kan *Listeria* in het hele product voorkomen, maar dit risico is kleiner dan bij zachte kaas van rauwe melk. Er is geen risico op *Toxoplasma*.
- <sup>k</sup> Met *ready-to-eat* producten bedoelt de commissie voorverpakte of kant-en-klare gekoelde producten die je zonder verhitting kunt eten en waarin *Listeria* kan groeien. Denk daarbij aan maaltijdsalades, rauwkostsalades, fruitsalades, gewassen sla, sandwiches, wraps en vers gebak met bijvoorbeeld slagroom of crème. De commissie doelt hier niet op producten als yoghurt, tomatenketchup, augurk, etc. Meer informatie is te vinden in de bewaarwijzer van het Voedingscentrum.<sup>34</sup>

## Hygiënevoorschriften voor de gehele bevolking, en dus ook voor zwangere vrouwen

De hygiënevoorschriften die voor de gehele bevolking gelden, zijn gericht op de preventie van voedselinfecties in het algemeen. De algemene hygiënevoorschriften zijn:

- Goed handen wassen (in ieder geval na toiletbezoek, voor en tijdens het koken, voor het eten, na het aanraken van rauw vlees of rauwe vis, na het schoonmaken van de kattenbak en na tuinieren).
- Producten die voor consumptie nog moeten worden verhit of gewassen, gescheiden houden van producten die klaar zijn om te eten.
- Gekoelde producten na aankoop zo snel mogelijk in de koelkast bewaren.
- Gekoelde producten en 'kliekjes' bij de juiste temperatuur afgedekt bewaren (koelkast op 4°C).
- Bevroren producten laten ontdooien in de koelkast en/of ontdooien in de magnetron vlak voor gebruik.
- Schoon keukengerei gebruiken en vaatdoekjes dagelijks verschoneren.
- Vaatdoekjes, theedoeken, handdoeken, afwassponsjes en afwaskwasten op minimaal 60°C wassen/reinigen.
- Goed reinigen van het aanrecht.
- Strikt hanteren van de te-gebruiken-tot (TGT) datum.

Hierbij gaat het niet alleen om *Listeria* en *Toxoplasma*, maar bijvoorbeeld ook om *Salmonella*, *E. coli* en *Campylobacter*. Deze gedragsregels verdienen altijd al aandacht, maar zeker ook tijdens de zwangerschap.



De zwangerschap is een gevoelige periode waarin het immuunsysteem anders werkt dan wanneer een vrouw niet zwanger is.<sup>11</sup> Potentieel heeft een zwangere vrouw daardoor een hogere kans om ziek te worden na het oplopen van bepaalde besmettingen en ook een hogere kans op een ernstiger beloop van de symptomen.<sup>35</sup> Daarnaast kan behandeling moeilijker zijn omdat diverse medicijnen niet geschikt worden geacht voor zwangere vrouwen.

Ten slotte gelden voor twee specifieke producten aanwijzingen voor jonge kinderen, ouderen, zwangere vrouwen en mensen waarbij het immuunsysteem minder goed werkt. Die zijn bedoeld om het risico van voedselinfecties (anders dan *Listeria* en *Toxoplasma*) te beperken.

Het gaat om deze aanwijzingen:

- Kook of bak eieren voor consumptie totdat het ei volledig gestold is.
- Verhit rauwe kiemgroenten voor consumptie.

## 3.2 Schadelijke stoffen waaronder dioxines en acrylamide

### 3.2.1 Inleiding

Deze paragraaf betreft schadelijke stoffen die als gevolg van milieuverontreiniging of voedselbereiding in veel verschillende producten kunnen voorkomen. In de meeste gevallen zorgt wet- en regelgeving ervoor dat de blootstelling aan schadelijke stoffen voldoende binnen grenzen blijft die het risico voor de gezondheid in de hele bevolking aanvaardbaar houden.

Voor schadelijke stoffen worden zogenoemde risicobeoordelingen opgesteld. Daarbij wordt de toelaatbare dagelijkse of wekelijkse inname bepaald. Als de blootstelling lager is dan die grenswaarde, is er geen reden tot zorg. Bij blootstelling boven de toelaatbare inname kunnen schadelijke effecten niet uitgesloten worden. Bij enkele stoffen, zoals dioxines, is het moeilijk om de blootstelling lager te laten zijn dan de grenswaarde. Dan wordt het zogenoemde *ALARA*-principe toegepast, wat een streven inhoudt naar een inname die zo laag is als redelijkerwijs haalbaar (*ALARA = as low as reasonably achievable*). Ook voor bepaalde kankerverwekkende stoffen, de genotoxische carcinogenen, geldt dit *ALARA*-principe, omdat blootstelling aan deze stoffen altijd bijdraagt aan het risico op schadelijke effecten. Dat is het geval voor acrylamide, furanen en PAK's, die ontstaan als producten bij verhitting erg bruin of zwart kleuren.

De aanbevelingen in paragrafen 3.2 tot en met 3.7 (schadelijke stoffen), paragraaf 5.1 (vissoorten) en hoofdstuk 6 (dranken) dragen bij aan de vermindering van de blootstelling aan schadelijke stoffen in het algemeen. Schadelijke stoffen geven tijdens de zwangerschap extra reden tot zorg als er aanwijzingen zijn voor een mogelijk schadelijke werking op de gezondheid van de zwangere vrouw en/of het zich ontwikkelende kind. De commissie geeft aan of dit van toepassing is.



De commissie bespreekt in deze paragraaf enkele voor de zwangerschap relevante bevindingen over dioxines en acrylamide. In de passage over acrylamide worden ook andere schadelijke stoffen genoemd die kunnen ontstaan bij verhitting, maar waarvoor er geen specifieke bevindingen voor zwangere vrouwen zijn.

Sommige schadelijke stoffen komen van nature in een voedingsmiddel voor. Dit betreft bijvoorbeeld kruiden met pyrrolizidine alkaloiden en allylalkoxybenzenen, die in paragraaf 3.6 worden besproken, en producten met zoethout of glycyrrhizine, die in paragraaf 3.7 aan de orde komen.

Methylkwik komt vrijwel alleen in vis terecht. Overmatige blootstelling kan worden voorkomen door bepaalde vissoorten niet te eten; daarom wordt die stof in de paragraaf over vis besproken (paragraaf 5.1).<sup>36</sup>

Een recente ontwikkeling is het rapport over risico's van PFAS in voedingsmiddelen dat EFSA in september 2020 publiceerde.<sup>37</sup>

Daarmee is de toelaatbare wekelijkse inname van PFAS sterk verlaagd. PFAS-verbindingen zitten in diverse voedingsmiddelen, maar vooralsnog lijkt de grenswaarde alleen overschreden te worden bij consumptie van bepaalde vissoorten. Dat kan worden voorkomen door bepaalde vissoorten niet te eten (paragraaf 5.1).<sup>36</sup>

### 3.2.2 Aanbeveling

Voor de algemene bevolking en zeker ook voor zwangere vrouwen, is het belangrijk om de blootstelling aan schadelijke stoffen beperkt te houden, door gevarieerd te eten en door producten bij verhitting niet zwart of te bruin te laten worden.

### 3.2.3 Toelichting

In voedingsmiddelen kunnen naast voedingsstoffen ook stoffen voorkomen die potentieel schadelijk zijn, ook in producten uit de *Richtlijnen goede voeding 2015* en de Schijf van Vijf. Gevarieerd eten voorkomt dagelijkse inname van te veel van dezelfde schadelijke stof of vermindert de inname.

### Dioxines

Dioxines komen vooral voor in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, zoals vis, vlees, zuivel en eieren, maar zitten ook in plantaardige oliën en vetten.<sup>38</sup> Blootstelling aan dioxines is niet te vermijden, ook niet met een gezond voedingspatroon.

Dioxines worden in het lichaam opgeslagen in het vetweefsel. De halfwaardetijd van de hoeveelheid dioxines in het lichaam bedraagt vele jaren (schattingen variëren tussen drie jaar en tien jaar). De hoeveelheid dioxines in het vetweefsel neemt daardoor toe met de leeftijd tot een evenwicht is bereikt tussen inname en uitscheiding. Tijdens de zwanger-



schap vindt enige overdracht van moeder naar foetus plaats. Vrouwen die borstvoeding geven, raken een deel van de in het lichaam opgeslagen dioxines kwijt via de moedermelk.<sup>38</sup>

In 2018 heeft EFSA de toelaatbare wekelijkse inname van dioxines in 2018 sterk verlaagd: van 14 naar 2 picogram per kilogram lichaamsgewicht per week. Het ‘kritische effect’ van dioxines (het eerste ongewenste effect van dioxines dat bij toenemende blootstelling optreedt en waarop de grenswaarde is gebaseerd), betreft de spermakwaliteit van het mannelijk nageslacht. De commissie merkt op dat de eventuele gevolgen van dioxines voor het kind niet specifiek gerelateerd zijn aan de blootstelling tijdens de zwangerschap, maar aan de totale blootstelling voor en na de geboorte, waarbij de zwangerschap een relatief korte periode betreft.<sup>36,38</sup>

Bij dioxines wordt gestreefd naar een inname die zo laag is als redelijkerwijs haalbaar (paragraaf 3.2.1). In sommige soorten vis zit zoveel dioxine dat de consumptie ervan wordt afgeraden (paragraaf 5.1).<sup>36</sup> In vlees, zuivel en plantaardige olieën zit minder dioxine, maar - uitgaande van de producten<sup>a</sup> en hoeveelheden voedingsmiddelen die het Voedingscentrum aanbeveelt - resulteren vlees, zuivel en olie samen al in een blootstelling rond de grenswaarde voor de wekelijkse inname van dioxines.<sup>124</sup>

<sup>a</sup> De berekening is gedaan op basis van mager vlees, halfvolle melk(producten) en 30+ kaas. Vettere varianten van vlees en zuivel bevatten meer dioxines.

Ook kalebaskalk kan hoge gehalten aan dioxines bevatten (naast hoge concentraties lood, zie paragraaf 3.3.2). Daarom raadt de commissie het eten van dit product af.<sup>39</sup>

### **Acrylamide en andere schadelijke stoffen die kunnen ontstaan bij verhitting**

Enkele cohortonderzoeken laten een samenhang zien tussen een hogere blootstelling aan acrylamide en een hogere kans op een kind dat klein is voor de zwangerschapsduur (*small for gestational age*). Acrylamide ontstaat bij het bakken, braden en roosteren van zetmeelrijke voedingsmiddelen. De belangrijkste bronnen van acrylamide in de voeding zijn koffie, ontbijtkoek, geroosterde ontbijtgranen, brood (vooral geroosterd), koeken en koekjes, crackers en gefrituurde aardappelproducten zoals friet en chips.<sup>11</sup>

Bij de verwarming en verhitting van voedingsmiddelen worden ook furanen gevormd. De risico's van furanen zijn – voor zover bekend - voor zwangere vrouwen niet anders dan voor de algemene bevolking. Dat geldt ook voor de risico's van blootstelling aan schadelijke stoffen als gevolg van rooktechnieken, inclusief barbecueën, of te sterke verkleuring van het voedingsmiddel bij verhitting. Dit betreft polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en heterocyclische aminen. De commissie heeft voor die laatste stoffen niet nagegaan of er specifieke effecten tijdens de zwangerschap optreden. Blootstelling aan acrylamide en andere



schadelijke stoffen die kunnen ontstaan bij verhitting blijft beperkt als producten bij verhitting niet zwart en niet te bruin kleuren.

### 3.3 Lood

#### 3.3.1 Aanbeveling

- Gebruik in panden met loden waterleidingen flessenwater in plaats van kraanwater. In geval van nieuwe waterleidingen en/of kranen gelden in de eerste drie maanden na installatie instructies voor het gebruik van kraanwater.
- Eet geen kalebaskalk.

#### 3.3.2 Toelichting

Het Nederlandse kraanwater is over het algemeen van hoge kwaliteit en veilig om te drinken. In een beperkt deel van de huizen bevat het kraanwater echter een te hoge loodconcentratie, die schadelijk kan zijn voor de gezondheid van ongeboren kinderen. Het gaat daarbij om oude huizen met loden binnenleidingen. Ook in huizen met nieuwe leidingen of kranen kunnen de eerste maanden te hoge loodconcentraties in het kraanwater optreden door tijdelijke afgifte van lood uit nieuwe materialen. Er zijn sterke aanwijzingen dat lood bij jonge kinderen leidt tot een lager IQ.<sup>40</sup>

De Gezondheidsraad adviseerde in november 2019 om in panden met loden waterleidingen voor de risicogroepen flessenwater te gebruiken in plaats van kraanwater (zo lang de loden leidingen niet vervangen zijn).

Loden leidingen kunnen nog voorkomen in huizen van voor 1960. Zwangere vrouwen werden aangemerkt als risicogroep. Jonge gezinnen in huizen met nieuwe leidingen of kranen werd aanbevolen om de eerste maanden na installatie de kraan na enkele uren stilstand door te spoelen.<sup>40</sup> Het Voedingscentrum geeft concrete instructies voor het gebruik van kraanwater in geval van nieuwe leidingen en kranen, die zijn afgestemd met diverse partijen.<sup>41</sup> De commissie gaat uit van het eerder gepubliceerde Gezondheidsraadadvies en ondersteunt de praktische uitwerking van het Voedingscentrum over nieuwe leidingen of kranen. Het Voedingscentrum beveelt aan om in geval van loden waterleidingen flessenwater te gebruiken bij de bereiding van dranken, soepen en sauzen op waterbasis en van producten die veel water opnemen (zoals pasta, rijst en couscous).<sup>42</sup>

Ook kalebaskalk kan hoge concentraties lood bevatten, naast hoge concentraties dioxines (zie paragraaf 3.2.2). Het advies is daarom om geen kalebaskalk te eten.<sup>43</sup> Kalebaskalk staat ook wel bekend als zwangerschapsklei, *white clay*, mabele of pimba; dit wordt soms gebruikt tegen misselijkheid.



### 3.4 Vitamine A

#### 3.4.1 Aanbeveling

Eet geen lever en beperk de consumptie van leverproducten.

Supplementen die niet specifiek voor zwangere vrouwen bedoeld zijn, kunnen te veel vitamine A bevatten.

#### 3.4.2 Toelichting

Lever en leverproducten zoals paté en leverworst bevatten veel vitamine A (retinol). Een inname door de moeder van meer dan 3.000 microgram vitamine A op een of enkele dagen verhoogt het risico op afwijkingen van schedel, aangezicht, centraal zenuwstelsel, thymus of hart- en vaatstelsel bij het ongeboren kind.<sup>44</sup> Runderlever bevat per 100 gram bijna 30.000 microgram vitamine A en varkenslever ruim 20.000 microgram. Lever kan daarom beter helemaal niet gegeten worden. De hoeveelheid smeerworst of paté voor een boterham (gemiddeld 15 tot 22 gram) bevat, afhankelijk van de soort, tussen de 1.100 en 1.700 microgram vitamine A.<sup>45</sup>

Dit advies is vooral van belang in het eerste trimester van de zwangerschap, omdat dat de gevoelige periode is voor het ontstaan van deze afwijkingen.<sup>11</sup> Verder wijst de commissie erop dat supplementen en preparaten die niet specifiek voor zwangere vrouwen bedoeld zijn, potentieel een te hoog vitamine A-gehalte kunnen hebben.

### 3.5 Isoflavonen uit soja

#### 3.5.1 Aanbeveling

Voorkom overmatige inname van isoflavonen uit sojaproducten en neem geen supplementen die deze fyto-oestrogenen bevatten.

#### 3.5.2 Toelichting

Sojabonen en producten gemaakt van sojabonen bevatten relatief veel isoflavonen. Deze stoffen hebben een zwak oestrogene werking en kunnen de placenta passeren. Er is geen Europese bovengrens vastgesteld voor de algemene bevolking en ook niet specifiek voor zwangere vrouwen. In Frankrijk wordt een bovengrens van 1 milligram per kilogram lichaamsgewicht per dag aangehouden voor de algemene bevolking. De commissie neemt uit voorzorg deze Franse bovengrens over voor zwangere vrouwen. De bovengrens is gebaseerd op dierexperimenteel onderzoek waarin bleek dat regelmatige hoge blootstelling tijdens de zwangerschap of na de geboorte gepaard kan gaan met veranderingen in de ontwikkeling van de geslachtsorganen, de rijping van de geslachtsorganen en soms ook in de vruchtbaarheid.<sup>11</sup> De bovengrens wordt met de voeding alleen gehaald of overschreden bij een hoge consumptie van sojabonen of -producten. Om een indicatie te geven: de grens van 64 milligram isoflavonen per dag wordt bereikt met de consumptie van 310 gram tofu, of 340 gram tempe, of 230 gram sojabonen (edamame), of 610 milliliter sojamelk, of 610 milliliter sojayoghurt, of 1,2 kilogram sojaburgers. Sojasaus draagt maar zeer beperkt bij aan de





inname van isoflavonen. Op basis van deels gedateerde gegevens lijkt het erop dat overschrijding van de bovengrens kan voorkomen bij sommige mensen met een veganistisch voedingspatroon (ongeveer 75 milligram isoflavonen per dag), bij een traditioneel Zuid-Aziatisch voedingspatroon (ongeveer 25 tot 100 milligram isoflavonen per dag) en bij mensen met een lactose-intolerantie die zuivelvervangers op basis van soja nemen. Bij een omnivoor of vegetarisch voedingspatroon ligt de inname van isoflavonen doorgaans veel lager (tussen de 1 en 12 milligram per dag).<sup>11</sup>

Bij het gebruik van supplementen met fyto-oestrogenen is er meer risico dat de bovengrens wordt overschreden, omdat de concentraties daarin hoger kunnen zijn. Daarom wordt het gebruik van deze supplementen afgeraden.

## 3.6 Kruiden met pyrrolizidine alkaloiden of allylalkoxybenzenen

### 3.6.1 Aanbevelingen

- Net als voor de algemene bevolking vormt normaal gebruik van keukenkruiden tijdens de zwangerschap geen probleem.
- Gebruik geen pillen, capsules of andere sterk geconcentreerde producten die gemaakt zijn van planten of kruiden die pyrrolizidine alkaloiden of allylalkoxybenzenen bevatten, of van de essentiële oliën van deze planten.

### 3.6.2 Toelichting

Sommige planten of kruiden bevatten stoffen die het risico op kanker kunnen verhogen. Het gaat om de stofgroepen allylalkoxybenzenen en pyrrolizidine alkaloiden; dit zijn zogenoemde genotoxische carcinogenen. Omdat schadelijke effecten bij dergelijke stoffen nooit geheel kunnen worden uitgesloten, geldt het *ALARA*-principe (streven naar een inname die zo laag is als redelijkerwijs haalbaar). De risico's nemen toe naarmate de blootstelling aan deze stoffen hoger wordt. Bij lage doseringen zijn de risico's klein.

De risico's geassocieerd met deze stoffen zijn voor zwangere vrouwen in principe niet anders dan voor de algemene bevolking. Wel zijn er gevalsbeschrijvingen van vergiftiging na blootstelling aan pyrrolizidine alkaloiden in de zwangerschap, waardoor bij de foetus of de pasgeborene leverschade is opgetreden. Voor allylalkoxybenzenen zijn dergelijke casusbeschrijvingen in de zwangerschap niet bekend.<sup>11</sup>

Allylalkoxybenzenen zijn aromastoffen en zitten in bepaalde kruiden: anijs, dragon, venkel, basilicum, piment, nootmuskaat, kaneel, sassafras, dong quai, foelie en peper. Als deze kruiden normaal worden gebruikt als keukenkruid in gerechten, blijft de inname van allylalkoxybenzenen zeer beperkt. Daarom vormt dit gebruik voor de algemene bevolking, en ook voor zwangere vrouwen geen probleem. In de praktijk wordt het gebruik van kruiden vaak geadviseerd om het zoutgebruik te beperken. De commissie onderschrijft het nut daarvan.



Pillen, capsules of andere sterk geconcentreerde producten bedoeld voor consumptie, die gemaakt zijn van of met (essentiële oliën van) deze kruiden kunnen hogere doseringen allylalkoxybenzenen bevatten. Daarom wordt de consumptie ervan afgeraden.

Pyrrrolizidine alkaloiden komen voor in bepaalde planten, zoals komkommerkruid, kleinhoefblad, smeerwortel, kruiskruid en crotalaria.<sup>11</sup>

Pillen, capsules of andere sterk geconcentreerde producten bedoeld voor consumptie die gemaakt zijn van (essentiële oliën van) deze planten kunnen hoge doseringen pyrrrolizidine alkaloiden bevatten. Daarom wordt consumptie ervan afgeraden.

Ten aanzien van kruidenpreparaten in bredere zin (naast de eventuele aanwezigheid van schadelijke stoffen uit de hiervoor genoemde kruiden) merkt de commissie op dat ook risico's zijn gerapporteerd in verband met onbedoelde verwisselingen van kruiden. Als deze kruidenpreparaten via internet worden verhandeld, is er vaak geen toezicht op de samenstelling van deze preparaten.<sup>46-48</sup>

### **3.7 Producten met zoethout of glycyrrhizine, zoals drop**

#### **3.7.1 Aanbeveling**

Beperkte consumptie van producten met zoethout of glycyrrhizine (zoals drop) vormt voor zwangere vrouwen met een normale bloeddruk geen probleem. Zwangere vrouwen met hoge bloeddruk kunnen beter geen producten met zoethout of glycyrrhizine gebruiken.

#### **3.7.2 Toelichting**

Glycyrrhizine is een bestanddeel van zoethoutwortel dat zorgt voor de smaak van zoethout en is de belangrijkste grondstof van drop. Glycyrrhizine werkt bloeddrukverhogend; dit effect is tijdelijk. Er zijn weinig gegevens over effecten bij zwangere vrouwen, maar omdat zij gevoeliger zijn voor schadelijke effecten van een hoge bloeddruk, adviseert de commissie voor zwangeren uit voorzorg de inname van glycyrrhizine te beperken. Het onderzoek bij zwangere vrouwen dat beschikbaar is, is afkomstig van een enkele onderzoeksgroep uit Finland en betreft een cohortonderzoek en een patiënt-controleonderzoek. Zij rapporteerden dat een hoge versus een lage glycyrrhizine-inname (grenswaarden 70 en 35 milligram per dag) samenhang met een verhoogd risico op vroeggeboorte onder de 34 weken, een minder goede mentale ontwikkeling van het nageslacht, en een snellere ontwikkeling in lengte en gewicht in de puberteit.<sup>11</sup> Op grond van deze beperkte gegevens lijkt de grenswaarde van 100 milligram glycyrrhizine per dag die EFSA aanhoudt voor de algemene bevolking te hoog te zijn voor zwangere vrouwen.



Het beschikbare onderzoek is echter onvoldoende om een goed onderbouwde grenswaarde voor zwangere vrouwen af te leiden.

Zwangere vrouwen die al een verhoogde bloeddruk hebben kunnen volgens de commissie uit voorzorg beter geen glycyrrhizinehoudende producten nemen. De bloeddruk wordt regelmatig gecontroleerd in de zwangerschap. Als de vrouw een te hoge bloeddruk heeft, dan kan de zorgverlener het gebruik van drop en andere glycyrrhizinehoudende producten aan de orde stellen. Behalve drop bevatten ook theesoorten met zoethout glycyrrhizine. Hierover staat een aanbeveling in het hoofdstuk over dranken (paragraaf 6.3).

In drop zit ongeveer 830 milligram glycyrrhizine per kilogram. Bij producten met een hoog gehalte aan glycyrrhizine moet dit op het etiket vermeld staan. Bij meer dan 100 milligram per kilogram (voedingsmiddelen) of 10 milligram per liter (dranken) luidt de verplichte vermelding op het etiket: 'bevat zoethout'. Bij meer dan 4,000 milligram per kilogram of 50 milligram per liter is dit: 'bevat zoethout – mensen met een hoge bloeddruk dienen overmatig gebruik te vermijden'.<sup>11</sup>

Er zijn beperkte gegevens beschikbaar over de consumptie van drop bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd. Het 95<sup>e</sup> percentiel van inname lag op 30 gram drop per dag. Dat betekent dat 95% van de vrouwen 30 gram drop of minder at per dag.<sup>11</sup> Deze hoeveelheid ligt onder de 42 gram per dag

die nodig is om een inname van 35 milligram glycyrrhizine per dag te bereiken. Op basis van deze gegevens biedt de huidige dropconsumptie van de meeste vrouwen in de vruchtbare leeftijd volgens de commissie geen aanleiding tot zorg. Over de totale inname van glycyrrhizine zijn geen gegevens bekend.



# 04 voedingsstof- supplementen



Een belangrijke aanbeveling is om voorafgaande aan en in het begin van de zwangerschap foliumzuur te slikken. Verder wordt zwangere vrouwen aanbevolen vitamine D te slikken. Deze aanbevelingen zijn niet nieuw, maar het belang ervan is versterkt door recent onderzoek.

## 4.1 Foliumzuur

### 4.1.1 Aanbeveling

Gebruik een supplement met 400 microgram foliumzuur per dag vanaf ten minste vier weken voorafgaand aan de conceptie tot de tiende week van de zwangerschap.

### 4.1.2 Toelichting

Folaat speelt een rol bij de aanmaak van vitale verbindingen in het lichaam, waaronder DNA, RNA, hormonen, eiwitten, neurotransmitters en de fosfolipiden in celmembranen. Daarom is folaat extra belangrijk tijdens de zwangerschap.

De commissie onderschrijft de aanbeveling die de Gezondheidsraad sinds 1993 uitdraagt over foliumzuursupplementen.<sup>49</sup> Het aanbevolen supplement van 400 microgram foliumzuur komt bovenop de voedingsnorm die de gewenste inname van folaat via de voeding betreft. Die voedingsnorm bedraagt voorafgaand aan de conceptie 300 microgram voedingsfolaat per dag<sup>50</sup> en vanaf de conceptie 400 microgram voedingsfolaat per dag.<sup>3</sup>

### Folaat en foliumzuur

Folaat zit in voeding, maar deze B-vitamine kan ook in de vorm van het synthetische foliumzuur ingenomen worden. Een microgram folaat is niet hetzelfde als een microgram foliumzuur. Daarom wordt de voedingsnorm uitgedrukt in voedingsfolaatequivalenten. Van folaat wordt een kleiner deel in het lichaam opgenomen dan van foliumzuur. Een foliumzuursupplement van 400 microgram levert bij inname op een lege maag 800 microgram voedingsfolaatequivalenten en bij inname tijdens het eten 665 microgram voedingsfolaatequivalenten.<sup>50</sup> De gemiddelde folaatinname uit de voeding ligt waarschijnlijk rond de 280 microgram per dag.<sup>51</sup> De totale inname uit voeding plus supplement is in de periode dat het suppletieadvies geldt tussen de 945 en 1080 microgram voedingsfolaatequivalenten.

Het gebruik van een supplement met 400 microgram foliumzuur per dag in de periode van ten minste vier weken voorafgaand aan de conceptie tot de tiende week van de zwangerschap<sup>a</sup> (hierna kort aangeduid als ‘rond de conceptie’) leidt tot een substantiële verlaging van het risico op neuraalbuisdefecten (open ruggetje of schedel). Recent onderzoek bevestigt dit.<sup>4</sup> De neuraalbuis sluit in de eerste maand na de conceptie. Het is daarom erg belangrijk op tijd te beginnen met het foliumzuursupplement.

<sup>a</sup> De wijze waarop zwangerschapsweken worden geteld, namelijk vanaf de eerste dag van de laatste menstruatie, zorgt ervoor dat (gemiddeld) de eerste twee weken nog voor de conceptie zijn. Het gebruik van foliumzuursupplementen geldt dus vanaf ten minste twee weken voor de datum die als begin van de zwangerschap wordt geteld tot de tiende week van de zwangerschap. Dat is hetzelfde als van vier weken voor de conceptie tot acht weken na de conceptie.



Naast het beschermende effect tegen neuralebuisdefecten hangt het geadviseerde gebruik van foliumzuursupplementen in cohortonderzoek samen met een lager risico op vroeggeboorte en een lager risico dat het kind bij de geboorte klein is voor de zwangerschapsduur. Ook is er beperkt bewijs uit cohortonderzoek dat dit suppletieadvies samenhangt met een lager risico op schisis (een gespleten lip, kaak en/of gehemelte).<sup>4</sup>

Hoewel de aanbeveling over foliumzuursupplementen al lang bestaat, wordt dit advies slecht opgevolgd. Het percentage vrouwen dat met het gebruik van foliumzuur start voor de conceptie, is in twee Nederlandse onderzoeken geschat op 40% en 33%.<sup>52,53</sup> In een van deze onderzoeken gebruikte slechts 25% van de vrouwen foliumzuur helemaal volgens de aanbeveling.<sup>53</sup> De commissie constateert dat er nog een flinke verbetering gewenst is ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling en uit haar zorg daarover. Bij de implementatie van dit advies is aandacht nodig voor de verbetering van deze situatie.

De commissie heeft geen prospectief onderzoek gevonden naar effecten van het doorslikken van foliumzuursupplementen in het tweede en derde trimester van de zwangerschap. Ook dan is een voldoende folaatvoorziening belangrijk.<sup>3</sup> Opvolging van het advies om rond de conceptie een foliumzuursupplement te gebruiken bovenop de voedingsnorm voor folaat, zal zorgen voor de opbouw van een folaatvoorraad in het lichaam

in die periode. Als vanaf de tiende zwangerschapsweek (dus na de periode waarin het suppletieadvies geldt) de folaatinname lager is dan de behoefte, kan dat tekort ten minste gedeeltelijk worden aangevuld vanuit de opgebouwde lichaamsvoorraad. De inname van folaat via de voeding is bij de meeste zwangere vrouwen aanzienlijk lager dan de adequate inname (de voedingsnorm). Bij een voedingspatroon volgens de Schijf van Vijf is de folaatinname hoger, maar gemiddeld toch ook nog iets lager dan de adequate inname. Voor vrouwen die volgens de Schijf van Vijf eten en ook de foliumzuuraanbeveling hebben opgevolgd, is het aannemelijk dat de folaatinname later in de zwangerschap voldoende kan worden aangevuld vanuit de lichaamsvoorraad. Er is echter geen onderzoek naar het gecombineerde effect van het geadviseerde gebruik van foliumzuursupplementen rond de conceptie en van het voedingspatroon op de folaatconcentratie in het bloed in de late zwangerschap.



## 4.2 Vitamine D

### 4.2.1 Aanbeveling

Neem tijdens de zwangerschap een supplement met 10 microgram vitamine D per dag.

### 4.2.2 Toelichting

Vitamine D wordt zowel uit de voeding gehaald als aangemaakt in de huid bij blootstelling aan zonlicht. Bronnen van vitamine D in de voeding zijn smeervetten en bak- en braadvetten (daaraan wordt in Nederland vitamine D toegevoegd), vis, vlees en eieren.<sup>54</sup> Bij mensen met een lichte huidskleur komt, gemiddeld over het gehele jaar, ongeveer twee derde van de totale vitamine D-voorziening uit de aanmaak in de huid en een derde uit de voeding. In de winter daalt de vitamine D-status in Nederland, doordat de zon te laag staat. Mensen met een donkere huidskleur maken minder vitamine D via de huid aan.<sup>55</sup>

In 2012 adviseerde de Gezondheidsraad zwangere vrouwen en verschillende andere risicogroepen om een supplement met 10 microgram vitamine D per dag te gebruiken. Het advies voor zwangere vrouwen was destijds uit voorzorg, vanwege de rol van vitamine D in de botaanleg bij het kind. Het advies was mede ingegeven door gevalsbeschrijvingen van epileptische aanvallen bij pasgeborenen van moeders met een ernstig vitamine D-tekort en interventieonderzoeken die uitwezen dat extra

vitamine D de kans op een kind met een laag geboortegewicht verkleinde.<sup>55</sup>

Nieuwe wetenschappelijke bevindingen op basis van RCT's versterken de onderbouwing van het reeds bestaande vitamine D-suppletieadvies voor zwangere vrouwen. Er zijn namelijk gunstige effecten gevonden op het risico op zwangerschapsdiabetes, en op de risico's dat een kind bij de geboorte klein is voor de zwangerschapsduur (*small for gestational age*) of astma-achtige symptomen of piepende ademhaling (*wheeze*) ontwikkelt.<sup>4</sup> Hoewel de bewijskracht voor al deze bevindingen beperkt was, maken ze samen dat de commissie het aannemelijk acht dat vitamine D-supplementen tijdens de zwangerschap gunstig zijn.

De doseringen in de RCT's gaven geen uitsluitsel over de wenselijke dosering van het supplement. Recente data over de vitamine D-status van zwangere vrouwen, hoewel slechts beperkt beschikbaar, laten gewenste bloedwaarden zien (calcidiol ten minste 30 nanomol per liter).<sup>51,56</sup>

Omdat deze gegevens verzameld zijn toen er al een vitamine D-suppletieadvies van kracht was in Nederland, ziet de commissie dit als een indirecte aanwijzing dat de bestaande aanbeveling over de dosering van het supplement van 10 microgram per dag adequaat is. In onderzoek dat is uitgevoerd voor het suppletieadvies gold, was de gemiddelde vitamine D-status adequaat maar niet ruim.<sup>57,58-60</sup> In dit oudere onderzoek had ongeveer de helft van de zwangere vrouwen een onvoldoende vitamine D-status (calcidiol lager dan 30 nanomol per liter).



De status was het laagst in de winter en bij vrouwen van niet-Europese afkomst.<sup>58,59</sup>

De hoeveelheid vitamine D uit de voeding die zwangere vrouwen in Nederland innemen is in een klein onderzoek in beeld gebracht. Hieruit komt een inname naar voren van rond de 3,5 microgram vitamine D per dag (exclusief supplementen). De gemiddelde inname van vitamine D uit supplementen lag bij deze zwangere vrouwen tussen de 6 en 7 microgram per dag tijdens de zwangerschap.<sup>51</sup> Voor niet-zwangere vrouwen in de vruchtbare leeftijd ligt de inname uit de voeding (exclusief supplementen) volgens de Voedselconsumptiepeiling 2012-2016 iets lager, namelijk rond de 2,5 microgram per dag.<sup>61</sup>

De inname van vitamine D uit de voeding is dus lager dan de voedingsnorm van 10 microgram per dag. Dat betekent dat extra aanmaak van vitamine D in de huid of supplementgebruik nodig is om aan de voedingsnorm te voldoen. De RCT's waarin de gunstige effecten van supplementgebruik zijn gevonden, bevatten geen subgroepanalyses voor vrouwen die veel of weinig in de zon kwamen of voor vrouwen met verschillende typen huidskleur. Daarom adviseert de commissie alle zwangere vrouwen om de inname uit voeding aan te vullen met een supplement van 10 microgram per dag, ongeacht het jaargetijde, de mate van zonblootstelling of het type huidskleur.

## 4.3 Supplementen met meerdere vitaminen en mineralen

### 4.3.1 Conclusie

Er is geen wetenschappelijke basis voor een aanbeveling over het gebruik van supplementen met meerdere vitaminen en mineralen tijdens de zwangerschap, maar er zijn situaties waarin een combinatiesupplement nuttig kan zijn.

### 4.3.2 Toelichting

In de beschikbare RCT's naar effecten van supplementen met diverse vitaminen en mineralen is de samenstelling variabel van zowel de onderzochte supplementen als van het controletablet (zo bevat de placebo soms wel enkele nutriënten). De bevindingen geven daarom slechts een globaal beeld over de effecten van deze supplementen. En ook in het cohortonderzoek worden dergelijke supplementen met zeer diverse samenstelling samengenomen.<sup>4</sup>

Het beschikbare bewijs op basis van RCT's over supplementen met meerdere vitaminen en mineralen is niet relevant voor de Nederlandse situatie, omdat het overgrote deel van de RCT's is uitgevoerd in landen die gekenmerkt worden door middelhoge of lage inkomens.<sup>4</sup>

De omstandigheden van de zwangerschappen en de (voedings)situatie van de deelnemers aan die RCT's zijn niet te vergelijken met Nederland. Uit westerse landen zijn wel een beperkt aantal cohortonderzoeken beschikbaar. Omdat die alleen bevindingen met beperkte bewijskracht





hebben opgeleverd en dit type onderzoek altijd risico van confounding (vertekening) met zich meebrengt, concludeert de commissie dat er geen wetenschappelijke basis is voor een aanbeveling over het gebruik van dergelijke supplementen tijdens de zwangerschap in Nederland.

Soms is een vrouw niet in staat om haar voedingspatroon te optimaliseren, omdat aanpassing van de voeding niet haalbaar is. In hoofdstuk 5 is voor verschillende nutriënten aangegeven welke voedselkeuzes nodig zijn voor een toereikende inname. Als die keuzes niet haalbaar zijn, adviseert de commissie ter compensatie een supplement te gebruiken (met visvetzuren - waarbij de dosering van docosahexaeenzuur (DHA) is gespecificeerd - en/of calcium en/of jodium). Daarnaast gelden voor alle zwangere vrouwen de aanbevelingen over supplementen met foliumzuur en vitamine D. Als de voeding op meerdere fronten ontoereikend lijkt te zijn, dan kan een combinatiesupplement een praktisch alternatief zijn. Het is in dat geval wel belangrijk om een supplement te kiezen met doseringen die geschikt zijn voor de zwangerschap. De benodigde dosering hangt af van de individuele situatie, maar met een supplement dat eenmaal de aanbevolen hoeveelheid of adequate inname bevat, zijn de doseringen niet te laag en ook niet te hoog. Hogere doseringen zijn niet nodig en niet wenselijk.



# 05 voedingsmiddelen



Een deel van de voedingsmiddelen vraagt tijdens de zwangerschap extra aandacht. Zo geldt voor zwangere vrouwen de aanbeveling om meer vis te eten (dan de algemene bevolking) en is het voor deze groep van belang te letten op voldoende inname van calciumrijke, ijzerrijke en jodiumrijke producten.

## 5.1 Vis en visvetzuren

### 5.1.1 Aanbeveling

Eet tweemaal per week vis, waarvan eenmaal vette vis en eenmaal magere vis, rekening houdend met de aanbevelingen over vissoorten uit deze paragraaf.

Voor vrouwen die deze hoeveelheid vis niet kunnen of willen eten: neem een supplement met visvetzuren dat een inname van 250 tot 450 milligram docosahexaeenzuur (DHA) per dag oplevert.

### 5.1.2 Toelichting

Vis bevat 'visvetzuren': de (zeer-)lange-keten meervoudig onverzadigde vetzuren eicosapentaeenzuur (EPA) en docosahexaeenzuur (DHA). Ons lichaam kan deze visvetzuren onvoldoende aanmaken en we moeten ze dus vooral via de voeding binnenkrijgen.<sup>62-65</sup> Vis is ook een bron van essentiële voedingsstoffen zoals vitamine D, jodium en selenium. In de *Richtlijnen goede voeding 2015* adviseerde de Gezondheidsraad aan de algemene bevolking om eenmaal per week vis te eten, bij voorkeur vette vis.<sup>22</sup> Dit om het risico op fatale coronaire hartziekten te verlagen. Vette

vissoorten zijn bijvoorbeeld zalm, forel en haring. Magere vissoorten zijn bijvoorbeeld pangasius, schol, tilapia en wijting.<sup>45</sup>

### Vis in het algemeen

Om tot een aanbeveling te komen over de hoeveelheid vis voor zwangere vrouwen spelen drie aspecten mee voor de commissie. Allereerst het bewijs voor een beschermend effect van zowel vis als visvetzuren op het risico op vroeggeboorte. Ten tweede de blootstelling aan schadelijke stoffen via visconsumptie en de potentiële negatieve effecten daarvan. En tot slot het gegeven dat veel vis eten minder duurzaam is.

Bij zwangere vrouwen hangt twee tot drie keer per week vis eten samen met een 10% lager risico op vroeggeboorte; vaker vis eten laat een associatie in ongeveer dezelfde orde van grootte zien. Een effect op vroeggeboorte in dezelfde orde van grootte is ook gevonden in meta-analyses van RCT's met visvetzuursupplementen. Op basis van deze bevindingen is de visaanbeveling voor zwangere vrouwen hoger dan die voor de algemene bevolking.

In de meta-analyses van RCT's is niet onderzocht of de visvetzuurstatus (de gehalten in het bloed) bij aanvang van de RCT een rol speelt bij de effecten op vroeggeboorte.<sup>4</sup> De commissie vindt het op basis van de resultaten van enkele individuele RCT's aannemelijk dat visvetzuursupplementen vooral effect hebben bij vrouwen die weinig vis



eten.<sup>8,66-71</sup> Ook bevat vis naast visvetzuren andere gezonde stoffen en past vis binnen een gezond voedingspatroon. Daarom beveelt de commissie op de eerste plaats aan om voldoende vis te eten. Als dat om welke reden dan ook onhaalbaar is, wordt een supplement met visvetzuren aanbevolen.

Vis kan naast veel gezonde stoffen ook potentieel schadelijke stoffen bevatten. Omdat die stoffen niet helemaal uit de voeding te weren zijn, is het belangrijk om de inname ervan zoveel mogelijk te beperken, binnen de randvoorwaarden van een gezond voedingspatroon. Dat betekent: niet meer vis eten dan nodig is om de gunstige effecten te behalen. Bovendien is een toename van de visconsumptie niet duurzaam. Daarom kiest de commissie voor een aanbeveling van twee keer vis per week (en niet twee tot drie keer).

Het RIVM heeft gegevens over de visconsumptie van Nederlandse zwangere vrouwen op een rij gezet.<sup>57</sup> De helft van de zwangere vrouwen eet iets minder dan één keer per week vis.<sup>72-81</sup> Ongeveer 30% van de zwangere vrouwen eet (nagenoeg) geen vis.<sup>82</sup> Naar schatting eet niet meer dan 20% van de zwangere vrouwen ten minste twee porties per week.<sup>83</sup> De commissie constateert op basis van deze gegevens dat in Nederland nog weinig vrouwen aan de aanbeveling van de commissie voldoen. Als dat percentage toeneemt verwacht de commissie dat dit gezondheidswinst oplevert.

Voor vis en visproducten is het voor iedereen, maar in het bijzonder voor zwangere vrouwen belangrijk om hygiënemaatregelen in acht te nemen, om het risico op besmetting met *Listeria monocytogenes* te beperken. In schaal- en schelpdieren die dichtbij de kust leven, en vissen die deze schaal- en schelpdieren eten, kan ook *Toxoplasma gondii* voorkomen. Voldoende verhitten doodt beide micro-organismen. De maatregelen zijn beschreven in paragraaf 3.1.

### **Vette versus magere vis**

Om tot een aanbeveling over vette en magere vissoorten te komen, spelen verschillende overwegingen een rol. Gezien het bewijs uit RCT's over het effect van supplementen met visvetzuren op vroeggeboorte wordt het verband tussen visconsumptie en het risico op vroeggeboorte op zijn minst ten dele veroorzaakt door visvetzuren. Visvetzuren komen aanzienlijk meer voor in vette dan in magere vis.<sup>45</sup> In het beschikbare cohortonderzoek waarin het gunstige verband is gevonden tussen consumptie van twee tot drie portie per week en een lager risico op vroeggeboorte, bestond de visconsumptie van de zwangere vrouwen gemiddeld voor één derde uit vette vis en voor twee derde uit magere vis. Bij drie keer vis per week aten zij dus gemiddeld één keer vette vis per week, bij twee keer vis per week gemiddeld twee-derde portie vette vis per week, wat de commissie afrondt naar één portie per week. Daarom beveelt de commissie aan om één keer per week vette vis te eten.



In de beperkte gegevens die beschikbaar waren, vonden de onderzoekers ten aanzien van het verband met vroeggeboorte geen verschil tussen vette en magere vis. Daarom kan vooralsnog niet worden uitgesloten dat ook magere vis bijdraagt aan een verlaging van het risico op vroeggeboorte. Omdat het gunstige effect op vroeggeboorte is gevonden voor twee tot drie porties vis per week en de commissie één portie vette vis per week adviseert, adviseert de commissie daarnaast één keer per week magere vis te eten.

Een bijkomend punt is dat juist vette vis, zoals makreel en paling, relatief veel dioxines bevat. Dioxines worden namelijk opgeslagen in vetweefsel. Om de inname van vis en visvetzuren toereikend te laten zijn, zonder dat de blootstelling aan dioxines onnodig hoog wordt, adviseert de commissie om één keer per week vette vis te eten en één keer per week magere vis.

### Specifieke vissoorten

Een reden om niet meer dan twee porties vis aan te bevelen is, zoals gezegd, de blootstelling aan potentieel schadelijke stoffen die dat kan opleveren. Voor aanvang van dit adviestraject adviseerde het Voedingscentrum al om bepaalde vissoorten in verband met de blootstelling aan schadelijke stoffen tijdens de zwangerschap niet te eten. De commissie heeft die beoordeling van vissoorten nader uitgewerkt en recentere analysegegevens betrokken bij de afwegingen. De vissoorten zijn beoordeeld op basis van de beschikbare informatie over de gehalten

methykwik, dioxines en PFAS. Dat is beschreven in het achtergronddocument Beoordeling van vissoorten en dosering van visvetzuursupplementen.<sup>36</sup>

### Risico's van kleine hoeveelheden

De blootstelling aan methykwik, dioxines en PFAS via de consumptie van vis is afhankelijk van de gehalten in de specifieke vissoorten en de geconsumeerde hoeveelheden. De vissoorten zijn beoordeeld op basis van een of twee maaltijdporties, omdat die hoeveelheden aansluiten bij de aanbeveling van de commissie. Een zwangere vrouw hoeft zich geen zorgen te maken als zij sporadisch een kleine hoeveelheid eet van vissoorten waarvan de consumptie wordt afgeraden. Zo wordt met een toastje met makreel of paling de bovengrens niet overschreden. Uiteraard hangt dit wel af van de soort. Bij sommige soorten - bijvoorbeeld kabeljauwlever en wolhandkrab - zijn de gehalten zo hoog dat ook een zeer kleine hoeveelheid al overmatige blootstelling oplevert.<sup>36</sup>





In tabel 2 geeft de commissie aan welke vissoorten gegeten kunnen worden zonder overmatige blootstelling aan methykwik, dioxines en PFAS. In het achtergronddocument geeft de commissie ook informatie over andere vissoorten, die deels gangbaar en deels minder of niet gangbaar zijn in Nederland.<sup>36</sup> Over die soorten is minder informatie beschikbaar en is de beoordeling dus minder betrouwbaar.



De commissie vindt het belangrijk dat op korte termijn voor alle in Nederland gangbare vissoorten toereikende informatie over de gehaltenes methylkwik, dioxines en PFAS beschikbaar komen. De beoordeling van de vissoorten dient dan een update te krijgen.

De commissie adviseert om één keer per week vette vis te eten en één keer per week magere vis. De blootstelling aan schadelijke stoffen blijft beperkt door vissoorten te eten op basis van tabel 2.

**Tabel 2** Aanbevelingen over vissoorten waarmee de blootstelling aan schadelijke stoffen via vis beperkt blijft, uitgaande van een portie vette vis en een portie magere vis per week\*.

	Magere vissoorten	Vette vissoorten
 <p><b>Vak waaruit wekelijks twee porties gegeten kunnen worden</b></p>	Heek Meerval uit aquacultuur Pangasius uit aquacultuur Schar Schelvis Schol Tarbot uit aquacultuur Tilapia uit aquacultuur Tong Wijting	Forel uit aquacultuur Zalm uit aquacultuur
 <p><b>Vak waaruit wekelijks één portie gegeten kan worden</b></p>	Mosselen	Wilde forel Haring Wilde zalm
 <p><b>Vak waaruit zo nu en dan (niet wekelijks) een portie kan worden gegeten</b></p>	Kabeljauw	
 <p><b>Consumptie van deze soorten wordt afgeraden</b></p>	Baars Bot Garnalen Heilbot Houting Karper Krab Tonijn Zeebaars <sup>a</sup> Zeeduivel Zeewolf	Lever van heek, kabeljauw, enz Makreel Paling Sardine Sprot

\* Vis met een vetgehalte lager dan 5 gram per 100 gram wordt magere vis genoemd; bij een vetgehalte van 5 gram per 100 gram of hoger wordt het een vette vis genoemd.

<sup>a</sup> Bij forel en zeebaars variëren de gerapporteerde vetgehaltenes boven en onder de vijf gram per 100 gram. Forel is volgens de meeste bronnen een vette vis. Voor zeebaars zijn vetgehaltenes gerapporteerd van 3 en 9,8 gram per 100 gram (respectievelijk [www.voedingswaardetabel.nl](http://www.voedingswaardetabel.nl) en [www.gov.uk/government/publications/composition-of-foods-integrated-dataset-cofid](http://www.gov.uk/government/publications/composition-of-foods-integrated-dataset-cofid)).



### Visvetzuursupplementen (docosahexaeenzuur)

Sommige vrouwen zullen de aanbeveling van een portie vette vis en een portie magere vis per week niet halen, bijvoorbeeld door een voedselallergie voor vis, een vegetarisch of veganistisch voedingspatroon of omdat een vrouw vis niet lekker vindt. Zij kunnen als alternatief een visvetzuursupplement nemen op basis van visolie, algen of andere bronnen. Deze supplementen kunnen niet alle gezonde stoffen uit vis vervangen, maar wel de visvetzuren. Ook voor visvetzuursupplementen heeft de commissie aanwijzingen dat ze het risico op vroeggeboorte verlagen, al is niet helemaal duidelijk of dat effect statistisch significant is.<sup>4</sup> Met name bij vrouwen met een lage visvetzuurstatus in het bloed<sup>66,67,71</sup> of een lage inname van vis<sup>69,70</sup> of visvetzuren<sup>68</sup> lijkt er een gunstig effect te zijn.

In vis zijn zowel eicosapentaeenzuur (EPA) als docosahexaeenzuur (DHA) aanwezig. Ook in de meeste RCT's bevatte het onderzochte supplement zowel EPA als DHA. De commissie acht het daarom verstandig om, bij gebruik van een visvetzuursupplement, te kiezen voor een supplement dat – net als vis – zowel EPA als DHA bevat. In de beschikbare meta-analyses die de commissie bekeken heeft, wordt niet duidelijk welke dosis optimaal is bij het voorkomen van vroeggeboorte. Er wordt namelijk geen dosis-responsrelatie gevonden. Dat vormt een aanwijzing dat de lagere doseringen in de RCT's al toereikend zijn voor het effect op vroeggeboorte.

De dosering van supplementen dient volgens de commissie gericht te zijn op een adequate hoeveelheid DHA. EFSA beschrijft namelijk aanwijzingen dat de omzettingen van alfa-linoleenzuur (ALA) naar eicosapentaeenzuur (EPA) naar docosahexaeenzuur (DHA) niet altijd efficiënt verlopen. Omdat deze omzettingen bij jonge vrouwen efficiënter lijken te verlopen dan bij jonge mannen.<sup>84,85</sup>, kan de inname van ALA potentieel bijdragen aan de DHA-spiegel van zwangere vrouwen. De commissie acht het beschikbare onderzoek hierover echter onvoldoende om vast te stellen of het effect op vroeggeboorte ook kan worden bereikt via inname van ALA (of EPA).

EFSA concludeert dat tijdens de zwangerschap extra DHA nodig is voor de ontwikkeling van het netvlies en de hersenen van de foetus.<sup>86</sup> Het gaat om 100 tot 200 milligram DHA bovenop de voedingsnorm (adequate inname) van 250 milligram visvetzuren (EPA en DHA samen genomen) per dag.<sup>86,87</sup> Op basis van zowel deze EFSA-norm als het DHA-gehalte in 100 gram 'gemiddelde' vette vis plus 100 gram 'gemiddelde' magere vis<sup>45</sup>, en een afronding op honderdtallen, adviseert de commissie aan vrouwen die geen vis eten om een supplement met een dosering van 250 tot 450 milligram DHA per dag te gebruiken.<sup>36</sup> De aanbeveling om dit supplement te gebruiken, geldt voor zwangere vrouwen die er structureel niet in slagen om tweemaal per week vis te eten. Als de zwangere vrouw tweemaal per week vis eet waarvan eenmaal een vette vissoort, voldoet zij aan



de visaanbeveling, ook als haar DHA-inname lager zou zijn dan 250 milligram per dag.<sup>36</sup>

## 5.2 Calciumrijke producten

### 5.2.1 Aanbeveling

Eet voldoende calciumrijke producten om ten minste de voedingsnorm van calcium te halen. Lukt het structureel niet om via de voeding voldoende calcium binnen te krijgen, neem dan vanaf 20 weken zwangerschap een supplement van 1.000 milligram calcium per dag.

### 5.2.2 Toelichting

Calcium is een mineraal dat een belangrijke bijdrage levert aan de structuur van botten en tanden, en dat daarnaast invloed heeft op diverse lichaamsfuncties. Voor veel Nederlanders is zuivel (inclusief kaas) de belangrijkste bron van calcium in de voeding. Ook andere producten dragen bij aan de calciumvoorziening, zoals groenten, noten, peulvruchten en plantaardige eiwitdranken die bedoeld zijn als zuivelvervangers en waaraan calcium wordt toegevoegd. Uit cijfers over de inname van calcium maakt de commissie op dat het niet vanzelfsprekend is dat zwangere vrouwen in Nederland voldoende calcium binnenkrijgt en dat aandacht hiervoor gewenst is.

Tijdens de tweede helft van de zwangerschap (vanaf 20 weken) verlaagt de inname van voldoende calcium het risico op vroeggeboorte,

zwangerschapshypertensie (hoge bloeddruk tijdens de tweede helft van de zwangerschap) en pre-eclampsie (zwangerschapsvergiftiging).<sup>4</sup> De bewijskracht hiervoor komt van RCT's waarin doorgaans met de interventie (calciumsupplementen of placebo) werd gestart rond of na de twintigste week van de zwangerschap, daarom heeft de aanbeveling betrekking op de tweede helft van de zwangerschap. De gunstige effecten van calciumsupplementen treden met name op bij vrouwen met een lage calciuminname uit de voeding. De bevindingen acht de commissie daarom relevant voor zwangere vrouwen in Nederland die de voedingsnorm voor calcium niet halen. Vanaf de 20 weken zwangerschap bedraagt de voedingsnorm voor calcium 1.000 milligram per dag.

In de voedingsvoorlichting van het Voedingscentrum is te vinden welke voedingsmiddelen in welke hoeveelheden nodig zijn om de gewenste inname te halen. Met een voeding volgens de Schijf van Vijf voor zwangere vrouwen, ligt de calciuminname ruim boven de voedingsnorm: daarmee levert zuivel gemiddeld 800 milligram calcium per dag en de andere productgroepen samen gemiddeld 435 milligram calcium per dag.<sup>124</sup> Vrouwen kunnen de adequaatheid van hun calciuminname nagaan door de Eetmeter van het Voedingscentrum in te vullen of te rade gaan bij hun verloskundige of een diëtist.

Voor de hele zwangerschap geldt dat een voldoende calciuminname belangrijk is en dat dit bij voorkeur via een gezond voedingspatroon wordt





gerealiseerd. Vanaf de 20<sup>e</sup> zwangerschapsweek beveelt de commissie bij een structureel te lage inname uit de voeding aan om een supplement te gebruiken. De dosering is mede gebaseerd op de doseringen in RCT's. Afgerond op honderdtallen komt zij uit op een dagelijkse dosis van 1.000 milligram. Belangrijk is dat de dosis in het supplement niet hoger is. Er zijn namelijk aanwijzingen, hoewel zeer beperkt, dat het gebruik van calciumsupplementen met een hogere dosering (1.500 tot 2.000 milligram per dag) een verhoogd risico geeft op HELLP-syndroom (een ernstige zwangerschapsaandoening).<sup>4</sup> Verder is het belangrijk dat de totale inname van calcium uit voeding en supplementen niet hoger is dan de aanvaardbare bovengrens van 2.500 milligram per dag.<sup>88</sup> Omdat de aanbeveling om een supplement met 1.000 milligram calcium te gebruiken alleen geldt voor zwangere vrouwen met een te lage calciuminname uit de voeding, leidt dit niet tot overschrijding van de aanvaardbare bovengrens.

Ten aanzien van deze aanbeveling heeft afstemming plaatsgevonden met de beroepsverenigingen die gelijktijdig de module hypertensieve aandoeningen in de zwangerschap opstelden. De 'basisaanbeveling' voor zwangere vrouwen in die module komt overeen met de aanbeveling van de Gezondheidsraad. De module geeft daarnaast een aangepaste aanbeveling voor vrouwen met een hoog risico op hypertensieve aandoeningen.<sup>89</sup>

Het RIVM heeft de onderzoeken met voedingsgegevens van Nederlandse zwangere vrouwen op een rij gezet.<sup>57</sup> In twee Nederlandse onderzoeken werd de calciuminname uit de voeding vastgesteld. Eén daarvan vond een gemiddelde inname van rond de 1.100 milligram per dag, de andere een mediane inname van rond de 900 milligram per dag.<sup>90,91</sup> Beide schattingen liggen rond de voedingsnorm. Daarom verwacht de commissie dat ongeveer de helft van de zwangere vrouwen minder calcium binnenkrijgt dan de voedingsnorm.

Voor enkele calciumrijke producten (bijvoorbeeld rauwmelkse zuivelproducten en groenten) is het voor iedereen, maar in het bijzonder voor zwangere vrouwen, belangrijk om de hygiënemaatregelen in acht te nemen, om het risico op besmetting met *Listeria monocytogenes* en *Toxoplasma gondii* te beperken.<sup>11</sup> Deze maatregelen zijn beschreven in paragraaf 3.1.



## 5.3 IJzerrijke producten

### 5.3.1 Aanbeveling

Eet voldoende ijzerrijke producten.

### 5.3.2 Toelichting

#### IJzer

IJzer is nodig voor veel processen in het lichaam, bijvoorbeeld voor het zuurstoftransport in rode bloedcellen. Bij een tekort ontstaat bloedarmoede door ijzergebrek.

RCT's laten overtuigend – en volgens verwachting – zien dat het gebruik van ijzersupplementen tijdens de zwangerschap leidt tot een lager risico op bloedarmoede door ijzergebrek rond de bevalling. Mogelijk hebben ijzersupplementen een klein effect op het geboortegewicht<sup>92</sup>, maar er zijn geen aanwijzingen voor een effect op het risico van een laag geboortegewicht voor de zwangerschapsduur (*small for gestational age*).<sup>4</sup>

De belangrijkste bronnen van ijzer in de voeding zijn vlees, vis, vleesvervangers die verrijkt zijn met ijzer, brood, granen en graanproducten. Daarnaast kunnen ook andere producten bijdragen aan de ijzervoorziening, zoals eieren, noten en peulvruchten. IJzer uit vlees en vis wordt het beste opgenomen door het lichaam. Dit komt doordat ijzer hierin voorkomt in de vorm van heemijzer. Bovendien bevatten bepaalde ijzerrijke plantaardige producten zoals granen en

peulvruchten fytaat, dat ervoor zorgt dat ijzer minder goed wordt opgenomen. De ijzerinname is voor mensen die weinig of geen dierlijke producten eten een aandachtspunt, maar ook bij hen bepaalt de specifieke voedselkeuze of de inname al dan niet toereikend is.

De ijzerstatus kan bepaald worden door het ferritinegehalte in het bloed te meten. Het merendeel van de Nederlandse zwangere vrouwen blijkt een toereikende ijzerstatus te hebben. Toch komt een lage ijzerstatus in Nederland naar schatting voor bij 10 tot 15% van de zwangere vrouwen.<sup>93,94</sup> Gegevens over de ijzerinname van Nederlandse zwangere vrouwen<sup>51,95</sup> in vergelijking tot de voedingsnormen voor ijzer<sup>3</sup> laten eveneens zien dat het merendeel van de zwangere vrouwen voldoende ijzer binnenkrijgt, maar een deel ook niet. Het is moeilijk om de aanbevolen hoeveelheid ijzer via de voeding te realiseren; de voedingsvoorlichting is daarom gericht op een iets lagere inname (12 in plaats van 16 milligram per dag) die voor het merendeel van de vrouwen toereikend is.

In de zorg voor Nederlandse zwangere vrouwen is de bepaling van het hemoglobinegehalte een vast onderdeel. De Zorgstandaard Integrale Geboortezorg geeft aan dat het hemoglobinegehalte wordt vastgesteld bij de eerste intake, maar vermeldt geen latere bepalingen van hemoglobine.<sup>96</sup> In de praktijk wordt de bepaling vaak herhaald rond de dertigste zwangerschapsweek, en bij risicogroepen ook in week 20



van de zwangerschap. Een laag hemoglobinegehalte is een teken van bloedarmoede (anemie), maar is niet specifiek voor bloedarmoede veroorzaakt door ijzergebrek, en wordt daarom opgevolgd door nader onderzoek.<sup>97,98</sup> Door die praktijk en het daaraan gekoppelde vervolgonderzoek worden de vrouwen die extra ijzer nodig hebben tijdens de zwangerschap op individueel niveau opgespoord en kunnen zij gericht behandeld worden. Vanwege de aanpak op individueel niveau is een algemene aanbeveling over het gebruik van ijzersupplementen niet nodig.

## 5.4 Jodiumrijke producten

### 5.4.1 Aanbeveling

Eet voldoende jodiumrijke producten om aan de voedingsnorm van 200 microgram jodium per dag te voldoen. Neem een supplement met maximaal 200 microgram jodium als het niet lukt om de jodiuminname via de voeding structureel op het niveau van de voedingsnorm te brengen.

### 5.4.2 Toelichting

Jodium is nodig voor een goed werkende schildklier. Bij een (veel) te lage jodiuminname neemt de schildklier in omvang toe (struma of krop). In de zwangerschap is een goede schildklierfunctie belangrijk voor de groei en hersenontwikkeling van het ongeboren kind.<sup>3</sup> Een adequate jodiuminname is belangrijk gedurende de gehele zwangerschap.

Er is beperkt bewijs dat het gebruik van jodiumsupplementen kan resulteren in een kleiner schildkliervolume bij de pasgeborene<sup>4,99-101</sup> en de zwangere vrouw.<sup>99,101-104</sup> De RCT's zijn echter uitgevoerd in populaties met een minder goede jodiumvoorziening dan in Nederland. In vergelijking tot andere Europese landen ligt de jodiumvoorziening in Nederland op een relatief gunstig niveau.<sup>105</sup> In het Generation R-onderzoek is de jodiumstatus van zwangere vrouwen uit de regio Rotterdam vastgesteld.<sup>106</sup> De bevindingen laten zien dat de jodiumvoorziening op groepsniveau toereikend is. De commissie acht de gegevens van dit onderzoek niet geschikt om vast te stellen welk percentage van de zwangere vrouwen een te lage jodiuminname heeft. Daarvoor is een bepalingmethode nodig die ook op individueel niveau betrouwbare data oplevert.

Voor zwangere vrouwen zijn dergelijk gegevens alleen op basis van een klein pilot-onderzoek beschikbaar.<sup>107</sup> Die beperkte gegevens wijzen erop dat een supplement met 100 microgram jodium per dag voor een deel van de vrouwen met een structureel te lage jodiuminname via de voeding toereikend zal zijn om de inname aan te vullen tot het niveau van de voedingsnorm. Bij een zeer lage jodiuminname via de voeding is daarvoor een hogere dosering nodig. Het is van belang in ieder geval niet meer te nemen dan 200 microgram jodium via supplementen. Momenteel wordt een groter onderzoek uitgevoerd in Nijmegen en Maastricht, zodat op korte termijn meer inzicht zal ontstaan in de jodiuminname van zwangere vrouwen in Nederland.



Op basis van gegevens bij niet-zwangere vrouwen<sup>108</sup>, lijkt het aannemelijk dat een substantiële subgroep van de zwangere vrouwen in Nederland niet voldoet aan de voedingsnorm voor zwangere vrouwen van 200 microgram per dag. Onbekend is hoeveel Nederlandse vrouwen een veel te lage inname hebben (rond de 50 microgram per dag; de gemiddelde jodiuminname waarbij effecten van jodiumsupplementen op het schildkliervolume zijn gevonden). Over de gevolgen van een jodiuminname die lager is dan de voedingsnorm, maar niet extreem laag, is onvoldoende onderzoek beschikbaar.

Vanwege de nu beschikbare Nederlandse gegevens over de jodiuminname, leiden de bevindingen op basis van de RCT's niet tot suppletieaanbevelingen gericht op alle Nederlandse zwangere vrouwen. In de nabije toekomst zullen de nieuwe statusgegevens hier meer inzicht in geven. De bevindingen van de RCT's zijn wel relevant voor Nederlandse zwangere vrouwen met een te lage jodiuminname. Als de jodiuminname via de voeding lager is dan de voedingsnorm van 200 microgram per dag en het niet lukt om de voeding voldoende aan te passen, dan adviseert de commissie een jodiumsupplement met een dosis van maximaal 200 microgram per dag te gebruiken waarmee de inname wordt aangevuld tot het niveau van de adequate inname. Het is belangrijk dat de aanvaardbare bovengrens voor de jodiuminname van 600 microgram per dag niet wordt overschreden. Net als een te lage

jodiuminname, is een te hoge jodiuminname namelijk ook slecht voor de schildklierwerking.

### **Brood**

Om aan de voedingsnorm van jodium te voldoen is het belangrijk om voldoende brood te eten. In Nederland is brood namelijk de belangrijkste bron van jodium in de voeding, omdat Nederlandse bakkers en broodfabrieken zout met een hoog jodiumgehalte in hun brood verwerken, zogenoemd bakkerszout.<sup>109</sup>

Brood bevat van zichzelf weinig jodium. Daarom is brood waarin geen bakkerszout is verwerkt geen goede bron van jodium. Voorbeelden daarvan zijn: zelfgebakken brood (als geen bakkerzout is gebruikt), brood van sommige ambachtelijke biologische bakkers, brood van sommige Turkse of Marokkaanse bakkers, en mogelijk ook sommig glutenvrij brood.

De gemiddelde broodconsumptie van niet-zwangere vrouwen in Nederland ligt iets boven de 100 gram per dag (3-4 boterhammen). In verband met de zwangerschap is een hogere broodconsumptie belangrijk om de adequate jodiuminname te halen.

Naar schatting eet zo'n 5% van de vrouwen één boterham of minder per dag. Een boterham van 30 gram bevat ongeveer 25 microgram jodium.<sup>110</sup> Naast brood zijn ook veel vissoorten een bron van jodium. Verder dragen zuivelproducten en het gebruik van gejodeerd keukenzout (jozo) bij aan de jodiuminname.



Net als diverse andere producten kan brood furanen bevatten en, vooral als het geroosterd is, ook acrylamide. Die stoffen komen ook in andere producten voor en worden in het hoofdstuk over voedselveiligheid besproken (paragraaf 3.2).



# 06 dranken



Tijdens de zwangerschap is het aan te raden geen alcohol te gebruiken en de inname van cafeïne en bepaalde theesoorten te beperken.

## 6.1 Alcohol

### 6.1.1 Aanbeveling

Neem geen alcohol tijdens de zwangerschap.

### 6.1.2 Toelichting

Alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap hangt samen met een hoger risico op ongunstige zwangerschapsuitkomsten. De risico's zijn groter, ernstiger en meer divers naarmate het alcoholgebruik toeneemt. Er is geen veilige hoeveelheid voor inname van alcohol tijdens de zwangerschap. Van de hoogste alcoholinname is bekend dat deze kunnen leiden tot foetaal-alcoholsyndroom.<sup>11</sup>

In 2005 trok de Gezondheidsraad een aantal conclusies over alcoholgebruik tijdens de zwangerschap (een standaardglas bevat 10 gram ethanol, ongeacht het type alcoholhoudende drank):

- Bij de consumptie van een tot twee standaardglazen alcoholhoudende drank per dag was een negatief verband met de psychomotorische ontwikkeling van het kind waarschijnlijk. Ook was het risico op miskramen, foetale sterfte, vroeggeboorte en een laag geboortegewicht mogelijk verhoogd.
- Voor de allerlaagste consumptieniveaus van minder dan een glas per dag, was er mogelijk een verband met hogere risico's op miskramen,

foetale sterfte en vroeggeboorte. Ook was er mogelijk een negatieve invloed op de psychomotorische ontwikkeling van het kind.

De Gezondheidsraad achtte het niet mogelijk om een niveau aan te geven waarbij met zekerheid te zeggen is dat alcoholconsumptie geen effect heeft op de vrucht.<sup>11</sup>

### Innames tot een glas alcohol per dag

Omdat er in 2005 al meer evidentie was over de schadelijke effecten van innames vanaf een glas per dag, heeft de commissie ten behoeve van dit advies alleen de nieuwe wetenschappelijke bevindingen over de allerlaagste innameniveaus op een rij gezet: innames lager dan een glas per dag. Hoewel dit onderzoek niet consistent is, levert het wel aanwijzingen dat consumptie van enkele glazen per week (minder dan een glas per dag) samenhangt met een hoger risico op miskramen en doodgeboorte (foetale sterfte), een hoger risico op een laag geboortegewicht voor de zwangerschapsduur (*small for gestational age*), een minder gunstige cognitieve ontwikkeling van het kind in termen van een lager IQ en een minder gunstige gedragsscore van het kind. De commissie blijft daarom bij de eerdere conclusie van de raad dat iedere vermindering van het alcoholgebruik leidt tot een vermindering van de risico's en dat het niet mogelijk is om een veilige hoeveelheid voor alcoholconsumptie vast te stellen.<sup>11</sup>



## 6.2 Cafeïne

### 6.2.1 Aanbeveling

Neem niet meer dan 200 milligram cafeïne per dag.

### 6.2.2 Toelichting

Een hogere cafeïne-inname dan 200 milligram per dag hangt samen met een hoger risico op verminderde groei van het ongeboren kind, en op een miskraam of doodgeboren baby. Bij een inname tot maximaal 200 milligram cafeïne per dag is er geen reden tot zorg over de gesteldheid van de foetus.<sup>11</sup>

Ter Borg et al. hebben publicaties geïdentificeerd die de consumptie van cafeïne in Nederlandse zwangere vrouwen beschrijven.<sup>57</sup>

Uit de publicaties blijkt dat tussen de 30-60% van de Nederlandse zwangere vrouwen minder cafeïne drinkt dan in twee standaard koppen koffie zit. Een substantieel deel van de zwangere vrouwen neemt dus meer cafeïne dan de commissie aanbeveelt.<sup>112-116</sup> Publicaties over de inname van specifieke cafeïnehoudende dranken (bijvoorbeeld koffie, thee, cola) of hun cafeïnevrije varianten bij deze doelgroep zijn de commissie niet bekend.

#### Bronnen van cafeïne

Koffie en thee zijn de belangrijkste bronnen van cafeïne (zie verderop). Daarnaast zit cafeïne ook in sommige frisdranken en andere producten

zoals chocolade. De aanbeveling om niet meer dan 200 milligram cafeïne per dag te gebruiken heeft betrekking op alle producten die cafeïne bevatten. Om een indicatie te geven: de hoeveelheid cafeïne per 100 milliliter is in cola 10 tot 15 milligram en in energiedrank 15 tot 35 milligram; de hoeveelheid per 100 gram is in pure chocolade 35 tot 65 milligram en in melkchocolade 15 tot 20 milligram.<sup>117</sup>

#### Koffie

Koffie is een belangrijke bron van cafeïne, maar het gehalte varieert flink. Naast verschillen in sterkte (gemiddeld bevat espresso 130 milligram per 100 milliliter, maar het gehalte kan in sterke espresso nog aanzienlijk hoger zijn) heeft ook het type koffie invloed op het cafeïnegehalte (instantkoffie bevat bijvoorbeeld gemiddeld 50 milligram per 100 milliliter).<sup>117</sup> Met maximaal twee koppen koffie per dag blijft de cafeïne-inname doorgaans onder de 200 milligram per dag, als er geen andere cafeïnehoudende producten worden genuttigd die dag.

De bevindingen over koffie ondersteunen de conclusie over cafeïne. Uit cohortonderzoek blijkt namelijk dat er beperkt bewijs is dat een hoge inname van koffie samenhangt met een hoger risico op een miskraam of doodgeboren baby.<sup>8</sup>

Over koffie zonder cafeïne vond de commissie slechts één cohortonderzoek. Daarin hing consumptie van drie of meer koppen cafeïnevrije koffie ten opzichte van geen koffie – net als koffie met





cafeïne – samen met een verhoogd risico op een miskraam. Een enkel onderzoek is te weinig voor een conclusie over koffie zonder cafeïne, maar op basis van dat onderzoek lijkt het vooralsnog ook onverstandig om meer dan twee koppen cafeïnevrije koffie te gebruiken.

Bij consumptie van maximaal twee koppen koffie per dag is de blootstelling via koffie aan acrylamide en furanen beperkt (zie paragraaf 3.2). Voor mensen met loden waterleidingen, nieuwe leidingen of nieuwe kranen gelden specifieke aanbevelingen over watergebruik, die relevant zijn voor de bereiding van koffie (paragraaf 3.3).

## Thee

Ook groene en zwarte thee bevat cafeïne. In de *Richtlijnen goede voeding 2015* adviseerde de Gezondheidsraad aan de algemene bevolking om dagelijks drie koppen groene of zwarte thee te drinken, omdat dit het risico op een beroerte verlaagt.<sup>22</sup> Deze theesoorten bevatten gemiddeld 15 tot 25 milligram cafeïne per 100 milliliter.<sup>118</sup> Drie koppen van deze thee (à 125 milliliter per kop) leveren gemiddeld dus ongeveer 60 tot 100 milligram cafeïne. De commissie acht groene en zwarte thee (zonder suiker) ook voor zwangere vrouwen een gezonde drank. Echter, omdat de zwangerschap een relatief korte periode betreft, gaat de commissie ervan uit dat het weglaten van groene en zwarte thee uit het voedingspatroon weinig invloed zal hebben op het langetermijnrisico op chronische ziekte. Daarom houdt de commissie voor zwangere vrouwen niet vast aan de

richtlijn om drie koppen thee per dag te drinken, maar laat zij de invulling van de cafeïne-inname over aan de wens van de zwangere vrouw.

Voor mensen met loden waterleidingen, nieuwe leidingen of nieuwe kranen gelden specifieke aanbevelingen over watergebruik, die relevant zijn voor de bereiding van thee (paragraaf 3.3).

## 6.3 Kruidenthee

### 6.3.1 Aanbevelingen

- Beperk de consumptie van thee gemaakt van planten of kruiden die allylalkoxybenzenen bevatten en vermijd thee van planten met veel pyrrolizidine alkaloiden.
- Beperkte consumptie van thee met zoethout (glycyrrhizine) vormt voor zwangere vrouwen met een normale bloeddruk geen probleem. Zwangere vrouwen met een hoge bloeddruk kunnen beter geen thee met zoethout drinken.

### 6.3.2 Toelichting

De effecten van allylalkoxybenzenen en pyrrolizidine alkaloiden zijn beschreven in paragraaf 3.6 en de effecten van producten met zoethout of glycyrrhizine, zoals drop, in paragraaf 3.7.

Allylalkoxybenzenen zitten in bepaalde kruiden: anijs, dragon, venkel, basilicum, piment, nootmuskaat, kaneel, sassafras, dong quai, foelie en



peper. Thee van een deel van deze kruiden is niet gangbaar (zoals basilicum), maar andere soorten komen wel voor in gangbare thee (zoals anijs of venkel). Thee van deze kruiden kan een ongewenst hoge blootstelling opleveren, afhankelijk van de concentratie van de allylalkoxybenzenen in de drank en de hoeveelheid die ervan geconsumeerd wordt. Daarom acht de commissie het voor zwangere vrouwen, net als voor de algemene bevolking, verstandig om consumptie van thee op basis van deze kruiden te beperken.

Pyrrolizidine alkaloiden komen voor in bepaalde planten, zoals komkommerkruid, kleinhoefblad, smeerwortel, kruiskruid en crotalaria.<sup>11</sup>

Thee van deze planten is in Nederland niet gangbaar, maar kan voorkomen. Die thee kan hoge concentraties van pyrrolizidine alkaloiden bevatten en wordt afgeraden voor de hele bevolking en dus ook voor zwangere vrouwen.

Glycyrrhizine is een bestanddeel van zoethoutwortelextract dat zorgt voor de smaak van zoethout. In zoethoutthee zit gemiddeld 200 milligram glycyrrhizine per liter. Bij producten met een hoog gehalte aan glycyrrhizine moet dit op het etiket vermeld staan. Bij meer dan 10 milligram per liter luidt de verplichte vermelding op het etiket: 'bevat zoethout'. Bij meer dan 50 milligram per liter is dit: 'bevat zoethout – mensen met een hoge bloeddruk dienen overmatig gebruik te vermijden'.<sup>11</sup>

Omdat zwangere vrouwen gevoeliger zijn voor de schadelijke effecten van bloeddrukverhoging adviseert de commissie voor deze groep uit voorzorg een bovengrens van 35 milligram glycyrrhizine per dag te hanteren.

Dit komt overeen met ongeveer een kop zoethoutthee. Zwangere vrouwen die al een verhoogde bloeddruk hebben kunnen volgens de commissie uit voorzorg beter geen theesoorten drinken met zoethout.

Verder gelden voor mensen met loden waterleidingen, nieuwe leidingen of nieuwe kranen specifieke de aanbevelingen over watergebruik die relevant zijn voor de bereiding van thee (paragraaf 3.3).



# 07 periode voor de conceptie



Een deel van de aanbevelingen in dit advies wordt bij voorkeur al voor de conceptie opgevolgd. Dit betreft in ieder geval de aanbeveling om foliumzuur te slikken. Daarnaast geldt dit voor het algemene advies om gezond en gevarieerd te eten en voor een aantal specifieke aanbevelingen die betrekking hebben op de vroege zwangerschap.

### **Eerder Gezondheidsraadadvies over preconceptiezorg**

In het advies van de Gezondheidsraad over preconceptiezorg uit 2007 is onder meer aandacht besteed aan voedingsaanbevelingen.<sup>10</sup> Voor de aanbevelingen in dat advies zijn zowel effecten op de conceptie zelf als ook effecten vroeg in de zwangerschap meegewogen. In dat advies wordt geconcludeerd dat een gezonde, gevarieerde voeding ook voor mensen die een kind willen krijgen van belang is, en dat een aantal voedingsstoffen extra aandacht behoeven: foliumzuursupplementen, vitamine D, vitamine A (leverproducten) en alcohol.

### **Reflectie door de commissie**

De commissie onderschrijft de keuze uit het eerdere Gezondheidsraadadvies dat voedingsaanbevelingen die relevant zijn voor (potentiële) effecten in de vroege zwangerschap bij voorkeur al voor de conceptie worden opgevolgd.<sup>10</sup> De zwangerschap wordt immers pas vastgesteld als de eerste weken van de zwangerschap al voorbij zijn. Dit geldt in brede zin voor de aanbeveling om gezond en gevarieerd te eten, zodat een goede voorziening met vitamines en mineralen wordt gewaarborgd.<sup>119</sup>

Zoals in paragraaf 4.1 beschreven is er inmiddels extra onderbouwing voor de aanbeveling om foliumzuursupplementen te gebruiken. Deze aanbeveling geldt vanaf ten minste vier weken voorafgaand aan de conceptie. Ook voor de aanbeveling om geen alcohol te gebruiken bestaan aanwijzingen voor effecten in de preconceptieperiode en de vroege zwangerschap. Of de consumptie van te veel vitamine A (lever) of cafeïne al in de eerste paar weken na de conceptie schadelijk kan zijn, is de commissie niet bekend. Voorafgaand aan de conceptie zouden deze aanbevelingen uit voorzorg opgevolgd kunnen worden.

Van de andere aanbevelingen uit dit advies die betrekking hebben op de vroege zwangerschap, vindt de commissie die over jodium relevant voor de preconceptieperiode. Zij acht het waardevol om al voorafgaand aan de zwangerschap te voldoen aan de voedingsnorm voor jodium, omdat het enige tijd kan kosten om een eventuele te lage jodiumstatus op het gewenste niveau te brengen. Jodium is tijdens de hele zwangerschap belangrijk voor de groei en hersenontwikkeling van embryo en foetus. Ook bij infecties met *Listeria* en *Toxoplasma* gaat het om effecten die al in de vroege zwangerschap kunnen optreden. De kans op deze infecties is echter erg klein en navolging van de maatregelen voor een langere periode kan behoorlijk belastend zijn. Daarom vindt de commissie het niet proportioneel om deze maatregelen al voor de conceptie uit voorzorg aan te bevelen.



De commissie heeft effecten die in de periode voor de conceptie optreden, zoals op de vruchtbaarheid, niet onderzocht; dat viel buiten het bestek van de adviesaanvraag. In een eerder advies van de Gezondheidsraad zijn aanwijzingen beschreven dat alcoholgebruik samenhangt met een lagere vruchtbaarheid.<sup>10,111</sup> Er is onderzoek bij koppels die via in-vitrofertilisatie of ICSI zwanger proberen te worden, dat wijst op een samenhang tussen een gezonder voedingspatroon en een hogere vruchtbaarheid.<sup>120-122</sup> Indien gewenst, zou de raad in de toekomst de stand van wetenschap over de uitkomstmaat vruchtbaarheid kunnen beschrijven.

Verder is het lichaamsgewicht waarmee de vrouw de zwangerschap in gaat relevant. Uit cohortonderzoek blijkt dat overgewicht of obesitas voorafgaand aan de zwangerschap (een BMI van respectievelijk 25,0 tot 29,9 of meer dan 30,0 kg/m<sup>2</sup>), maar ook ondergewicht (een BMI lager dan 18,5 kg/m<sup>2</sup>) in vergelijking tot een normale BMI (een BMI tussen de 18,5 en 24,9 kg/m<sup>2</sup>) samenhangt met een groter risico op een zwangerschapscomplicatie. Overgewicht en obesitas hangen samen met hogere risico's op zwangerschapsdiabetes, pre-eclampsie, zwangerschapshypertensie, een hoog geboortegewicht voor de zwangerschapsduur (*large for gestational age*) en vroeggeboorte. Ondergewicht hangt samen met een hoger risico op een laag geboortegewicht voor de zwangerschapsduur (*small for gestational age*) en vroeggeboorte, maar die risicoschatters zijn minder hoog dan voor overgewicht en obesitas.<sup>123</sup>

Of gewichtsreductie *voorafgaande aan de conceptie* het ongunstige risicoprofiel van vrouwen met overgewicht of obesitas zou kunnen verbeteren, en zo ja, welke gewichtsreductie daarvoor nodig is, heeft de commissie niet onderzocht. Een meta-analyse van RCT's, vooral onder vrouwen met verminderde vruchtbaarheid, laat een verbetering van de vruchtbaarheid zien, maar geen effect op zwangerschapsuitkomsten.<sup>122</sup> *Tijdens de zwangerschap* is gewichtsreductie niet gewenst. Daarom onderstreept de commissie het belang van het voorkómen van overgewicht en obesitas.



# literatuur



- <sup>1</sup> Koletzko B, Godfrey KM, Poston L, Szajewska H, van Goudoever JB, de Waard M, et al. *Nutrition During Pregnancy, Lactation and Early Childhood and its Implications for Maternal and Long-Term Child Health: The Early Nutrition Project Recommendations*. *Ann Nutr Metab* 2019; 74(2): 93-106.
- <sup>2</sup> Gezondheidsraad. *Werkwijze bij het opstellen van de voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen. Achtergronddocument bij Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2021; publicatienr. 2021/26-A1.
- <sup>3</sup> Gezondheidsraad. *Voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor zwangere vrouwen*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2021; publicatienr. 2021/27.
- <sup>4</sup> Health Council of the Netherlands. *Health effects of nutrient intake from supplements during pregnancy. Background document to Dietary recommendations for pregnant women*. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2021; publication no. 2021/26-A3e.
- <sup>5</sup> Brink E, van Rossum C, Postma-Smeets A, Stafleu A, Wolvers D, van Dooren C, et al. *Development of healthy and sustainable food-based dietary guidelines for the Netherlands*. *Public Health Nutr* 2019; 22(13): 2419-2435.
- <sup>6</sup> Gezondheidsraad. *Voedingsnormen voor eiwitten - referentiewaarden voor de inname van eiwitten*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2021; publicatienr. 2021/10.
- <sup>7</sup> Ocké M, Dinnissen C, Stafleu A, de Vries J, van Rossum C. *Relative Validity of MijnEetmeter: A Food Diary App for Self-Monitoring of Dietary Intake*. *Nutrients* 2021; 13: 1135.
- <sup>8</sup> Health Council of the Netherlands. *Health effects of food consumption and dietary patterns during pregnancy. Background document to Dietary recommendations for pregnant women*. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2021; publication no. 2021/26-A2e.
- <sup>9</sup> Health Council of the Netherlands. *Health effects related to weight change during pregnancy. Background document to Dietary recommendations for pregnant women*. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2021; publication no. 2021/26-A4e.
- <sup>10</sup> Gezondheidsraad. *Preconceptiezorg: voor een goed begin*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2007; publicatienr. 2007/19.
- <sup>11</sup> Gezondheidsraad. *Schadelijke effecten van stoffen en micro-organismen in de voeding tijdens de zwangerschap. Achtergronddocument bij Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2021; publicatienr. 2021/26-A5.
- <sup>12</sup> Roseboom TJ, Painter RC, van Abeelen AF, Veenendaal MV, de Rooij SR. *Hungry in the womb: what are the consequences? Lessons from the Dutch famine*. *Maturitas* 2011; 70(2): 141-145.
- <sup>13</sup> Chen M, Norman RJ, Heilbronn LK. *Does in vitro fertilisation increase type 2 diabetes and cardiovascular risk?* *Curr Diabetes Rev* 2011; 7(6): 426-432.



- <sup>14</sup> Celermajer DS. *Manipulating nature: Might there be a cardiovascular price to pay for the miracle of assisted conception?* *Circulation* 2012; 125(15): 1832-1834.
- <sup>15</sup> Lu YH, Wang N, Jin F. *Long-term follow-up of children conceived through assisted reproductive technology.* *J Zhejiang Univ Sci B* 2013; 14(5): 359-371.
- <sup>16</sup> Fraser A, Lawlor DA. *Long-term health outcomes in offspring born to women with diabetes in pregnancy.* *Curr Diab Rep* 2014; 14(5): 489.
- <sup>17</sup> Menting MD, Mintjens S, van de Beek C, Frick CJ, Ozanne SE, Limpens J, et al. *Maternal obesity in pregnancy impacts offspring cardiometabolic health: Systematic review and meta-analysis of animal studies.* *Obes Rev* 2019; 20(5): 675-685.
- <sup>18</sup> Chavatte-Palmer P, Tarrade A, Rousseau-Ralliard D. *Diet before and during Pregnancy and Offspring Health: The Importance of Animal Models and What Can Be Learned from Them.* *Int J Environ Res Public Health* 2016; 13(6): 586.
- <sup>19</sup> Hanson MA, Gluckman PD. *Early developmental conditioning of later health and disease: physiology or pathophysiology?* *Physiol Rev* 2014; 94(4): 1027-1076.
- <sup>20</sup> Lawlor DA, Relton C, Sattar N, Nelson SM. *Maternal adiposity--a determinant of perinatal and offspring outcomes?* *Nat Rev Endocrinol* 2012; 8(11): 679-688.
- <sup>21</sup> Hoffman DJ, Reynolds RM, Hardy DB. *Developmental origins of health and disease: current knowledge and potential mechanisms.* *Nutr Rev* 2017; 75(12): 951-970.
- <sup>22</sup> Gezondheidsraad. *Richtlijnen goede voeding 2015.* Den Haag: Gezondheidsraad, 2015; publicatienr. 2015/24.
- <sup>23</sup> Gezondheidsraad. *Naar een voldoende inname van vitamines en mineralen.* Den Haag: Gezondheidsraad, 2009; publicatienr. 2009/06.
- <sup>24</sup> Voedingscentrum. *Hoe kan ik gezond veganistisch eten?* <https://www.voedingscentrum.nl/nl/service/vraag-en-antwoord/gezonde-voeding-en-voedingsstoffen/hoe-kan-ik-gezond-veganistisch-eten-.aspx>  
Geraadpleegd: 02-10-2018.
- <sup>25</sup> National Academy of Medicine (voorheen Institute of Medicine). *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.* Editor: Rasmussen KM and Yaktine AL. Washington (DC): 2009. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20669500>
- <sup>26</sup> LifeCycle Project Maternal Obesity and Childhood Outcomes Study Group. *Association of Gestational Weight Gain With Adverse Maternal and Infant Outcomes.* *JAMA* 2019; 321(17): 1702-1715.
- <sup>27</sup> Most J, Dervis S, Haman F, Adamo KB, Redman LM. *Energy Intake Requirements in Pregnancy.* *Nutrients* 2019; 11(8): 1812.
- <sup>28</sup> Ricci A, Allende A, Bolton D, Chemaly M, Davies R, Fernandez Escamez P, et al. European Food Safety Authority (EFSA) panel on Biological Hazards (BIOHAZ-panel) *Scientific Opinion on the Listeria*





*monocytogenes contamination of ready-to-eat foods and the risk for human health in the EU.* EFSA Journal 2018; 16(1): 80.

<sup>29</sup> Rijksoverheid. *Evaluatie hygiënecodes vanaf 2015.* Den Haag, 2015.

<sup>30</sup> van den Brom R, de Jong A, van Engelen E, Heuvelink A, Vellema P. *Zoonotic risks of pathogens from sheep and their milk borne transmission.* Small Ruminant Research 2020; 189: 106123.

<sup>31</sup> Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Service. *Quantitative Assessment of Relative Risk to Public Health From Foodborne Listeria monocytogenes Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods* 2003.

<https://www.fda.gov/media/124721/download>.

Geraadpleegd: Januari 2021.

<sup>32</sup> Zwietering MH, Garre A, Wiedmann M, Buchanan RL. *All food processes have a residual risk, some are small, some very small and some are extremely small: zero risk does not exist.* Current Opinion in Food Science 2021; 39: 83-92.

<sup>33</sup> Brown SRB, Forauer EC, D'Amico DJ. *Effect of modified atmosphere packaging on the growth of spoilage microorganisms and Listeria monocytogenes on fresh cheese.* J Dairy Sci 2018; 101(9): 7768-7779.

<sup>34</sup> Voedingscentrum. Voedingscentrum. *Eten bewaren.* <https://www.voedingscentrum.nl/nl/thema/kopen-koken-bewaren/eten-bewaren.aspx>. Geraadpleegd: December 2020.

<sup>35</sup> Smith JL. *Foodborne infections during pregnancy.* J Food Prot 1999; 62(7): 818-829.

<sup>36</sup> Gezondheidsraad. *Beoordeling van vissoorten en dosering van visvetzuursupplementen voor zwangere vrouwen. Achtergronddocument bij Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen.* Den Haag: Gezondheidsraad, 2021; publicatienr. 2021/26-A6.

<sup>37</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM-panel). *Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food.* EFSA Journal 2020; 18(9): 6223.

<sup>38</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM-panel). *Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food.* EFSA Journal 2018; 16(11): E05333.

<sup>39</sup> Reeuwijk NM, Klerx WNM, Kooijman M, Hoogenboom LAP, Rietjens IMCM, Martena MJ. *Levels of lead, arsenic, mercury and cadmium in clays for oral use on the Dutch market and estimation of associated risks.* Food Additives & Contaminants: Part A 2013; 30(9): 1535-1545.

<sup>40</sup> Gezondheidsraad. *Loodinname via kraanwater.* Den Haag: Gezondheidsraad, 2019; publicatienr. 2019/18.

<sup>41</sup> Voedingscentrum. *Plantengifstoffen.* <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/plantengifstoffen.aspx>. Geraadpleegd: 18-12-2018.

<sup>42</sup> Voedingscentrum. Voedingcentrum. *Kun je via kraanwater te veel lood binnenkrijgen? : <https://www.voedingscentrum.nl/nl/service/vraag-en-antwoord/veilig-eten-en-e-nummers/kun-je-via-kraanwater-te-veel-lood-binnenkrijgen-.aspx>.* Geraadpleegd: Oktober 2020.



- <sup>43</sup> Voedingscentrum. *Wat kan ik eten bij zwangerschapsmisselijkheid en overgeven?* <https://www.voedingscentrum.nl/nl/service/vraag-en-antwoord/zwanger-en-baby/wat-kan-ik-eten-bij-zwangerschapsmisselijkheid-en-overgeven-.aspx> Geraadpleegd: 02-12-2020.
- <sup>44</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies (NDA-panel). *Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals*. European Food Safety Authority, 2006.
- <sup>45</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. *Nederlands Voedingsstoffenbestand (NEVO) online versie 2016/5.0* <http://nevo-online.rivm.nl/>. Geraadpleegd: 27-02-2018.
- <sup>46</sup> *Aristolochia: na nierfalen nu ook kanker*. Geneesmiddelenbulletin 2000; 10: 124-125.
- <sup>47</sup> Hoving R, Keizers PHD, de Kaste D. *Kruidentproducten uit de traditionele Chinese geneeskunde - Een verkennende studie naar aard, omvang en gebruik*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2014; RIVM 2014-0129.
- <sup>48</sup> Bureau Risicobeoordeling & onderzoek van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Bureau Risicobeoordeling en onderzoek. *Advies over de gezondheidsrisico's van voedingssupplementen die zilverkaars bevatten*. Utrecht, 2020.
- <sup>49</sup> Gezondheidsraad. *Naar een optimaal gebruik van foliumzuur*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2008; publicatienr. 2008/02.
- <sup>50</sup> Gezondheidsraad. *Voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor volwassenen*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2018; publicatienr. 2018/19.
- <sup>51</sup> Looman M, Geelen A, Samlal RAK, Heijligenberg R, Klein Gunnewiek JMT, Balvers MGJ, et al. *Changes in micronutrient intake and status, diet quality and glucose tolerance from preconception to the second trimester of pregnancy*. *Nutrients* 2019; 11(2): 460.
- <sup>52</sup> Sikkens JJ, van Eijsden M, Bonsel GJ, Cornel MC. *Validation of self-reported folic acid use in a multiethnic population: results of the Amsterdam Born Children and their Development study*. *Public Health Nutr* 2011; 14(11): 2022-2028.
- <sup>53</sup> Bergen NE, Jaddoe VW, Timmermans S, Hofman A, Lindemans J, Russcher H, et al. *Homocysteine and folate concentrations in early pregnancy and the risk of adverse pregnancy outcomes: the Generation R Study*. *BJOG* 2012; 119(6): 739-751.
- <sup>54</sup> Looman M, van den Berg C, Geelen A, Samlal RAK, Heijligenberg R, Klein Gunnewiek JMT, et al. *Supplement Use and Dietary Sources of Folate, Vitamin D, and n-3 Fatty Acids during Preconception: The GLIMP2 Study*. *Nutrients* 2018; 10(8): 962.
- <sup>55</sup> Gezondheidsraad. *Evaluatie van de voedingsnormen voor vitamine D*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2012; publicatienr. 2012/15.
- <sup>56</sup> Stoutjesdijk E, Schaafsma A, Kema IP, van der Molen J, Dijck-Brouwer DAJ, Muskiet FAJ. *Influence of daily 10-85 mug vitamin D supplements*



- during pregnancy and lactation on maternal vitamin D status and mature milk antirachitic activity. *Br J Nutr* 2019; 121(4): 426-438.
- <sup>57</sup> Ter Borg S, Koopman N, Verkaik-Kloosterman J. *Food Consumption, Nutrient Intake and Status during the First 1000 days of Life in the Netherlands: a Systematic Review*. *Nutrients* 2019; 11(4): 860.
- <sup>58</sup> Brandenbarg J, Vrijkotte TG, Goedhart G, van Eijsden M. *Maternal early-pregnancy vitamin D status is associated with maternal depressive symptoms in the Amsterdam Born Children and Their Development cohort*. *Psychosom Med* 2012; 74(7): 751-757.
- <sup>59</sup> Vinkhuyzen AAE, Eyles DW, Burne TH, Blanken LME, Kruithof CJ, Verhulst F, et al. *Prevalence and predictors of vitamin D deficiency based on maternal mid-gestation and neonatal cord bloods: The Generation R Study*. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2016; 164: 161-167.
- <sup>60</sup> Cremers E, Thijs C, Penders J, Jansen E, Mommers M. *Maternal and child's vitamin D supplement use and vitamin D level in relation to childhood lung function: the KOALA Birth Cohort Study*. *Thorax* 2011; 66(6): 474-480.
- <sup>61</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. *Wat eet Nederland; inname vitamine D*. <https://www.wateetnederland.nl/resultaten/vitamines-en-mineralen/inname/vitamine-D>. Geraadpleegd: March 2020.
- <sup>62</sup> Brenna JT, Salem N, Jr., Sinclair AJ, Cunnane SC. *Alpha-linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans*. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009; 80(2-3): 85-91.
- <sup>63</sup> Burdge GC, Calder PC. *Conversion of alpha-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults*. *Reprod Nutr Dev* 2005; 45(5): 581-597.
- <sup>64</sup> Goyens PL, Spilker ME, Zock PL, Katan MB, Mensink RP. *Conversion of alpha-linolenic acid in humans is influenced by the absolute amounts of alpha-linolenic acid and linoleic acid in the diet and not by their ratio*. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(1): 44-53.
- <sup>65</sup> Kris-Etherton PM, Taylor DS, Yu-Poth S, Huth P, Moriarty K, Fishell V, et al. *Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States*. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(1 Suppl): 179s-188s.
- <sup>66</sup> Simmonds LA, Sullivan TR, Skubisz M, Middleton PF, Best KP, Yelland LN, et al. *Omega-3 fatty acid supplementation in pregnancy-baseline omega-3 status and early preterm birth: exploratory analysis of a randomised controlled trial*. *BJOG* 2020; 127(8): 975-981.
- <sup>67</sup> Olsen SF, Halldorsson TI, Thorne-Lyman AL, Strøm M, Gøtz S, Granstrøm C, et al. *Plasma Concentrations of Long Chain N-3 Fatty Acids in Early and Mid-Pregnancy and Risk of Early Preterm Birth*. *EBioMedicine* 2018; 35: 325-333.
- <sup>68</sup> Miller SMH, M.A.; Baker, S.S.; Davalos, D.B.; Clark, A.M.; McGirr, K.A. *Intake of total omega-3 docosahexaenoic acid associated with increased gestational length and improved cognitive performance at 1 year of age*. *J Nutr Health Food Eng* 2016; 5(3): 642-651.



- <sup>69</sup> Olsen SF, Østerdal ML, Salvig JD, Weber T, Tabor A, Secher NJ. *Duration of pregnancy in relation to fish oil supplementation and habitual fish intake: a randomised clinical trial with fish oil.* Eur J Clin Nutr 2007; 61(8): 976-985.
- <sup>70</sup> Olsen SF, Halldorsson TI, Li M, Strøm M, Mao Y, Che Y, et al. *Examining the Effect of Fish Oil Supplementation in Chinese Pregnant Women on Gestation Duration and Risk of Preterm Delivery.* J Nutr 2019; 149(11): 1942-1951.
- <sup>71</sup> Makrides M, Best K, Yelland L, McPhee A, Zhou S, Quinlivan J, et al. *A Randomized Trial of Prenatal n-3 Fatty Acid Supplementation and Preterm Delivery.* N Engl J Med 2019; 381(11): 1035-1045.
- <sup>72</sup> Bautista Niño PK, Tielemans MJ, Schalekamp-Timmermans S, Steenweg-de Graaff J, Hofman A, Tiemeier H, et al. *Maternal fish consumption, fatty acid levels and angiogenic factors: The Generation R Study.* Placenta 2015; 36(10): 1178-1184.
- <sup>73</sup> Bouwland-Both MI, Steegers-Theunissen RP, Vujkovic M, Lesaffre EM, Mook-Kanamori DO, Hofman A, et al. *A periconceptional energy-rich dietary pattern is associated with early fetal growth: the Generation R study.* BJOG 2013; 120(4): 435-445.
- <sup>74</sup> Leermakers ET, Sonnenschein-van der Voort AM, Heppe DH, de Jongste JC, Moll HA, Franco OH, et al. *Maternal fish consumption during pregnancy and risks of wheezing and eczema in childhood: the Generation R Study.* Eur J Clin Nutr 2013; 67(4): 353-359.
- <sup>75</sup> Steenweg-de Graaff J, Tiemeier H, Ghassabian A, Rijlaarsdam J, Jaddoe VW, Verhulst FC, et al. *Maternal Fatty Acid Status During Pregnancy and Child Autistic Traits: The Generation R Study.* Am J Epidemiol 2016; 183(9): 792-799.
- <sup>76</sup> Timmermans S, Steegers-Theunissen RP, Vujkovic M, den Breeijen H, Russcher H, Lindemans J, et al. *The Mediterranean diet and fetal size parameters: the Generation R Study.* Br J Nutr 2012; 108(8): 1399-1409.
- <sup>77</sup> Denissen KFM, Heil SG, Eussen S, Heeskens JPJ, Thijs C, Mommers M, et al. *Intakes of Vitamin B-12 from Dairy Food, Meat, and Fish and Shellfish Are Independently and Positively Associated with Vitamin B-12 Biomarker Status in Pregnant Dutch Women.* J Nutr 2019; 149(1): 131-138.
- <sup>78</sup> Doornbos B, van Goor SA, Dijck-Brouwer DA, Schaafsma A, Korf J, Muskiet FA. *Supplementation of a low dose of DHA or DHA+AA does not prevent peripartum depressive symptoms in a small population based sample.* Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry 2009; 33(1): 49-52.
- <sup>79</sup> Simões-Wüst AP, Moltó-Puigmartí C, van Dongen MC, Dagnelie PC, Thijs C. *Organic food consumption during pregnancy is associated with different consumer profiles, food patterns and intake: the KOALA Birth Cohort Study.* Public Health Nutr 2017; 20(12): 2134-2144.
- <sup>80</sup> Stratakis N, Roumeliotaki T, Oken E, Ballester F, Barros H, Basterrechea M, et al. *Fish and seafood consumption during pregnancy*



*and the risk of asthma and allergic rhinitis in childhood: a pooled analysis of 18 European and US birth cohorts.* Int J Epidemiol 2017; 46(5): 1465-1477.

- <sup>81</sup> Stratakis N, Roumeliotaki T, Oken E, Barros H, Basterrechea M, Charles MA, et al. *Fish Intake in Pregnancy and Child Growth: A Pooled Analysis of 15 European and US Birth Cohorts.* JAMA Pediatr 2016; 170(4): 381-390.
- <sup>82</sup> van den Berg SW, Wijga AH, van Rossem L, Gehring U, Koppelman GH, Smit HA, et al. *Maternal fish consumption during pregnancy and BMI in children from birth up to age 14 years: the PIAMA cohort study.* Eur J Nutr 2016; 55(2): 799-808.
- <sup>83</sup> van den Berg G, van Eijsden M, Galindo-Garre F, Vrijkotte TG, Gemke RJ. *Smoking overrules many other risk factors for small for gestational age birth in less educated mothers.* Early Hum Dev 2013; 89(7): 497-501.
- <sup>84</sup> Baker EJ, Miles EA, Burdge GC, Yaqoob P, Calder PC. *Metabolism and functional effects of plant-derived omega-3 fatty acids in humans.* Prog Lipid Res 2016; 64: 30-56.
- <sup>85</sup> Calder PC. *Docosahexaenoic Acid.* Ann Nutr Metab 2016; 69 Suppl 1: 7-21.
- <sup>86</sup> European Commission. *Verordening (EU) Nr. 440/2011 van de commissie van 6 mei 2011 betreffende de verlenging en weigering van een vergunning voor bepaalde gezondheidsclaims voor levensmiddelen*

*over de ontwikkeling en de gezondheid van kinderen.* Publicatieblad van de Europese Unie 2011; 54: 4-10.

- <sup>87</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies (NDA-panel). *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol.* EFSA Journal 2010; 8(3): 1461.
- <sup>88</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies (NDA-panel). *Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of calcium.* EFSA Journal 2012; 10(7): 2814.
- <sup>89</sup> *Richtlijn Hypertensieve aandoeningen in de zwangerschap, module Calciumsuppletie.* Utrecht: Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG), juni 2021.
- <sup>90</sup> Miliku K, Felix JF, Voortman T, Tiemeier H, Eyles DW, Burne TH, et al. *Associations of maternal and fetal vitamin D status with childhood body composition and cardiovascular risk factors.* Matern Child Nutr 2019; 15(2): e12672.
- <sup>91</sup> Willemsse J, Meertens LJE, Scheepers HCJ, Achten NMJ, Eussen SJ, van Dongen MC, et al. *Calcium intake from diet and supplement use during early pregnancy: the Expect study I.* Eur J Nutr 2020; 59(1): 167-174.
- <sup>92</sup> Royal College of Obstetricians & Gynaecologists (UK). *Blood transfusion in Obstetrics.* 2015.



- <sup>93</sup> Demmers MW, Niens M, van der Haar G, van der Zaag-Loonen HJ, Hoffmann JJ, Adriaansen HJ. *Functional iron deficiency markers are absent during pregnancy despite evidence of low iron stores*. *Ann Clin Biochem* 2019; 56(4): 450-456.
- <sup>94</sup> Scholing JM, Olthof MR, Jonker FA, Vrijkotte TG. *Association between pre-pregnancy weight status and maternal micronutrient status in early pregnancy*. *Public Health Nutr* 2018; 21(11): 2046-2055.
- <sup>95</sup> van den Hil LC, Rob Taal H, de Jonge LL, Heppe DH, Steegers EA, Hofman A, et al. *Maternal first-trimester dietary intake and childhood blood pressure: the Generation R Study*. *Br J Nutr* 2013; 110(8): 1454-1464.
- <sup>96</sup> College Perinatale Zorg. *Zorgstandaard Integrale geboortezorg*. Utrecht: 2020.
- <sup>97</sup> Jans SB, M. *KNOV-standaard Anemie in de verloskundige praktijk - Aanbevelingen voor preventie, diagnostiek en behandeling*. Utrecht: Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen (KNOV), 2010.
- <sup>98</sup> Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen (KNOV; Royal Dutch Organisation of Midwives). *Praktijkaart Anemie in de verloskundige praktijk - behorend bij de gelijknamige KNOV-standaard*. Utrecht, 2010.
- <sup>99</sup> Glinoeer D, De Nayer P, Delange F, Lemone M, Toppet V, Spehl M, et al. *A randomized trial for the treatment of mild iodine deficiency during pregnancy: maternal and neonatal effects*. *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 80(1): 258-269.
- <sup>100</sup> Gowachirapant S. *Effects of iodine supplementation in mild-to-moderately iodine-deficient pregnant women on thyroid function, pregnancy outcomes and newborn development in Thailand. Chapter 4: A randomized controlled trial of iodine supplementation in mildly iodine-deficient pregnant Thai women*. Wageningen University; 2014.
- <sup>101</sup> Liesenkotter KP, Gopel W, Bogner U, Stach B, Gruters A. *Earliest prevention of endemic goiter by iodine supplementation during pregnancy*. *Eur J Endocrinol* 1996; 134(4): 443-448.
- <sup>102</sup> Pedersen KM, Laurberg P, Iversen E, Knudsen PR, Gregersen HE, Rasmussen OS, et al. *Amelioration of some pregnancy-associated variations in thyroid function by iodine supplementation*. *J Clin Endocrinol Metab* 1993; 77(4): 1078-1083.
- <sup>103</sup> Romano R, Jannini EA, Pepe M, Grimaldi A, Olivieri M, Spennati P, et al. *The effects of iodoprophylaxis on thyroid size during pregnancy*. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164(2): 482-485.
- <sup>104</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies (NDA-panel). *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine*. *EFSA Journal* 2014; 12(5): 3660.
- <sup>105</sup> Zimmermann MB, Andersson M. *Prevalence of iodine deficiency in Europe in 2010*. *Ann Endocrinol (Paris)* 2011; 72(2): 164-166.
- <sup>106</sup> Dineva M, Rayman MP, Levie D, Guxens M, Peeters RP, Vioque J, et al. *Similarities and differences of dietary and other determinants of*



- iodine status in pregnant women from three European birth cohorts.* Eur J Nutr 2020; 59: 371-387.
- <sup>107</sup> Stoutjesdijk E, Schaafsma A, Dijck-Brouwer DAJ, Muskiet FAJ. *Iodine status during pregnancy and lactation: a pilot study in the Netherlands.* Neth J Med 2018; 76(5): 210-217.
- <sup>108</sup> Hendriksen M, Etemad Z, van den Bogaard CH, van der A DL.; *Zout-, jodium- en kaliuminname 2015. Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem.* Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016.
- <sup>109</sup> Verkaik-Kloosterman J, Buurma-Rethans EJM, Dekkers ALM, van Rossum CTM. *Decreased, but still sufficient, iodine intake of children and adults in the Netherlands.* Br J Nutr 2017; 117(7): 1020-1031.
- <sup>110</sup> Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. *Voedselconsumptiepeiling.* <https://www.rivm.nl/voedselconsumptiepeiling>.
- <sup>111</sup> Gezondheidsraad. *Risico's van alcoholgebruik bij conceptie, zwangerschap en borstvoeding.* Den Haag: Gezondheidsraad, 2005; publicatienr. 2005/22.
- <sup>112</sup> Bakker R, Steegers EA, Obradov A, Raat H, Hofman A, Jaddoe VW. *Maternal caffeine intake from coffee and tea, fetal growth, and the risks of adverse birth outcomes: the Generation R Study.* Am J Clin Nutr 2010; 91(6): 1691-1698.
- <sup>113</sup> Loomans EM, Hofland L, van der Stelt O, van der Wal MF, Koot HM, Van den Bergh BR, et al. *Caffeine intake during pregnancy and risk of problem behavior in 5- to 6-year-old children.* Pediatrics 2012; 130(2): e305-313.
- <sup>114</sup> Bakker R, Steegers EA, Raat H, Hofman A, Jaddoe VW. *Maternal caffeine intake, blood pressure, and the risk of hypertensive complications during pregnancy. The Generation R Study.* Am J Hypertens 2011; 24(4): 421-428.
- <sup>115</sup> Voerman E, Jaddoe VW, Gishti O, Hofman A, Franco OH, Gaillard R. *Maternal caffeine intake during pregnancy, early growth, and body fat distribution at school age.* Obesity (Silver Spring) 2016; 24(5): 1170-1177.
- <sup>116</sup> van der Hoeven T, Browne JL, Uiterwaal C, van der Ent CK, Grobbee DE, Dalmeijer GW. *Antenatal coffee and tea consumption and the effect on birth outcome and hypertensive pregnancy disorders.* PLoS One 2017; 12(5): e0177619.
- <sup>117</sup> European Food Safety Authority (EFSA) panel on Dietetic products, Nutrition and Allergies (NDA-panel). *Scientific Opinion on the safety of caffeine.* EFSA Journal 2015; 13(5): 4102.
- <sup>118</sup> Voedingscentrum. *Cafeïne.* <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/cafeine.aspx>: Geraadpleegd: 04-07-2018.
- <sup>119</sup> Stephenson J, Heslehurst N, Hall J, Schoenaker D, Hutchinson J, Cade JE, et al. *Before the beginning: nutrition and lifestyle in the preconception period and its importance for future health.* Lancet 2018; 391(10132): 1830-1841.



- <sup>120</sup> Twigt JM, Bolhuis ME, Steegers EA, Hammiche F, van Inzen WG, Laven JS, et al. *The preconception diet is associated with the chance of ongoing pregnancy in women undergoing IVF/ICSI treatment.* Hum Reprod 2012; 27(8): 2526-2531.
- <sup>121</sup> Vujkovic M, de Vries JH, Lindemans J, Macklon NS, van der Spek PJ, Steegers EA, et al. *The preconception Mediterranean dietary pattern in couples undergoing in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection treatment increases the chance of pregnancy.* Fertil Steril 2010; 94(6): 2096-2101.
- <sup>122</sup> Lan L, Harrison CL, Misso M, Hill B, Teede HJ, Mol BW, et al. *Systematic review and meta-analysis of the impact of preconception lifestyle interventions on fertility, obstetric, fetal, anthropometric and metabolic outcomes in men and women.* Hum Reprod 2017; 32(9): 1925-1940.
- <sup>123</sup> Santos S, Voerman E, Amiano P, Barros H, Beilin LJ, Bergstrom A, et al. *Impact of maternal body mass index and gestational weight gain on pregnancy complications: an individual participant data meta-analysis of European, North American and Australian cohorts.* BJOG 2019; 126(8): 984-995.
- <sup>124</sup> Gezondheidsraad. *Besloten commentaarronde van het conceptadvies Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen.* Den Haag: Gezondheidsraad, 2021.





## Commissie

### Samenstelling van de Commissie Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen:

- prof. dr. J.B. van Goudoever, hoogleraar kindergeneeskunde, Amsterdam UMC, *voorzitter*
- prof.dr. G.J. Bonsel, directeur academische werkplaats kraamzorg en geboortezorg, UMC Utrecht (tot 1 juli 2018)
- dr. E. Corpeleijn, universitair hoofddocent leefstijlepidemiologie, UMCG Groningen
- dr. J.S. Gubbels, universitair docent gezondheidsbevordering, Maastricht Universiteit (sinds 6 november 2018)
- prof. dr. ir. J.C. Kiefte, hoogleraar population health, LUMC Leiden
- prof. dr. S. Kremers, hoogleraar preventie van obesitas, Maastricht UMC+ (tot 6 november 2018)
- dr. ir. A. Melse-Boonstra, universitair hoofddocent humane voeding, Wageningen UR
- dr. R.C. Painter, gynaecoloog-perinatoloog, Amsterdam UMC
- prof. dr. ir. I.M.C.M. Rietjens, hoogleraar toxicologie, Wageningen UR
- prof. dr. C.D.A. Stehouwer, hoogleraar interne geneeskunde, Maastricht UMC+
- dr. C. Thijs, arts-epidemioloog maatschappij en gezondheid, Maastricht University
- dr. T.G.M. Vrijkotte, universitair docent epidemiologie, Amsterdam UMC
- prof. dr. ir. M.H. Zwietering, hoogleraar levensmiddelenmicrobiologie, Wageningen UR
- prof. dr. K.F.M. Joosten, kinderarts-intensivist, Erasmus MC, Rotterdam, *structureel geraadpleegd deskundige*

### Waarnemers:

- dr. ir. E. Brink, Voedingscentrum, Den Haag
- drs. N.L. Gras, VWS, Den Haag (vanaf 1 maart 2021)
- drs. A. Sellis, VWS, Den Haag (tot 1 maart 2021)

### Secretarissen:

- dr. K.G. van der Mark-Reeuwijk, Gezondheidsraad, Den Haag
- dr. ir. C.J.K. Spaaij, Gezondheidsraad, Den Haag (vanaf 1 januari 2019)
- dr. ir. R. Weggemans, Gezondheidsraad, Den Haag (tot 31 december 2018)

### Incidenteel geraadpleegde deskundigen

Op specifieke onderwerpen die de voedselveiligheid betreffen, zijn de volgende deskundigen geraadpleegd:

- dr. ir. L.A.P. Hoogenboom, Wageningen Food Safety Research Instituut, Wageningen
- dr. P.E. Boon, RIVM, Bilthoven
- dr. S. Jeurissen, RIVM, Bilthoven
- dr R. de Jonge RIVM, Bilthoven
- ir. G. van Donkersgoed, RIVM, Bilthoven
- dr. ir. J.J.M. Castenmiller, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Den Haag
- dr. ir. A.E.I. de Jong, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Den Haag
- dr. S.E. van der Krieken, Voedingscentrum, Den Haag
- ir. W.P. van der Vossen-Wijmenga, Voedingscentrum, Den Haag



De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een 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 en het gezondheids(zorg)onderzoek' (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Infrastructuur en Waterstaat; Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.

U kunt dit document downloaden van [www.gezondheidsraad.nl](http://www.gezondheidsraad.nl).

Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen.  
Den Haag: Gezondheidsraad 2021; publicatienr. 2021/26.

Auteursrecht voorbehouden

