



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Advies algemene ontheffing verrijking van levensmiddelen met zink

RIVM-briefrapport 2022-0092
J. Verkaik-Kloosterman



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Advies algemene ontheffing verrijking van levensmiddelen met zink

RIVM-briefrapport 2022-0092
J. Verkaik-Kloosterman

Colofon

© RIVM 2022

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook www.rivm.nl/toegankelijkheid.

DOI 10.21945/RIVM-2022-0092

J. Verkaik-Kloosterman (auteur), RIVM

Contact:

J. Verkaik-Kloosterman
Voeding & Gezondheid
Janneke.Verkaik@RIVM.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van VWS in het kader van kennisvraag Beleidsondersteuning vitamines en mineralen.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Advies algemene ontheffing verrijking van levensmiddelen met zink

Het is in Nederland niet toegestaan om zink aan levensmiddelen toe te voegen. Dat is verboden omdat de hoeveelheid zink die mensen nodig hebben dicht bij de hoeveelheid ligt die als veilig maximum wordt gezien. De Europese Food and Safety Authority (EFSA) heeft bepaald hoeveel zink mensen maximaal via voeding mogen binnenkrijgen. Onder deze hoeveelheid zijn er zeker geen schadelijke effecten voor de gezondheid. Daarboven zou dat misschien kunnen. Dat hangt onder andere af van de hoeveelheid die mensen binnenkrijgen en of dat korte of langere tijd duurt.

Het RIVM heeft in 2018 onderzocht of een algemene ontheffing op het verbod mogelijk was. Anders gezegd: of het mogelijk is om toe te staan dat producenten zink mogen toevoegen aan voedingsmiddelen die door de hele Nederlandse bevolking kunnen worden gegeten. Dit blijkt niet het geval te zijn. Een deel van de Nederlandse bevolking, zowel kinderen als volwassenen, krijgen meer zink binnen via voeding en eventuele supplementen dan het maximum dat EFSA hieraan stelt. Dit komt het vaakst voor bij kinderen. Het is daarom gerechtvaardigd om het verbod te laten bestaan.

Het onderzoek is in opdracht van het ministerie van VWS uitgevoerd. Het ministerie neemt het besluit of zij verrijking van voedingsmiddelen met zink in het algemeen zal toestaan, of eventueel onder bepaalde voorwaarden.

Zink zit van nature in heel veel voedingsmiddelen. Doordat zink en koper op een zelfde manier worden opgenomen in het lichaam, zijn ze elkaars 'concurrent'. Daarom kan door een te veel aan zink in het lichaam een tekort aan koper ontstaan. Dit zou de werking van bijvoorbeeld het immuunsysteem kunnen verminderen.

Bijschrift

In 2018 is het advies van het RIVM over de algemene ontheffing van het verbod op verrijking van voedingsmiddelen met zink gedeeld met het ministerie van VWS. Tegelijkertijd is er een specifiek advies gegeven over een ontheffingsverzoek dat een fabrikant had aangevraagd. Dit specifieke advies bevat bedrijfsgevoelige informatie. Er is toen voor gekozen om zowel het algemene advies als het specifieke advies over het ontheffingsverzoek van een fabrikant niet op de website te plaatsen. Achteraf gezien was dat niet nodig geweest voor het advies over de mogelijkheden voor een algemene ontheffing. Daarom wordt deze publicatie alsnog openbaar gemaakt.

Kernwoorden: zink, verrijking, levensmiddelen, ontheffing

Synopsis

Advice general dispensation fortification of food with zinc

Adding zinc to food is not permitted in the Netherlands. It is prohibited on the grounds that the quantity of zinc that people require is close to the quantity regarded as the tolerable upper limit. The European Food Safety Authority (EFSA) has calculated the maximum amount of zinc that people should be consuming through food. There will definitely not be any adverse effects on health if consumption is kept below this level. Adverse effects are possible if exceeding the maximum, however this will depend on factors such as the quantity consumed and whether this is over the short term or the long term.

In 2018, the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) studied whether a general dispensation on the ban might be possible. In other words, whether it might be possible to allow food producers to add zinc to foods eaten by the general Dutch population. It turns out that this will not be possible. A proportion of the Dutch population, both children and adults, are consuming higher quantities of zinc through food and any supplements they may be taking, than the maximum set by the EFSA. This is most common among children. As a result, keeping the ban in place is justified.

The study was commissioned by the Ministry of Health, Welfare and Sport. The Ministry is deciding whether or not to allow fortification of foods with zinc in general or subject to certain conditions.

Zinc is naturally found in a wide array of foods. Because zinc and copper are absorbed by the body in a similar way, they are 'competitors'. As a result, excessive consumption of zinc can lead to a copper deficiency. This could dampen the immune system's functioning.

Caption

The RIVM shared its advice on general dispensations to the ban on fortification foods with zinc with the Ministry of Health, Welfare and Sport in 2018. It simultaneously issued a specific advice on a dispensation request submitted by a producer. This specific advice contains sensitive commercial information. At that juncture, a decision was made not to publish both the general advice and the specific advice on the producer's dispensation request on the website. With hindsight, there was no need to refrain from publishing the advice on the possibility of a general dispensation. Hence, the advice is now being published.

Keywords: zinc, fortification, foods, dispensation

Inhoudsopgave

Belangrijkste bevindingen – 9

1 Inleiding – 11

2 Aanvaardbare bovengrens van inname voor zink – 13

2.1 UL vastgesteld door SCF (voorloper van EFSA) – 13

2.2 UL door andere organisaties dan EFSA – 15

2.3 Overwegingen – 16

3 Zinkinname in Nederland – 17

3.1 Zinkinname – 17

3.1.1 Inname uit voeding en vergelijking met de UL – 17

3.1.2 Inname uit supplementen en vergelijking met de UL – 20

3.1.3 Inname uit voeding en supplementen en vergelijking met de UL – 24

3.2 Overwegingen – 24

4 Voldoet de zinkinname in Nederland aan de behoefte? – 27

5 Toegestane claims voor zink – 29

6 Toevoeging van zink in andere EU landen – 31

7 Zink verrijkte voedingsmiddelen – 33

7.1 Keelpastilles – 33

7.2 Ontbijtgranen – 34

7.3 Peutermelk – 34

8 Discussie, conclusie en aanbevelingen – 35

9 Referenties – 37

Belangrijkste bevindingen

- Er geldt een verbod op het verrijken van voedingsmiddelen met zink, terwijl er geen maxima zijn vastgesteld voor het toevoegen van zink aan supplementen.
- Er is internationaal geen consensus over de hoogte van de UL voor zink. De keuze voor de UL van de ene of de andere organisatie is bepalend of er wel of geen ruimte is voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen.
- Uitgaande van de huidige gebruikelijke zinkinname uit (niet-verrijkte) voeding en supplementen en de UL van SCF is er geen ruimte voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen.
- Bij een deel van de jonge kinderen ligt de zinkinname uit alleen voeding boven de UL.

1 Inleiding

Het ministerie van VWS heeft een verzoek om ontheffing van het 'Warenwetbesluit Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen' binnengekregen van een fabrikant. Deze fabrikant wil zink toevoegen aan een voedingsmiddel.

In 'Warenwetbesluit Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen' is in artikel 5 opgenomen dat toevoeging van zink niet is toegestaan, behalve om een substitutieproduct of gerestaureerde eet- of drinkwaar te maken. De oorsprong van dit verbod ligt bij een rapport van de Voedingsraad [1]. De Voedingsraad schrijft in haar advies dat er aanwijzingen zijn dat een inname van zink, niet ver boven de aanbevolen hoeveelheid, de opname van ijzer en vooral van koper nadelig kan beïnvloeden.

Het ministerie van VWS heeft het RIVM om advies gevraagd (d.d. 2 juli 2018). Zij vraagt zich af of er ruimte is in het Nederlandse voedingspatroon voor verrijking van voedingsmiddelen met zink en of er een voedingskundige behoefte is voor verrijking met zink. In een eerdere brief is het specifieke product waarvoor ontheffing van het verbod om zink toe te voegen is aangevraagd, beoordeeld. In het huidige advies zal in een breder perspectief worden gekeken naar de eventuele mogelijkheden voor het toestaan van verrijking van voedingsmiddelen met zink en de daarbij behorende eventuele overwegingen.

Voor de afweging of er ruimte is voor een specifieke voedingsstof voor extra inname uit verrijkte voedingsmiddelen en tot welk maximum zijn een aantal aspecten van belang. De aanvaardbare bovengrens van inname is een algemeen gebruikte grenswaarde waarbij er geen risico op nadelige gezondheidseffecten door een te hoge inname worden verwacht zolang de inname eronder blijft. In hoofdstuk 2 wordt de aanvaardbare bovengrens van zink besproken. Daarnaast is ook de zinkinname in Nederland uit andere bronnen een belangrijk aspect, dit wordt besproken in hoofdstuk 3. Hierin wordt de inname uit (niet-verrijkte) voedingsmiddelen en uit supplementen besproken voor verschillende leeftijdsgroepen. Ook wordt de zinkinname vergeleken met de aanvaardbare bovengrens van inname en wordt beschreven of er vrije ruimte is voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen. In beide hoofdstukken worden enkele overwegingen beschreven die van belang kunnen zijn bij eventuele besluitvorming ten aanzien van het toestaan van met zink verrijkte voedingsmiddelen.

In de volgende hoofdstukken (4 tot en met 7) worden een aantal aspecten beschreven die geen direct verband houden met het vaststellen van de eventuele vrije ruimte die er is en de eventuele hoogte van een maximaal verrijkniveau, maar deze kunnen wel een rol spelen bij de besluitvorming hierover. In hoofdstuk 4 wordt de totale zinkinname vergeleken met de behoefte en zo beoordeeld of er vanuit voedingskundig oogpunt behoefte is aan een hogere zinkinname door de Nederlandse bevolking. Een overzicht van de goedgekeurde claims voor

zink en de dosering waarbij dat geldt, staat in hoofdstuk 5, gevolgd door een overzicht van wet- en regelgeving ten aanzien van zink in voedingsmiddelen en supplementen in andere EU-lidstaten in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 volgt informatie over voedingsmiddelen waaraan zink is toegevoegd die op de Nederlandse markt te verkrijgen zijn of waarvoor ontheffing is aangevraagd. Vervolgens worden in hoofdstuk 8 de belangrijkste overwegingen kort bediscussieerd gevolgd door de conclusie.

2 Aanvaardbare bovengrens van inname voor zink

De aanvaardbare bovengrens van inname (tolerable upper intake level; UL) is de maximale hoeveelheid van de totale chronische dagelijkse inname van een voedingsstof waarvan het onwaarschijnlijk wordt geacht dat het risico geeft op nadelige gezondheidseffecten bij mensen. De UL wordt vastgesteld voor de algemene bevolking, inclusief gevoelige personen, voor verschillende levensfasen. Voor de vaststelling van de UL wordt gebruik gemaakt van principes uit de risicobeoordeling van chemische stoffen in voedingsmiddelen (i.e. 'food chemicals'). Maar er zijn wel wat verschillen met de risicobeoordeling van deze chemische stoffen aangezien voedingsstoffen in tegenstelling tot deze 'food chemicals' essentieel zijn voor een goed functioneren van het lichaam. Daarnaast zijn er voor voedingsstoffen vaker studies naar en/of gegevens over mogelijke nadelige gezondheidseffecten bij mensen bij bepaalde mate van inname beschikbaar in plaats van alleen bij proefdieren. Onder meer door deze twee genoemde aspecten is de onzekerheidsfactor die gebruikt wordt bij de vaststelling van een UL, vaak lager dan bij de vaststelling van bovengrenzen voor 'food chemicals' [2].

2.1 UL vastgesteld door SCF (voorloper van EFSA)

Bij het vaststellen van de ad-interim voedingsnormen in Nederland heeft de Gezondheidsraad aangegeven de UL over te nemen van EFSA [3]. De 'Scientific Committee on Food' (SCF, voorloper van EFSA) heeft in 2002 de UL voor zink vastgesteld voor verschillende leeftijdsgroepen (Tabel 2.1) [2].

Tabel 2.1 Overzicht van de UL voor zink vastgesteld door EFSA [2] per leeftijdsgroep

Leeftijdsgroep (jr.)	UL (mg zink/d)
1-3	7
4-6	10
7-10	13
11-14	18
15-17	22
≥18	25

Zink wordt niet in het lichaam opgeslagen. Een overvloedige zinkinname zal leiden tot een verminderde absorptie en een verhoogde excretie. Desondanks komt zinkvergiftiging wel voor. Acute toxiciteit door hoge zinkinname komt nauwelijks voor bij mensen. Chronische toxiciteit is wel beschreven bij langdurige inname van zinksupplementen. Dit leidde tot biochemische en fysiologische veranderingen, die in veel gevallen gelijk zijn aan de effecten die te zien zijn bij een koperdeficiëntie (zoals: lage bloed koperstatus, verminderde activiteit van koperhoudende enzymen, verminderde immuunrespons) [2].

De 'Scientific Committee on Food' (SCF) concludeert dat bij een zinkinname rond 50 mg/d er geen duidelijke nadelige gezondheidseffecten zijn, waarbij onder andere is gekeken naar

koperstatus, koperbalans, lipoproteïnemetabolisme. SCF heeft deze hoeveelheid daarom als NOAEL (No-observed-adverse-effect-level') genomen. Om van hieruit naar een UL te komen is gebruikgemaakt van een onzekerheidsfactor van 2, wat dus leidt tot een UL van 25 mg/d voor volwassenen (inclusief zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven). Er is voor een onzekerheidsfactor van 2 gekozen, omdat de onderliggende studies een klein aantal deelnemers (n=19-25) en een relatief beperkte duur (90 dagen en 14 weken) hadden. Voor kinderen zijn geen gegevens beschikbaar over nadelige gezondheidseffecten door zinkinname. Ook zijn er geen gegevens die aangeven dat kinderen een hogere gevoeligheid hebben voor nadelige effecten van zink in vergelijking met volwassenen. Daarom heeft SCF de UL van volwassenen geëxtrapoleerd naar kinderen op basis van lichaamsoppervlakte (lichaamsgewicht^{0.75}, zie Tabel 2.2 voor de referentie lichaamsgewichten, er is uitgegaan van het gemiddelde gewicht van jongens en meisjes) [2].

Tabel 2.2 Overzicht referentie lichaamsgewicht voor kinderen [2, 4] zoals gebruikt door SCF bij de vaststelling van de UL voor kinderen

Leeftijd (jr.)	Referentie lichaamsgewicht (kg)	
	jongens/mannen	meisjes/vrouwen
1-3	13	12,5
4-6	20	19
7-10	28,5	29
11-14	44,5	45
15-17	61,5	53,5
18-29	74,6	62,1
30-59	74,6	62,1
60-74	73,5	66,1
≥75	73,5	66,1

Voor zink is geen risicocurve beschreven waarin de waarschijnlijkheid van een nadelig gezondheidseffect voor verschillende niveaus van inname is weergegeven. De UL kan gebruikt worden om dat deel van de bevolking dat potentieel risico loopt op nadelige gezondheidseffecten door hoge inname van een voedingsstof te berekenen, hierbij wordt de UL als afkapwaarde gebruikt. Zolang de gebruikelijk zinkinname onder de UL blijft, worden er geen nadelige gezondheidseffecten verwacht. Maar als bij een deel van de bevolking de gebruikelijke inname wel boven de UL uitkomt, kunnen mogelijke nadelige gezondheidseffecten niet worden uitgesloten voor de personen die een inname boven de UL hebben. De grootte van dit risico hangt af van verschillende factoren, onder andere de mate en duur van de overschrijding van de UL, maar ook de individuele gevoeligheid en de voedingsstof. Omdat de UL is vastgesteld om de gevoeligste mensen in de bevolking te beschermen, zal een inname boven de UL niet bij elke persoon direct leiden tot nadelige gezondheidseffecten. Het is echter onmogelijk om de meeste gevoelige personen vooraf te identificeren [5].

2.2 UL door andere organisaties dan EFSA

Naast EFSA (of zijn voorloper SCF) hebben ook andere organisaties een UL voor zink afgeleid (Tabel 2.3).

Het 'Institute of Medicine' (IoM) heeft in 2001 een UL voor zink afgeleid van 40 mg/d voor volwassenen op basis van een LOAEL (lowest-observed-adverse-effect-level) van 60 mg/d en een onzekerheidsfactor van 1,5 [6]. Voor Australië en Nieuw Zeeland is door de 'Australian National Health and Medical Research Council' (NHMRC) een soortgelijke benadering gebruikt wat heeft geleid tot dezelfde UL voor volwassenen en vrijwel dezelfde UL's voor kinderen (<https://www.nrv.gov.au/nutrients/zinc>, bezocht 3 september 2018).

De 'expert group on vitamins and minerals' (EVM) uit het Verenigd Koninkrijk heeft in 2003 een UL voor zink afgeleid van 25 mg/d voor volwassenen [7]. Hierbij is een LOAEL van 50 mg/d afgeleid op basis van verminderde enzymactiviteit van een koperhoudend enzym en gebruikgemaakt van een onzekerheidsfactor van 2. De afgeleide UL geldt alleen voor gesuppleerd zink en niet voor de totale inname.

De 'Nordic Council of Ministers' heeft in haar rapport van 2012 geen UL voor zink vastgesteld [8].

Tabel 2.3 Overzicht van UL afgeleid door andere organisaties dan EFSA

IoM (2001)		Expert Group on Vitamins and Minerals (2003)	Australian National Health and Medical Research Council (NHMRC, 2005)	
0-6 mnd.	4		0-6 mnd.	4
7-12 mnd.	5		6-12 mnd.	5
1-3 jr.	7		1-3 jr.	7
4-8 jr.	12		4-8 jr.	12
9-13 jr.	23		9-13 jr.	25
14-18 jr.	34		14-18 jr.	35
≥ 19 jr.	40	volwassene 25*	≥ 19 jr.	40

* bij volwassenen van 60 kg equivalent aan 0,42 mg zink/kg lichaamsgewicht per dag; alleen voor gesuppleerd zink

Recent heeft de 'Norwegian Scientific Committee for Food Safety' (VKM) een rapport uitgebracht over de zinkinname in relatie tot de aanvaardbare bovengrens van inname [9]. In deze studie hebben ze de vaststelling van de UL voor zink door SCF, IoM, NHMRC en EVM vergeleken. Op basis van deze vergelijking stelt VKM voor om de UL van IoM te gebruiken. Omdat zij in tegenstelling tot EVM ook aanvaardbare bovengrenzen heeft afgeleid voor kinderen. VKM geeft aan dat er een aantal studies zijn die nadelige effecten rapporteren van zinkinname van 50 mg/d op secundaire koperdeficiëntie. Daarom staan zij niet achter de door SCF vastgestelde NOAEL van 50 mg zink per dag. IoM heeft een LOAEL van 60 mg zink per dag afgeleid, net als NHMRC. De VKM heeft geen literatuuronderzoek gedaan om te kijken of de huidige stand van de wetenschap de UL zoals vastgesteld door deze organisaties ondersteunt.

2.3 Overwegingen

Er is geen internationaal geharmoniseerde UL voor zink. De UL voor volwassenen zoals vastgesteld door SCF en uitgedragen door EFSA is een factor 0,6 lager dan de UL vastgesteld door IoM en NHMRC. Ook voor kinderen zijn verschillende ULs vastgesteld. Ook is er verschil waarvoor de UL geldt; de UL van EVM geldt alleen voor gesuppleerd zink, terwijl die van de andere genoemde organisaties gelden voor de totale zinkinname.

Bij de vaststelling van een maximum hoeveelheid van een microvoedingsstof voor toevoeging aan voedingsmiddelen en/of supplementen vormt de UL een belangrijk uitgangspunt. De UL wordt gedefinieerd als de maximale hoeveelheid die dagelijks geconsumeerd kan worden zonder dat er nadelige effecten op de gezondheid te verwachten zijn door een te hoge inname. Zolang de inname van de bevolking onder de UL blijft, zal er nagenoeg geen risico zijn op nadelige gezondheidseffecten door een te hoge inname.

Door het grote verschil in de verschillende UL's voor zink die voor volwassenen zijn vastgesteld, zal de keuze voor de ene of de andere UL mede bepalen of er ruimte is voor het toevoegen van zink aan voedingsmiddelen en supplementen en hoe groot deze eventuele ruimte is. De Gezondheidsraad heeft aangegeven dat zij de UL zoals vastgesteld door SCF, en uitgedragen door EFSA, overneemt [2, 3], dus voor volwassenen een UL van 25 mg zink per dag.

Bij het beoordelen of er ruimte is voor met zink verrijkte voedingsmiddelen naast de totale huidige zinkinname uit (niet-verrijkte) voedingsmiddelen en supplementen zal de conclusie wijzigen als wordt gerekend met een UL van 40 mg/d zoals vastgesteld door IoM en NHMRC in plaats van een UL van 25 mg/d. Het verschil tussen de ULs loopt op met de leeftijd en zorgt bij volwassenen voor extra ruimte van 15 mg zink per dag. Bij kinderen is het verschil tussen de ULs kleiner, namelijk 0 mg voor 1-3 jarigen tot 16 mg voor 14 jarigen. De extra ruimte die er dan zou zijn voor extra zink uit verrijkte voedingsmiddelen is voor kinderen dan ook kleiner dan bij volwassenen.

Het wordt aanbevolen om de UL voor zink op basis van de huidige stand van de wetenschap te laten evalueren door de Gezondheidsraad en/of EFSA. Deze UL kan dan het uitgangspunt worden voor toekomstige berekeningen.

3 Zinkinname in Nederland

Zink wordt ingenomen via voedingsmiddelen. Verrijking van voedingsmiddelen is volgens de Nederlandse wet- en regelgeving verboden (Warenwetbesluit Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen). Wel zijn er zinkhoudende supplementen beschikbaar.

3.1 Zinkinname

Met de gegevens van de Nederlandse Voedselconsumptiepeiling en het voedingsmiddelensamenstellingsbestand NEVO (2013) is de zinkinname berekend voor verschillende leeftijdsgroepen. Omdat de consumptie gedetailleerd is nagevraagd over een beperkt aantal dagen (n=2) is met behulp van SPADE (versie 3.2.07, 24 januari 2018) een statistische correctie voor binnen persoonsvariatie uitgevoerd om te komen tot de gebruikelijke innameverdeling van de bevolking [10]. Vervolgens is per leeftijdsgroep het percentage berekend met een gebruikelijke zinkinname boven de UL (vastgesteld door SCF en uitgedragen door EFSA [2]).

3.1.1 *Inname uit voeding en vergelijking met de UL*

De zinkinname stijgt met de leeftijd en is over het algemeen hoger voor jongens/mannen in vergelijking met meisjes/vrouwen (Tabel 3.1). De belangrijkste bronnen voor zink zijn melkproducten, vlees(producten) en graan(producten) (Figuur 3.1). Deze productgroepen leveren samen gemiddeld ruim 70% van de zinkinname uit voedingsmiddelen. Hoewel bij jonge kinderen melkproducten de grootste bijdrage leveren, staat voor oudere kinderen en volwassenen vlees(producten) op nummer één.

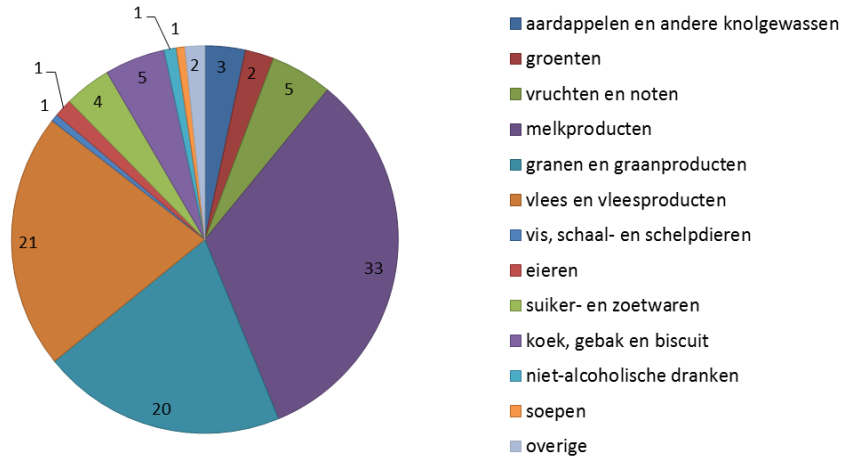
Bij volwassenen en kinderen vanaf 15 jaar blijft de gebruikelijke zinkinname uit de voeding onder de UL. Bij een deel van de jongere kinderen ligt de gebruikelijke zinkinname uit voedingsmiddelen boven de UL. Dit percentage varieert van 0.3 tot 15.6% (Figuur 3.2). Dit percentage is het hoogst voor de jongste kinderen en hoger voor jongens in vergelijking met meisjes. Er is geen duidelijke bron aan de te wijzen die verklaart waardoor de zinkinname van sommige jonge kinderen hoog is. Hoewel de gemiddelde bijdrage van vlees(producten) iets hoger en van graan(producten) iets lager is voor kinderen met een hoge zinkinname (gemiddelde over 2 meetdagen > UL van 7 mg) in vergelijking met de hele groep. Het is echter niet zo deze groep jonge kinderen allemaal een hoge zinkinname door vlees hebben.

Tabel 3.1 Gebruikelijke zinkinname uit voedingsmiddelen in de Nederlandse bevolking op basis van VCP en NEVO-2013, puntschatting (95%-betrouwbaarheidsinterval)

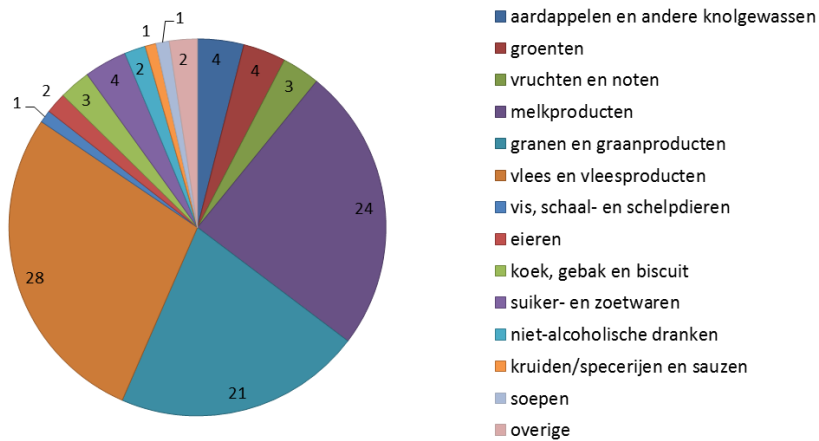
VCP	leeftijdsgroep		gebruikelijke zinkinname uit voedingsmiddelen (mg/d)						
			percentiel						
			2,5	5	25	50	75	95	97,5
kinderen 2005-2006	jongens	2-3 jr	3,2 (3,1-3,5)	3,6 (3,4-3,8)	4,6 (4,5-4,8)	5,5 (5,3-5,7)	6,5 (6,2-6,7)	8,1 (7,6-8,4)	8,6 (8,1-9,0)
kinderen 2005-2006	meisjes	2-3 jr	3,3 (3,1-3,6)	3,6 (3,4-3,9)	4,5 (4,4-4,7)	5,2 (5,1-5,4)	6,0 (5,8-6,2)	7,3 (6,9-7,7)	7,7 (7,3-8,1)
kinderen 2005-2006	jongens	4-6 jr	3,7 (3,5-4,0)	4,1 (3,8-4,3)	5,3 (5,1-5,4)	6,2 (6,0-6,4)	7,2 (7,0-7,5)	8,9 (8,5-9,3)	9,5 (9,1-10,0)
kinderen 2005-2006	meisjes	4-6 jr	3,6 (3,3-4,0)	3,9 (3,7-4,2)	4,9 (4,7-5,1)	5,7 (5,5-5,8)	6,5 (6,3-6,7)	7,8 (7,5-8,1)	8,2 (7,8-8,6)
basis 2007-2010	jongens	7-10 jr.	4,6 (4,4-4,8)	5,1 (4,8-5,3)	6,7 (6,5-7,0)	8,2 (7,9-8,3)	9,7 (9,4-9,9)	12,2 (11,7-12,7)	13,1 (12,6-13,7)
basis 2007-2010	meisjes	7-10 jr.	4,4 (4,2-4,8)	4,9 (4,6-5,2)	6,3 (6,2-6,7)	7,6 (7,4-7,9)	8,9 (8,7-9,3)	11,1 (10,7-11,5)	11,8 (11,4-12,4)
basis 2007-2010	jongens	11-14 jr.	5,8 (5,5-6,1)	6,4 (6,1-6,6)	8,2 (8,1-8,5)	9,8 (9,6-10,1)	11,5 (11,2-11,8)	14,3 (13,7-14,7)	15,3 (14,6-15,8)
basis 2007-2010	meisjes	11-14 jr.	4,9 (4,7-5,2)	5,5 (5,1-5,7)	7,0 (6,8-7,2)	8,3 (8,0-8,4)	9,7 (9,4-9,9)	12,0 (11,4-12,3)	12,8 (12,1-13,1)
basis 2007-2010	jongens	15-17 jr.	6,4 (6,2-6,8)	7,1 (6,8-7,4)	9,1 (8,9-9,4)	10,7 (10,5-11,0)	12,5 (12,2-12,8)	15,5 (14,9-15,8)	16,5 (15,8-16,9)
basis 2007-2010	meisjes	15-17 jr.	5,2 (4,9-5,4)	5,7 (5,4-5,9)	7,3 (7,0-7,5)	8,6 (8,3-8,7)	10,0 (9,7-10,2)	12,4 (11,8-12,7)	13,2 (12,5-13,5)
basis 2007-2010	mannen	18-50 jr.	7,5 (7,2-7,8)	8,2 (7,9-8,5)	10,5 (10,2-10,7)	12,2 (11,9-12,4)	14,2 (13,8-14,5)	17,4 (16,7-17,9)	18,4 (17,7-19,1)
basis 2007-2010	vrouwen	18-50 jr.	5,6 (5,4-6,0)	6,2 (5,9-6,5)	7,9 (7,7-8,1)	9,2 (9,1-9,5)	10,7 (10,5-11,1)	13,1 (12,7-13,7)	14,0 (13,5-14,6)
basis 2007-2010	mannen	51-69 jr.	7,4 (7,1-7,8)	8,0 (7,7-8,4)	10,2 (9,9-10,6)	11,9 (11,6-12,3)	13,8 (13,5-14,2)	17,0 (16,4-17,5)	18,0 (17,4-18,7)
basis 2007-2010	vrouwen	51-69 jr.	5,9 (5,5-6,2)	6,4 (6,0-6,7)	8,1 (7,8-8,4)	9,5 (9,2-9,8)	11,0 (10,7-11,4)	13,4 (12,9-14,0)	14,3 (13,7-15,0)
ouderen 2010-2012	mannen	70-90 jr.	6,8 (6,3-7,3)	7,3 (6,8-7,7)	9,1 (8,8-9,4)	10,6 (10,3-10,9)	12,4 (11,9-12,8)	15,5 (14,4-16,3)	16,6 (15,3-17,6)
ouderen 2010-2012	vrouwen	70-94 jr.**	5,3 (4,9-5,8)	5,8 (5,4-6,3)	7,5 (7,2-7,9)	8,9 (8,7-9,2)	10,5 (10,2-11,0)	13,2 (12,6-14,1)	14,2 (13,4-15,2)

** in verband met missende leeftijdsjaren berekend voor 71-92 jarigen

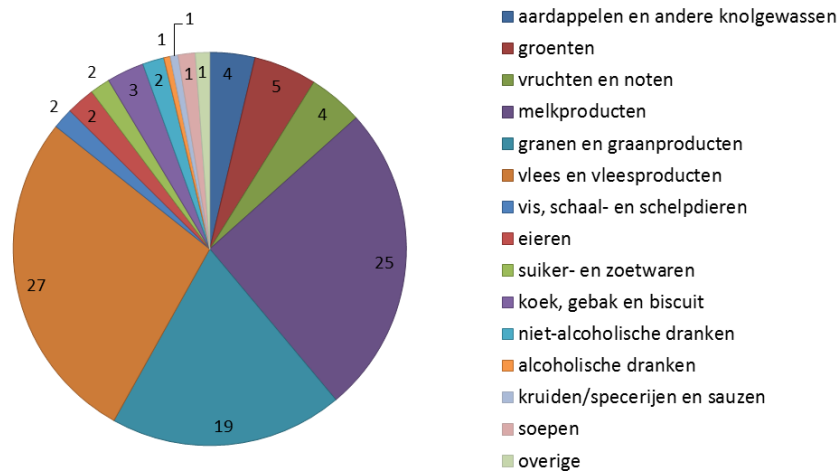
VCP kinderen 2005-2006



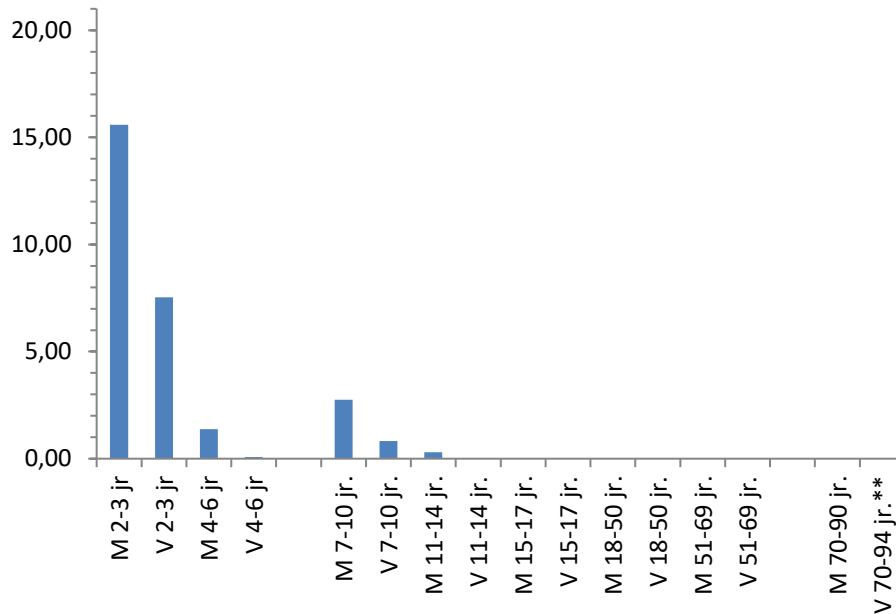
VCP basis 2007-2010



VCP ouderen 2010-2012



Figuur 3.1 Bijdrage van verschillende productgroepen aan de zinkinname (excl. supplementen) op basis van drie voedselconsumptiepeilingen



Figuur 3.2 Per leeftijd-geslacht groep het percentage met een gebruikelijke zinkinname uit (niet-verrijkte) voeding boven de UL.

** in verband met missende leeftijdsjaren berekend voor 71-92 jarigen

3.1.2

Inname uit supplementen en vergelijking met de UL

In het Nederlands Supplementenbestand (NES versie 2018) is gezocht op het ingrediënt 'zink'. Dit gaf in totaal 646 verschillende supplementen die zink bevatten, met een range aan zinkgehalte van 0,00013 tot 50 mg per verstrekkingseenheid (mediaan 5mg, 5^{de} percentiel 0,8 mg, 95^{ste} percentiel 15 mg). Het zinkgehalte per op de verpakking vermelde hoogste dagdosering lag hoger, namelijk tussen 0,00039 en 90 mg (mediaan 10 mg, 5^{de} percentiel 1,5 mg, 95^{ste} percentiel 30 mg). In totaal hadden per verstrekkingseenheid 12 supplementen een zinkgehalte boven de UL voor volwassenen (i.e. 25 mg/d) en 5 supplementen een zinkgehalte gelijk aan deze UL. Per hoogste dagdosering zoals vermeld op de verpakking waren dit respectievelijk 37 en 6 supplementen. Omdat de UL voor kinderen lager is, zijn er meer supplementen die boven deze leeftijdsspecifieke UL's uitkomen.

Via EU richtlijn 2002/46/EG is geregeld dat zink gebruikt mag worden bij de vervaardiging van voedingssupplementen, in de vormen zinkacetaat, zinkchloride, zinkcitraat, zinkgluconaat, zinklactaat, zinkoxide, zinkcarbonaat en zinksulfaat. Hoewel in deze richtlijn ook wordt gesproken over het vaststellen van minimum en maximum hoeveelheden, zijn deze tot op heden nog niet vastgesteld. Wel is vermeld dat de veilige maximum gehalten aan de hand van een wetenschappelijke risicobeoordeling op basis van algemeen aanvaarde wetenschappelijke gegevens worden vastgesteld, waarbij rekening wordt gehouden met de variërende mate van gevoeligheid van verschillende groepen consumenten en met de inname uit andere voedingsbronnen. In de verschillende voedselconsumptiepeilingen wordt door een deel van de personen een supplement met (mogelijk) zink geslikt. Het percentage gebruikers van mogelijk zinkhoudende supplementen is hoger dan het percentage personen dat gedurende minimaal één van de

nagevraagde dagen een zinksupplement heeft geslikt. Bij het percentage gebruikers van mogelijk zinkhoudende supplementen zijn ook personen meegenomen die in de algemene vragenlijst van de desbetreffende voedselconsumptiepeiling hebben aangegeven een supplement te hebben geslikt waarvan op basis van de omschrijving verwacht kan worden dat het mogelijk zink bevat, zoals biergist en multivitamine-mineraal supplementen.

Bij de personen die gedurende de navraag van de voedselconsumptiepeiling op minimaal één dag een zinkhoudend supplement hebben geslikt, deed, afhankelijk van de leeftijd, 29-70% dat op beide dagen (Tabel 3.2). De hoeveelheid zink die werd geslikt per consumptiedag varieerde van 1,5-7,5 mg zink (mediaan) afhankelijk van de leeftijdsgroep. Deze hoeveelheid lag lager bij kinderen in vergelijking met volwassenen. In de verschillende leeftijdsgroepen varieerde de maximum hoeveelheid per consumptiedag van 4-100 mg zink. Ook hier was deze hoeveelheid lager bij kinderen tot 7 jaar in vergelijking met volwassenen. Indien mensen meerdere supplementen op één dag hebben geslikt is de hoeveelheid bij elkaar opgeteld. Omdat niet iedereen op beide dagen supplementen heeft geslikt en wellicht ook niet dezelfde supplementen heeft geslikt op beide dagen, is over het algemeen de mediaan en de maximum zinkinname uit supplementen op basis van het gemiddelde over de twee nagevraagde dagen wat lager of gelijk aan de hoeveelheid op één consumptiedag: mediaan 1,5-6,0 mg zink, maximum 3,0-75 mg zink.

Tabel 3.2 Overzicht van aantal gebruikers van zink-bevattende supplementen en hoeveelheid geconsumeerde zink uit supplementen in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

	% mogelijke gebruikers	% gebruikers op minimaal 1 dag in VCP	% gebruikers zinksupple ment op 1 dag/beide dagen in VCP	Hoeveelheid zink (mg) in VCP gemiddelde over 2 dagen (P50 (min-max))	Hoeveelheid zink (mg) op consumptiedag (P50 (min- max))
Jongens 2-3 jaar	24	14	44/56	1,5 (0,065-4,0)	2,0 (0,13-4,0)
Meisjes 2-3 jaar	24	16	33/67	1,5 (0,065-4,0)	1,5 (0,13-4,0)
Jongens 4-6 jaar	26	16	35/65	1,5 (0,25-3,0)	1,5 (0,5-4,0)
Meisjes 4-6 jaar	28	17	30/70	1,5 (0,13-4,0)	2,0 (0,13-6,0)
Jongens 7-10 jaar	32	12	61/39	2,0 (0,065-22,875)	2,0 (0,13-45)
Meisjes 7-10 jaar	35	12	55/45	1,5 (0,125-30,0)	1,75 (0,25-30)
Jongens 11-14 jaar	27	15	60/40	3,0 (0,25-20,0)	4,0 (0,5-30)
Meisjes 11-14 jaar	24	8	48/52	3,0 (0,4-15,0)	4,0 (0,4-15)
Jongens 15-17 jaar	17	8	71/29	3,0 (0,70-15,0)	5,5 (1,4-30)
Meisjes 15-17 jaar	20	10	59/41	3,0925 (0,75-15,0)	5,0 (1,5-15)
Mannen 18-50 jaar	25	12	46/54	6,0 (1,25-29,25)	7,5 (2,5-45,0)
Vrouwen 18-50 jaar	41	20	53/47	5,75 (0,25-18,75)	7,5 (0,5-37,5)
Mannen 51-69 jaar	25	11	33/67	6,0 (0,625-30,0)	7,5 (1,25-30)
Vrouwen 51-69 jaar	35	23	42/58	5,0 (1,5-75,0)	7,5 (1,5-100)
Mannen ≥ 70 jaar	19	15	31/69	5,0 (2,5-30,0)	6,0 (3,0-30,0)
Vrouwen ≥ 70 jaar	30	23	33/67	6,0 (0,0001625-22,5)	7,5 (0,000130-30,0)

De gebruikelijke zinkinname uit supplementen is voor het grootste deel van de innameverdeling 0 mg/d bij alle leeftijdsgroepen (Tabel 3.3). Het 97,5^{de} percentiel varieert van 1.9 mg/d bij jongens van 2-6 jaar tot 11,3 mg/d bij vrouwen van 51-69 jaar. Het percentage van de Nederlandse bevolking met een zinkinname uit supplementen dat boven de UL uitkomt is gering (< 1%).

Tabel 3.3 Gebruikelijke zinkinname uit supplementen in de Nederlandse bevolking

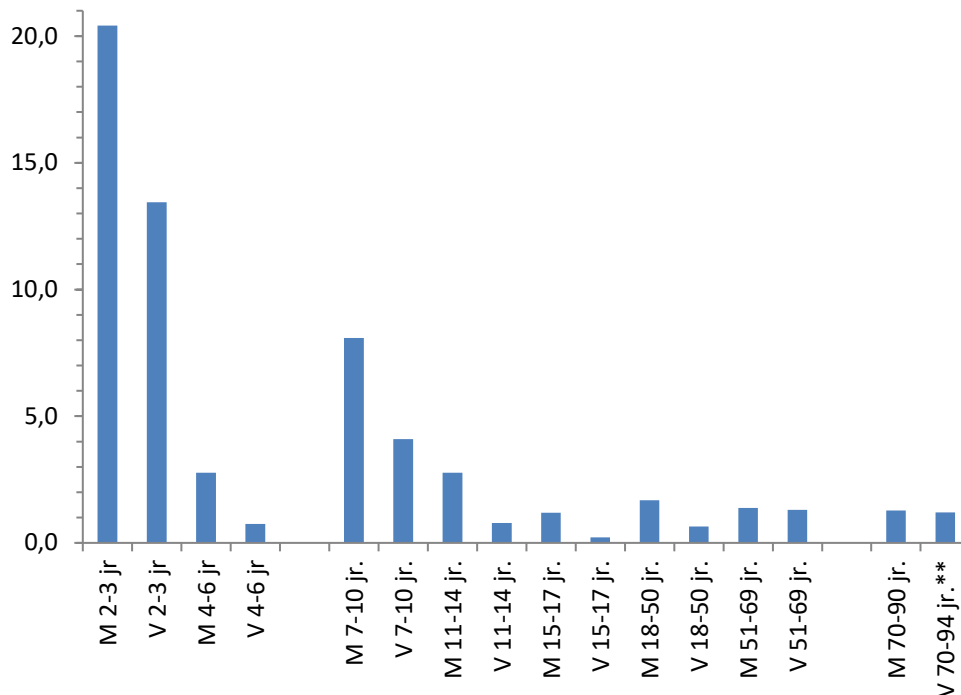
VCP	leeftijdsgroep		gebruikelijke zinkinname uit supplementen (mg/d)						
			percentiel						
			2,5	5	25	50	75	95	97,5
kinderen 2005-2006	jongens	2-3 jr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,9
kinderen 2005-2006	meisjes	2-3 jr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,0
kinderen 2005-2006	jongens	4-6 jr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,9
kinderen 2005-2006	meisjes	4-6 jr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,7
basis 2007-2010	jongens	7-10 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	8,0
basis 2007-2010	meisjes	7-10 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,8	6,1
basis 2007-2010	jongens	11-14 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	5,6
basis 2007-2010	meisjes	11-14 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	5,1
basis 2007-2010	jongens	15-17 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	4,5
basis 2007-2010	meisjes	15-17 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	5,2
basis 2007-2010	mannen	18-50 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	9,8
basis 2007-2010	vrouwen	18-50 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,1	9,7
basis 2007-2010	mannen	51-69 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	10,8
basis 2007-2010	vrouwen	51-69 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	7,9	11,3
ouderen 2010-2012	mannen	70-90 jr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	8,7
ouderen 2010-2012	vrouwen	70-94 jr.**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	8,5	10,7

** in verband met missende leeftijdsjaren berekend voor 71-92 jarigen

3.1.3

Inname uit voeding en supplementen en vergelijking met de UL

Omdat zowel de inname uit alleen niet-verrijkte voedingsmiddelen en uit alleen supplementen voor een deel van de bevolking leidt tot een gebruikelijke zinkinname boven de UL, is de totale zinkinname uit niet-verrijkte voedingsmiddelen en supplementen ook hoger dan de UL (Figuur 3.3). Deze percentages zijn het hoogst voor jonge kinderen (2-3 jaar); 13% voor de meisjes en 20% voor de jongens. Voor volwassenen is het percentage < 2%. Over het algemeen is te zien dat er een trend is van een hoog percentage bij kinderen, wat met de leeftijd afneemt. De leeftijdsgroep 4-6 jaar lijkt deze trend te onderbreken. Dit kan werkelijk het geval zijn, maar kan mogelijk ook te maken hebben met het feit dat de leeftijdsgroepen 2-6 jaar en 7-17 jaar in een andere voedselconsumptiepeiling zijn gemeten, in een andere periode en met een andere methode.



Figuur 3.3 Percentage van de Nederlandse bevolking met een totale gebruikelijke zinkinname hoger dan de UL (berekend met gegevens van VCP)

3.2 Overwegingen

Naast de UL is ook de zinkinname een belangrijke factor bij de bepaling of er ruimte is voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen. In dit hoofdstuk is de zinkinname op drie verschillende manier weergegeven, nl. de inname uit alleen (niet-verrijkte) voedingsmiddelen, de inname uit alleen supplementen en de totale inname uit voedingsmiddelen en supplementen.

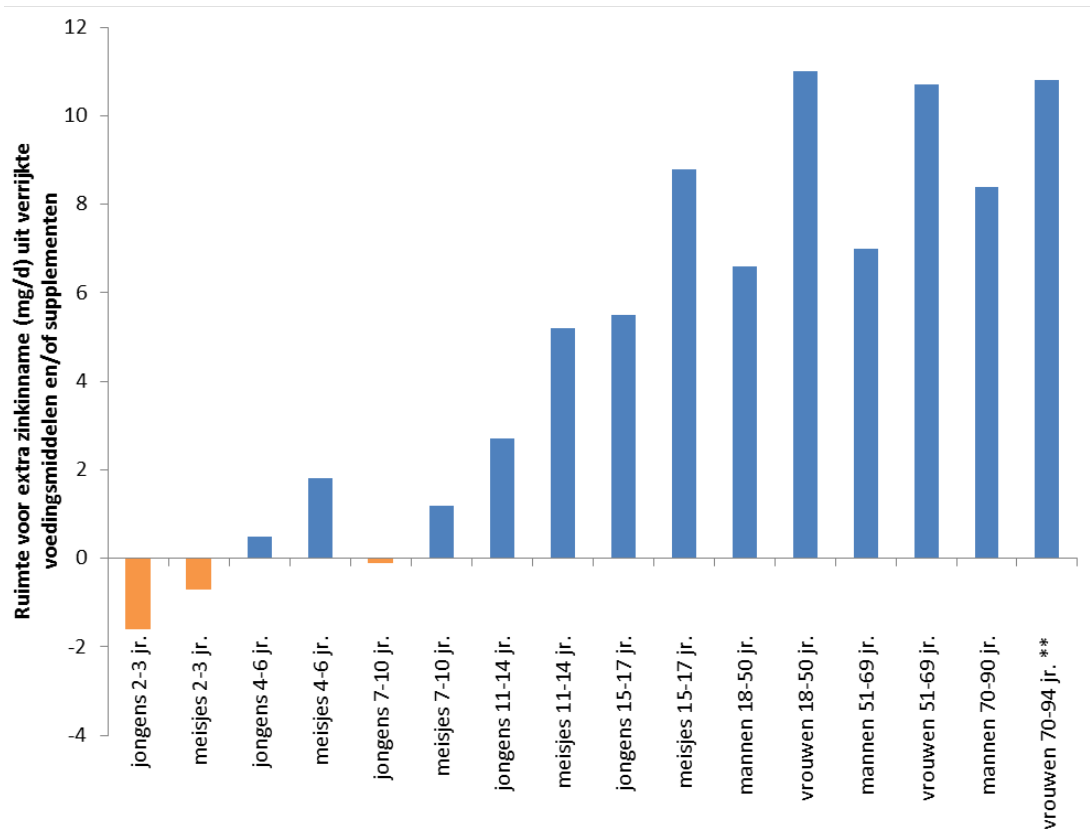
Om het risico op een inname boven de UL te minimaliseren wordt uitgegaan van de totale inname, bovendien wordt hierbij gekeken naar realistisch hoge inname in de bevolking, zoals het 95^{ste} of 97,5^{de} percentiel.

Bij zink is het niet toegestaan om voedingsmiddelen hiermee te verrijken, maar is er aan de andere kant geen maximum niveau voor het zinkgehalte in supplementen. Hierdoor is het mogelijk dat er hoog gedoseerde zinkbevattende supplementen te verkrijgen zijn die een gehalte bevatten hoger dan de UL en dat door een gering deel van de bevolking de zinkinname uit alleen supplementen boven de UL uitkomt.

Het wordt geadviseerd om de eventuele vrije ruimte die er is voor extra zinkinname naast de inname uit (niet-verrijkte) voedingsmiddelen te verdelen over supplementen en/of verrijkte voedingsmiddelen en dit vast te leggen in de wetgeving, net als is gedaan voor vitamine D bijvoorbeeld.

In dat geval kan op basis van de zinkinname uit (niet-verrijkte) voedingsmiddelen de vrije ruimte voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen en/of supplementen worden berekend. Als wordt uitgegaan van het 97,5^{de} percentiel van de innameverdeling varieert deze ruimte van 0 tot 11 mg zink per dag (Figuur 3.4), afhankelijk van de leeftijd. Voor jonge kinderen (2-3 jaar) en jongens 7-10 jaar is er geen ruimte. Voor kinderen in andere leeftijdsgroepen neemt de ruimte over het algemeen toe met de leeftijd en is de ruimte beperkt (maximaal 5 mg/d). Voor adolescenten (15-17 jaar) en volwassenen is de ruimte iets groter met een range van 5,5 tot 11 mg/dag.

Hoe deze ruimte verdeeld kan worden over te verrijken voedingsmiddelen en supplementen is een beleidsoverweging. Dit besluit kan ondersteund worden door bijvoorbeeld berekeningen waarmee het effect van verschillende opties zichtbaar gemaakt kan worden. Het is mogelijk om een veilig maximaal verrijkingsniveau te berekenen onder de aanname van een bepaald maximaal gehalte in supplementen en vice versa.



Figuur 3.4 Ruimte voor extra inname van zink uit verrijkte voeding en/of supplementen voor verschillende leeftijdsgroepen in de Nederlandse bevolking. Uitgaande van het 97,5^{de} percentiel van de gebruikelijke zinkinname uit (niet-verrijkte) voeding

4 Voldoet de zinkinname in Nederland aan de behoefte?

Hoewel het wel of niet voldoen aan de zinkbehoefte geen noodzakelijke informatie is voor het eventueel toelaten van met zink verrijkte voedingsmiddelen, geeft het wel informatie in hoeverre (een deel van) de Nederlandse bevolking mogelijk gebaat is bij een hogere inname van zink. Zink is betrokken bij een aantal processen in het lichaam. Zo bevatten een heel aantal enzymen in het lichaam, die betrokken zijn bij de stofwisseling, zink. Ook is zink nodig voor de opbouw van eiwitten, weefselgroei en -ontwikkeling en een goed functioneren van het immuunsysteem (<https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/zink.aspx>; bezocht 7 september 2018).

De gebruikelijke zinkinname is daarvoor vergeleken met de voedingsnormen voor de behoefte. In Nederland geldt op dit moment voor zink de voedingsnormen van Nordic Council of Ministers [8]. Voor kinderen en volwassenen vanaf 14 jaar is een gemiddelde behoefte vastgesteld, die hoger is voor jongens/mannen (6,4 mg/d) dan voor meisjes/vrouwen (5,7 mg/d). Het percentage met een inname onder de gemiddelde behoefte is, onder voorwaarden, een indicatie voor het percentage met een inadequate inname [11]. De drie voorwaarden zijn 1) de inname en behoefte zijn onafhankelijk, 2) de behoefteverdeling is symmetrisch rond de gemiddelde behoefte, en 3) de variantie van de behoefteverdeling is kleiner dan de variantie van de gebruikelijke innameverdeling. Voor zink lijkt aan deze aannames te worden voldaan. Bij jongens/mannen heeft 0,4-2,5% en bij meisjes/vrouwen heeft 1,9-4,9% een inadequate zinkinname. Omdat deze percentages <10% zijn, wordt er geen volksgezondheidsprobleem verwacht.

Omdat er niet genoeg gegevens beschikbaar waren voor het vaststellen van een gemiddelde behoefte, is voor kinderen jonger dan 14 jaar een adequate inname (AI) vastgesteld. Er wordt aangenomen dat de AI voldoende is om de behoefte van iedereen in die leeftijdsgroep te dekken. Het is percentage met een inname onder de AI, is geen valide schatting van het percentage met een inadequate inname, zoals bij de gemiddelde behoefte. De gebruikelijke zinkinname kan alleen *kwalitatief* worden vergeleken met de AI. De mediane inname wordt vergeleken met de AI. Als deze inname hoger ligt dan de AI is het risico op een inadequate inname in de bevolking laag. Als de mediane inname onder de AI ligt, is het niet mogelijk om een uitspraak te doen over de adequaatheid en is aanvullend onderzoek, bijvoorbeeld statusonderzoek, nodig voor meer duidelijkheid. Voor kinderen van 2-5 jaar en 6-9 jaar is dezelfde AI vastgesteld voor jongens en meisjes, namelijk 6 en 7 mg/dag respectievelijk. Voor kinderen van 10-13 jaar is een aparte AI vastgesteld voor jongens en meisjes, namelijk respectievelijk 11 en 8 mg/d. Voor de meeste leeftijdsgroepen ligt de mediane zinkinname rond de AI, voor een aantal leeftijdsgroepen (net) onder de AI en voor andere net boven de AI (Tabel 4.1). Of een mediane inname (net) lager dan de AI inderdaad een lage zinkinname en mogelijk gezondheidseffecten door lage zinkinname impliceert blijft onduidelijk. Aanvullend onderzoek, bijvoorbeeld naar de zinkstatus, kan hierin meer duidelijkheid geven.

Het grootste verschil tussen de mediane zinkinname en de AI was te zien bij jongens van 10-13 jaar, zij hebben een hogere AI dan meisjes in deze leeftijdsgroep. Bovendien is de verhoging van de AI ten opzichte van die van 6-9 jarigen veel groter voor jongens dan voor meisjes.

Op grond van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat er geen voedingskundige noodzaak is om de zinkinname te verhogen bij adolescenten en volwassenen. Voor kinderen lijkt deze voedingskundige noodzaak er ook niet te zijn. Hoewel voor sommige leeftijdsgroepen, vooral jongens 10-13 jaar, aanvullend onderzoek meer duidelijkheid kan geven over de adequaatheid van de zinkinname

Tabel 4.1 Kwalitatieve vergelijking van de gebruikelijke zinkinname van kinderen met de adequate inname (AI)

	AI (mg/d)	Mediaan (mg zink/d)	Evaluatie risico inadequate inname
Jongens 2-3 jaar	6	5,5	geen uitspraak
Meisjes 2-3 jaar	6	5,2	geen uitspraak
Jongens 4-6 jaar	6/7*	6,2	4 & 6 jaar geen uitspraak 5 jaar laag risico
Meisjes 4-6 jaar	6/7*	5,7	geen uitspraak
Jongens 7-8 jaar	7	7,6	laag risico
Meisjes 7-8 jaar	7	7,4	laag risico
Jongens 9-13 jaar	7/11*	9,2	9 jaar laag risico 10-13 jaar geen uitspraak
Meisjes 9-13 jaar	7/8*	8,1	9, 11-13 jaar laag risico 10 jaar geen uitspraak

* AI= 7 mg/d voor kinderen van 6 tot en met 9 jaar

5 Toegestane claims voor zink

Er zijn door de EC diverse claims voor zink goedgekeurd en opgenomen in Verordening (EU) nr. 432/2012 (Tabel 5.1). Voorafgaand hieraan heeft EFSA advies gegeven over de voorgestelde claims. In totaal zijn er 18 claims voor zink goedgekeurd. Voor al deze claims geldt dat ze alleen gebruikt mogen worden als de hoeveelheid zink voldoet aan de claim 'bron van' zoals vermeld in Verordening (EG) nr. 1924/2006. Voor zink wil dit zeggen minimaal 15% van de in de bijlage genoemde ADH van 15 mg, dus 2,25 mg per 100 g of ml dan wel per verpakking indien deze maar één portie bevat (www.koagkag.nl, bezocht 12 juli 2018).

Tabel 5.1 Overzicht van goedgekeurde claims voor zink

Nr.	Claim over	Hoeveelheid zink
1	Botten – instandhouding	Minimaal 'bron van'...
2	Celdeling	Minimaal 'bron van'...
3	Cognitief	Minimaal 'bron van'...
4	DNA-synthese	Minimaal 'bron van'...
5	Eiwitsynthese	Minimaal 'bron van'...
6	Gezichtsvermogen – instandhouding	Minimaal 'bron van'...
7	Haar	Minimaal 'bron van'...
8	Hormonen (testosteron)	Minimaal 'bron van'...
9	Huid	Minimaal 'bron van'...
10	Immuunsysteem – normale werking	Minimaal 'bron van'...
11	Macronutriënten	Minimaal 'bron van'...
12	Metabolisme – koolhydraat	Minimaal 'bron van'...
13	Metabolisme – vetzuren	Minimaal 'bron van'...
14	Metabolisme – vitamine A	Minimaal 'bron van'...
15	Metabolisme - zuurbase	Minimaal 'bron van'...
16	Nagels	Minimaal 'bron van'...
17	Oxidatieve schade	Minimaal 'bron van'...
18	Normale vruchtbaarheid en voortplanting (spermatogenese)	Minimaal 'bron van'...

6 Toevoeging van zink in andere EU landen

Er is geen overzicht beschikbaar van de wet- en regelgeving met betrekking tot de toevoeging van microvoedingsstoffen aan voedingsmiddelen en/of supplementen van de verschillende EU-lidstaten, of andere landen in de wereld. Wel bestaat er een TRIS-database (Technical Regulations Information System) van de Europese Commissie. Hiermee brengen EU-lidstaten de commissie op de hoogte van beoogde wijzigingen in hun wetgeving (notificatie). Het doel hiervan is het voorkomen van belemmeringen op de interne markt voordat ze zich voordoen (procedure (EU) 2015/1535). Door deze database te doorzoeken met de term 'zinc' is gezocht naar wet- en regelgeving in andere EU-lidstaten. Dit gaf de volgende resultaten:

- 2000, Frankrijk, toestaan kauwgom met zinkcitraat met een maximale dosis van 0,2% (i.e. 0,062% zink of 0,84 mg zinkelement per los kauwgompje)
- 2003, Frankrijk, toestaan van zink als stof die gebruikt kan worden bij de vervaardiging van voedingssupplementen
- 2003, Noorwegen, hoeveelheid zink per dagdosering in een voedingssupplement minimaal 4 en maximaal 25 mg
- 2013, Hongarije, grenswaarden voor zinkgehalte in bepaalde productgroepen, waarbij zink afkomstig kan zijn van elke oorsprong (i.e. milieu-, technologische verontreiniging, natuurlijk gehalte). Het gaat om diverse productgroepen: (ingemaakte) vleesbereidingen, leverpastei, wild(bereiding), dierlijk vet, bloem, rijst, eetbare pectine, ingemaakte groente- & fruitbereiding, tomatenpuree, paddenstoel(bereiding), suiker, gebak, plantaardige vetten, niet-alcoholische fris- en fruitdranken, groente- en fruitsappen, nectar, bier en sterke drank, wijn, tokajia Eszencia, keukenzout, sodawater
- 2016, België, maximaal gehalte voor zink in voedingssupplementen en verrijkte voedingsmiddelen van 22,5 mg per dagelijks te gebruiken portie. Bij een dagdosis van meer dan 10 mg zink moet worden vermeld dat de inname beperkt dient te worden tot enkele weken/maanden
- 2016, Noorwegen, wijziging minimum gehalte zink in voedingssupplementen naar 1,5 mg per dagdosering

Er staat nog een algemene uitvraag bij EU-lidstaten gepland over de wet- en regelgeving voor micronutriënten in voedingsmiddelen en supplementen door RIVM in 2018. De resultaten hiervan zijn nog niet beschikbaar.

7 Zink verrijkte voedingsmiddelen

Op dit moment is het volgens de Nederlandse wetgeving niet toegestaan om voedingsmiddelen met zink te verrijken. Uitzondering hierop zijn voedingsmiddelen met een speciaal gebruik zoals bijvoorbeeld zuigelingenvoeding. Hiervoor geldt aparte wet- en regelgeving (Warenwetbesluit bijzondere voeding, 2016). Recent is beslist dat peutermelk niet onder de wetgeving voor speciale voeding valt, wat impliceert dat aan peutermelk geen zink toegevoegd mag worden. Op dit moment wordt dit nog wel gedoogd.

Een fabrikant van keelpastilles heeft ontheffing aangevraagd voor het toevoegen van zink aan zijn product. Ook blijkt, hoewel niet wettelijk toegestaan, dat er ontbijtgranen verrijkt met zink op de Nederlandse markt te verkrijgen zijn.

7.1 Keelpastilles

Een fabrikant heeft een verzoek ingediend voor ontheffing voor het toevoegen van zink aan keelpastilles (Tabel 7.1).

Tabel 7.1 Overzicht van energie- en zinkgehalte in keelpastilles waarvoor ontheffing is aangevraagd.

	Per 100 g	Per portie van 3 pastilles (14,4 g)	Per pastille (4,8 g)	Per verpakking (5 porties (72 g))
Energie (kcal)	231	33	11	166
Zink (mg)	11,6	1,7	0,6	8,4
Zink (mg) /100 kcal	5,0	5,0	5,0	5,0

De consumptie van keelpastille-achtige voedingsmiddelen wordt in VCP gerapporteerd. Afhankelijk van de VCP is dit terug te vinden onder foodnum 1280 (hoestbonbon) of 2756 (hoestzuigpastille). Het is niet mogelijk om precies te achterhalen welk product er is geconsumeerd. Op basis van de gegevens die er zijn, is een overzicht gemaakt van het gebruik van dit soort producten in de verschillende VCPs (Tabel 7.2). De consumptie van 1-4 stuks komt het vaakst voor, al komen hogere aantallen ook voor, in VCP-basis 2007-2010 en VCP ouderen 2010-2012. In alle voedselconsumptiepeilingen gebruikt een beperkt aantal mensen dit type producten, namelijk 0,5-5% afhankelijk van de leeftijd gebruikt het op minimaal één van de navraagdagen.

Uitgaande van het 97,5^{de} percentiel van de totale zinkinname (voeding en supplementen) is er geen ruimte voor de consumptie van een hele verpakking keelpastilles. Ook is er geen ruimte voor een portie keelpastilles (3 stuks) voor meisjes tot en met 10 jaar, jongens tot en met 14 jaar en volwassen mannen van 18-50 jaar. Met uitzondering van volwassen mannen van 18-50 jaar is er beperkte ruimte voor het

gebruik van met zink verrijkte keelpastilles bij andere groepen volwassenen en adolescenten (15-17 jaar). Afhankelijk van de leeftijdsgroep is er in deze groepen ruimte voor 4-11 keelpastilles per dag.

Tabel 7.2 Overzicht gebruik keelpastille-achtige producten in de Nederlandse voedselconsumptiepeiling

VCP	Aantal gebruikers (%)	Aantal stuks gebruikt op één dag		
		1280 hoest-bonbon	2756 hoestzuig-pastille	Totaal 1280 & 2756
Kinderen 2005-2006	6 (0,5%)	1-2		
Basis 2007-2010	89 (2,3%)	1-36	1-17	1-36
Ouderen 2010-2012	34 (4,6%)	1-11	1-3	1-11

7.2 Ontbijtgranen

Er zijn ontbijtgranen op de markt waaraan zink is toegevoegd. Het gaat hierbij om gehalten van 7-8,4 mg/100 g (Tabel 7.3). Een portie zink-verrijkte ontbijtgranen bevat meer zink dan de vrije ruimte die beschikbaar is voor volwassen mannen (18-50 jaar) en kinderen, als wordt uitgegaan van het 97,5^{de} percentiel van de gebruikelijke zinkinname uit voeding en supplementen samen. Van de overige leeftijdsgroepen is er ruimte voor 1 of 2 porties van deze ontbijtgranen per dag.

Tabel 7.3 Overzicht van zinkgehalte in ontbijtgranen waaraan zink is toegevoegd

product	Zink (mg/100g)	Portie (g)	Zink (mg) per portie	Kcal/100g	Zink (mg)/100 kcal
A	8,4	31,25	2,625	375	2,2
B	7	30	2,1	396	1,8
C	7	30	2,1	396	1,8
D	7,9	30	2,37	376	2,1

7.3 Peutermelk

Aan (veel) peutermelk is, net als aan zuigelingenvoeding, zink toegevoegd. De zinkinname van een deel van de jonge kinderen ligt boven de UL, waardoor er geen ruimte is voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen.

Binnen de huidige VCP gegevens ontbreekt de groep kinderen van 1 jaar. Bovendien was peutermelk ten tijde van VCP jonge kinderen 2005-2006 nog geen gangbaar product.

Het is aan te bevelen om met de gegevens van de nieuwe VCP-basis 2012-2016, waarin kinderen vanaf 1 jaar zijn vertegenwoordigd, te bestuderen hoe het staat met de zinkinname van jonge kinderen. En hoe het gebruik van peutermelk is en of deze kinderen door het gebruik van peutermelk een groter risico hebben op een zinkinname boven de UL.

8 Discussie, conclusie en aanbevelingen

Op dit moment geldt er een verbod op het verrijken van voedingsmiddelen met zink, terwijl er geen maxima zijn vastgesteld voor het toevoegen van zink aan supplementen. In artikel 3 van 'Warenwetregeling vrijstelling voedingssupplementen' staat dat er geen vitamines aanwezig mogen zijn in hoeveelheden die schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Er staat niets vermeld over mineralen. In 'Warenwetbesluit voedingssupplementen' wordt verwezen naar richtlijn 2002/46/EG, waarin echter tot op heden nog geen maxima in zijn vastgelegd.

Er is internationaal geen consensus over de hoogte van de UL voor zink. Voor volwassenen heeft SCF (voorloper van EFSA) bijvoorbeeld een UL van 25 mg/dag vastgesteld terwijl het IoM een UL van 40 mg/d heeft vastgesteld. De keuze voor de UL van de ene of de andere organisatie kan het verschil maken of er wel of geen ruimte is voor extra inname van zink uit verrijkte voedingsmiddelen (en/of supplementen) en hoe groot deze ruimte is. Het wordt aanbevolen om de UL voor zink op basis van de huidige stand van de wetenschap te laten evalueren door de Gezondheidsraad en/of EFSA.

Als wordt uitgegaan van de totale gebruikelijke zinkinname uit zowel (niet-verrijkte) voeding als supplementen en de UL zoals vastgesteld door SCF en uitgedragen door EFSA is er geen ruimte voor extra zinkinname uit verrijkte voedingsmiddelen. Voor zowel kinderen als volwassen mannen (18-50 jaar) is er namelijk geen of een heel beperkte (i.e. 1 mg/d) vrije ruimte voor extra zinkinname totdat de UL wordt bereikt. Echter op basis van de twee hier boven genoemde discussiepunten wordt het aanbevolen om de UL voor zink te laten evalueren en om een maximum zinkgehalte in supplementen te overwegen. Bij het vaststellen van zo een maximum voor supplementen kan meteen worden overwogen om een deel van de eventuele vrije ruimte totdat de UL is bereikt te reserveren voor met zink verrijkte voedingsmiddelen. Hoe de eventuele verdeling tussen supplementen en verrijkte voedingsmiddelen wordt gemaakt is een beleidsoverweging.

Als wordt uitgegaan van de zinkinname uit alleen (niet-verrijkte) voeding en de UL van SCF is er voor kinderen vanaf 11 jaar en volwassenen een vrije ruimte voor extra zinkinname uit supplementen en/of verrijkte voeding van 2,7 mg tot 11 mg per dag, afhankelijk van de leeftijd. Voor jongere kinderen is deze ruimte er niet of zeer gering, en ligt het in ieder geval lager dan de hoeveelheid zink die in een dagelijkse portie zou moeten zitten om een zinkclaim te kunnen voeren (i.e. 2,25 mg). Aangezien er voor jonge kinderen geen vrije ruimte is, is het aan te overwegen om deze producten te laten etiketteren als ongeschikt voor deze leeftijdsgroep. Mocht een eventuele herziening van de UL leiden tot een hogere UL, dan kan de vrije ruimte groter worden en de overweging anders uitpakken.

De zinkinname uit (niet-verrijkte) voedingsmiddelen van jonge kinderen (vanaf 2 jaar) is hoog en voor een deel ligt deze inname boven de UL.

Het is onbekend hoe het zit met de zinkinname van kinderen onder 2 jaar. Met de nieuwe VCP-basis 2012-2016 kan de zinkinname van kinderen vanaf 1 jaar worden bestudeerd en kan ook worden bekeken hoe het gebruik van peutermelk in deze groep is. Indien de zinkinname in deze groep ook hoog is, wordt geadviseerd om het gedogen van de toevoeging van zink aan peutermelk te heroverwegen.

Omdat voor een deel van de jonge kinderen de zinkinname uit (niet-verrijkte) voeding boven de UL uitkomt en de afleiding van de UL voor jonge kinderen met enige onzekerheid is omgeven door gebrek aan gegevens, is het aan te bevelen om onderzoek te doen of deze gebruikelijke inname hoger dan de UL leidt tot nadelige gezondheidseffecten.

9 Referenties

1. Voedingsraad, *Advies inzake het toevoegen van essentiële microvoedingsstoffen aan voedingsmiddelen*. 1993, Voedingsraad: Den Haag.
2. Scientific Committee on Food and Scientific Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies, *Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals*. 2006: European Food Safety Authority.
3. Kromhout, D., *Ad-interim voedingsnormen - brief aan Drs. M. Sonnema Ministerie van VWS*. 2014.
4. Anonymous, *Reports of the Scientific Committee for Food (Thirty-first series). Nutrient and energy intakes for the European Community*. 1993: Luzembourg.
5. Institute of Medicine, *Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*. 2000, Institute of Medicine: Washington DC.
6. Institute of Medicine, *Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*. 2001, Washington D.C.: National Academy Press.
7. Expert Group on Vitamins and Minerals, *Safe upper levels for vitamins and minerals*. 2003, Expert Group on Vitamins and Minerals Secretariat: London.
8. The Nordic Council of Ministers, *Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity*. 5th ed. 2014, Copenhagen, Denmark: Narayana Press.
9. Norwegian Scientific Committee for Food Safety, *Assessment of zinc intake in relation to tolerable upper intake levels. Opinion of the Panel of Nutrition, Dietetic Products, Novel Food and Allergy of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety*. 2017, VKM: Oslo.
10. Dekkers, A.L., et al., *SPADE, a new statistical program to estimate habitual dietary intake from multiple food sources and dietary supplements*. *J Nutr*, 2014. **144**(12): p. 2083-91.
11. Carriquiry, A.L., *Assessing the prevalence of nutrient inadequacy*. *Public Health Nutr*, 1999. **2**(1): p. 23-33.

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag