
**Naar behoud van een optimale
jodiuminname**

G



Aan de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Onderwerp : aanbieding advies *Naar behoud van een optimale jodiuminname*

Uw kenmerk : VGP/VV 2646726

Ons kenmerk : I-169/06/RW/db/822-I

Bijlagen : 1

Datum : 30 september 2008

Geachte minister,

Op 28 januari 2006 heeft uw voorganger de Gezondheidsraad gevraagd het beleid voor microvoedingsstoffen te heroverwegen. Graag bied ik u hierbij een advies aan over een van die voedingsstoffen: jodium. Eveneens vandaag verschijnt een advies over vitamine D. Eerder dit jaar heeft de Gezondheidsraad u al geïnformeerd over foliumzuur. Adviezen over vitamine A en de overige microvoedingsstoffen zullen nog in 2008 en in het begin van 2009 verschijnen.

Om u te adviseren over een optimale jodiuminname heeft een commissie van deskundigen zich over het recente onderzoek gebogen en de implicaties voor het beleid beoordeeld, mede in het licht van nieuwe Europese regelgeving. Twee vaste colleges van advies binnen de raad, de Beraadsgroep Geneeskunde en de Beraadsgroep Voeding, hebben de bevindingen getoetst.

De commissie concludeert dat de jodiuminname in Nederland optimaal is en dat dit zo moet blijven. Daarom zou het huidige verrijkingsniveau van bakkerszout in Nederland toegestaan moeten blijven en niet verlaagd moeten worden door afspraken op Europees niveau. Daarnaast wordt geadviseerd een eventuele afname in de jodiuminname door een verminderde zoutconsumptie te compenseren.

Bezoekadres

Parnassusplein 5

2511 VX Den Haag

Telefoon (070) 340 70 18

E-mail: rianne.weggemans@gr.nl

Postadres

Postbus 16052

2500 BB Den Haag

Telefax (070) 340 75 23

www.gr.nl



Onderwerp : aanbieding advies *Naar behoud van een optimale jodiuminname*

Ons kenmerk : I-169/06/RW/db/822-I

Pagina : 2

Datum : 30 september 2008

Met dit nieuwe advies over jodium beschikt u over de jongste wetenschappelijke bevindingen en de stand van zaken in het buitenland. Ook vindt u hier de overwegingen die van belang zijn voor beleidsmaatregelen. Ik onderschrijf de conclusies en aanbevelingen van de commissie van harte.

Hoogachtend,

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

Bezoekadres

Parnassusplein 5

2511 VX Den Haag

Telefoon (070) 340 70 18

E-mail: rianne.weggemans@gr.nl

Postadres

Postbus 16052

2500 BB Den Haag

Telefax (070) 340 75 23

www.gr.nl

Naar behoud van een optimale jodiuminname

aan:

de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Nr. 2008/14, Den Haag, 30 september 2008

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’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport; Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieubeheer; Sociale Zaken & Werkgelegenheid en Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit. De raad kan ook 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.



De Gezondheidsraad is lid van het European Science Advisory Network for Health (EuSANH), een Europees netwerk van wetenschappelijke adviesorganen.



INAHTA

De Gezondheidsraad is lid van het International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA), een internationaal samenwerkingsverband van organisaties die zich bezig houden met *health technology assessment*.

U kunt het advies downloaden van www.gr.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad. Naar behoud van een optimale jodiuminname. Den Haag: Gezondheidsraad, 2008; publicatienr. 2008/14.

Preferred citation:

Health Council of the Netherlands. Towards maintaining an optimum iodine intake. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2008; publication no. 2008/14.

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

ISBN: 978-90-5549-724-9

Het advies in het kort

Jodium is een onderdeel van schildklierhormonen, die van belang zijn voor een normale groei en ontwikkeling en voor het in balans houden van de stofwisseling. Omdat de voeding in Nederland van nature te weinig jodium bevat, mag jodium aan zout worden toegevoegd. Bakkerszout, bestemd voor het bakken van brood en andere bakkerijproducten bevat meer jodium (ten hoogste 65 milligram per kilogram zout) dan gejodeerd zout bestemd voor andere voedingsmiddelen (ten hoogste 25 milligram per kilogram zout). Ongeveer 50 procent van de jodiuminname is afkomstig uit brood. Dit advies behandelt de vragen of Nederlanders voldoende jodium binnenkrijgen en welke maatregelen dit kunnen blijven garanderen.

De inname van jodium in Nederland is goed en dat moet zo blijven

Uit de titel van het advies blijkt al dat de jodiuminname door de Nederlandse bevolking toereikend is en dat het advies luidt ervoor te zorgen dat dit zo blijft op de volgende twee manieren.

Zorg ervoor dat het huidige Nederlandse verrijkingsniveau van bakkerszout op Europees niveau toegestaan blijft

Op Europees niveau zullen afspraken worden gemaakt voor de minimaal en maximaal toegestane niveaus van vrijwillige verrijking met jodium. Het is mogelijk dat het maximale toegestane niveau lager uitkomt dan het huidige verrijkingsniveau van bakkerszout. Hierdoor zal de jodiuminname van de Nederlandse bevolking afnemen, wat gepaard gaat met een hoger risico op jodiumtekort en krop. Het advies luidt dan ook om ervoor te zorgen dat het Nederlandse verrijkingsniveau van bakkerszout op Europees niveau blijft toegestaan.

Compenseer een afname in de jodiuminname als gevolg van een afname in de zoutinname

In een eerder advies heeft de Gezondheidsraad aangegeven dat de zoutinname in Nederland omlaag moet. Omdat de Nederlandse bevolking jodium voornamelijk uit met jodiumverrijkt zout binnen krijgt, zal een lagere zoutinname leiden een hoger risico op jodiumtekort en krop, als er niets aan wordt gedaan. Het advies luidt dan ook om de jodiuminname van de Nederlandse bevolking zorgvuldig te monitoren en zonodig het verrijkingsbeleid bij te stellen.

Inhoud

Samenvatting 11

Executive summary 15

1	Inleiding 19
1.1	Het oorspronkelijke beleid op het gebied van jodium 19
1.2	Ontwikkelingen die vragen om heroverweging van het beleid op het gebied van jodium 21
1.3	Meerdere maatregelen voor hetzelfde doel 22
1.4	Vraagstelling 23
1.5	Werkwijze 24
1.6	Opzet van het advies 24
2	Functie, effecten en bronnen van jodium 25
2.1	Nomenclatuur en functie 25
2.2	Gevolgen van een tekort en een overdosis 25
2.3	Bronnen 26
3	Voedingsnormen 27
3.1	Voedingsnormen en hun toepassingen 27
3.2	Voedingsnormen voor jodium 28
3.3	Aanvaardbare bovengrens voor jodium 28
3.4	Conclusie 30

4	De Nederlandse jodiuminname	31
4.1	Methoden voor het beoordelen van de voorziening	31
4.2	De jodiumvoorziening	33
4.3	Conclusie	38
5	Nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen en buitenlandse beleidsmaatregelen	39
5.1	Nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen	39
5.2	Aanbevelingen gezondheidsorganisaties voor beleidsmaatregelen	40
5.3	Landen zonder beleidsmaatregelen op het gebied van jodium	40
5.4	Landen met adviezen over suppletie	40
5.5	Landen met vrijwillige verrijking	41
5.6	Landen met verplichte verrijking van keukenzout	41
5.7	Landen met plannen voor het invoeren van verplichte verrijking	44
5.8	Conclusie	45
6	Nederlandse beleidsmaatregelen	47
6.1	Suppletie	47
6.2	Scenarioberekeningen	47
6.3	Gebruik van zout verlagen	49
6.4	Afweging van maatregelen	50
6.5	Conclusie	50
7	Conclusies en aanbevelingen	53
7.1	Conclusies	53
7.2	Aanbevelingen	54
	Literatuur	57
	Bijlagen	63
A	De adviesaanvraag	65
B	De commissie	69
C	Definities	71

Samenvatting

De achtergrond van dit advies

Regelgeving en onderzoek zijn volop in ontwikkeling

Europese wet- en regelgeving en onderzoek op het gebied van vitamines, mineralen en spoorelementen, de zogenaamde microvoedingsstoffen, zijn volop in beweging. Daarom heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport de Gezondheidsraad om advies gevraagd bij de heroverweging van het beleid op dit gebied.

Het doel van het nieuwe beleid is dat een zo groot mogelijk deel van de bevolking voldoende microvoedingsstoffen binnen krijgt. Tegelijkertijd mogen echter zo min mogelijk mensen het risico lopen op een inname die hoger is dan de vastgestelde veilige bovengrens. In dit advies geeft de speciaal ingestelde commissie aan wat daarvoor in het geval van jodium nodig is.

Jodium is essentieel voor het lichaam

Jodium is een essentieel onderdeel van schildklierhormonen. Schildklierhormonen zijn nodig voor een normale groei en ontwikkeling en voor het in balans houden van de stofwisseling.

Omdat de voeding van nature te weinig jodium bevat mag het worden toegevoegd aan zout

Jodium is een spoorelement dat van nature in de voeding voorkomt. Omdat deze hoeveelheid in Nederland ontoereikend is, mag jodium aan zout worden toegevoegd. Bakkerszout, bestemd voor het bakken van brood en andere bakkerijproducten bevat meer jodium (ten hoogste 65 milligram per kilogram zout) dan gejodeerd zout bestemd voor andere voedingsmiddelen (ten hoogste 25 milligram per kilogram zout). Ongeveer 50 procent van de jodiuminname is afkomstig uit brood.

De inname van jodium is goed

Zoals al blijkt uit de titel van het advies is de hoeveelheid jodium die de Nederlandse bevolking inneemt goed. Wel zijn er enkele hiaten in de kennis: er ontbreken gegevens over mensen die alleen zelfgebakken of biologisch brood eten, waar mogelijk ongejodeerd zout of zeezout aan is toegevoegd.

Ontwikkelingen die kunnen leiden tot een lagere inname

Het vaststellen van maximale niveaus voor vrijwillige verrijking op Europees niveau kan leiden tot een lagere jodiuminname

Op Europees niveau worden in de komende tijd minimale en maximale niveaus voor vrijwillige verrijking afgesproken. Wanneer het maximale niveau van verrijking geen 65 milligram per kilogram zout wordt maar lager uitkomt, zal de inname van jodium in Nederland afnemen en het risico op jodiumtekort en krop gaan toenemen.

Inspanningen om de zoutinname te verlagen leiden tot een lager jodiuminname

De huidige jodiuminname zal afnemen door de verlaging van de zoutinname. Vanuit volksgezondheidsperspectief is de verlaging van de zoutinname zeer gewenst. Het zal echter gepaard gaan met een groter risico op jodiumtekort en krop, wanneer de jodiuminname niet wordt gecompenseerd.

Acties om deze ontwikkelingen het hoofd te bieden

Zorg dat het huidige Nederlandse niveau van verrijking van bakkerszout op Europees niveau toegestaan blijft

Het is van groot belang voor het waarborgen van een goede jodiumvoorziening in Nederland dat het huidige niveau van verrijking van bakkerszout met jodium toegestaan blijft op Europees niveau. Het is dan ook gewenst dat het maximale niveau van verrijking met jodium op minstens 65 milligram per kilogram zout uitkomt.

Monitor de jodiuminname in Nederland

Gezien de inspanningen om de zoutinname in Nederland te verlagen, is het verder van belang de jodiuminname en status van de Nederlandse bevolking regelmatig te bepalen. Op grond hiervan kan het verrijkingsbeleid zonodig worden bijgesteld. Gezien de essentiële rol van jodium bij de ontwikkeling, is van belang dat hierbij met name kinderen in het eerste levensjaar en vrouwen die zwanger zijn of borstvoeding geven aandacht krijgen.

Aanvullend onderzoek

Onderzoek de jodiuminname van mensen die alleen zelfgebakken of biologisch brood eten

Er zijn onvoldoende gegevens om te bepalen of de jodiuminname door personen die zelfgebakken of biologisch brood eten voldoende is. Dit zou apart moeten worden onderzocht.

Stel voedingsnormen voor jodium vast

Er zijn geen officiële voedingsnormen voor jodium in Nederland. De commissie beveelt aan deze vast te stellen.

Executive summary

Health Council of the Netherlands. Towards maintaining an optimum iodine intake. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2008; publication no. 2008/14

Background of this advisory report

Regulations and research undergo rapid development

European regulations, legislation and research in the field of vitamins, minerals and trace elements, so-called micro-nutrients, undergo rapid development. For this reason, the minister of Health, Welfare and Sports asked the Health Council of the Netherlands for advice on reconsidering its policy in this area.

The aim of the new policy is to ensure that as many people as possible consume adequate quantities of micronutrients while, at the same time, minimising the risk that people exceed the safe upper level of intake. In this advisory report, the specially appointed Committee outlines the requirements for iodine.

Iodine is essential for the body

Iodine is an essential component of thyroid hormones. These hormones are necessary for normal growth and development and to keep metabolism balanced.

Because foods naturally contain little iodine, it may be added to salt

Iodine is a trace element that occurs naturally in food. Because the amount naturally present in the Netherlands is insufficient, iodine may be added to salt.

Baker's salt, used for baking bread and other baked products, contains more iodine (up to 65 milligrams per kilogram of salt) than iodised salt destined for other foods (up to 25 milligrams per kilogram of salt). Roughly 50% of iodine intake is from bread.

Iodine intake is sufficient

As the title of the advisory report already indicates, the amount of iodine consumed by the Dutch population is sufficient. However, there are a number of gaps in the numbers – there is insufficient data on people who only consume self-baked or organic bread, which may contain non-iodised salt or sea salt.

Developments that may lead to lower intake

The determination of maximum levels for voluntary fortification on a European level may lead to lower iodine intake

In the near future, minimum and maximum levels for voluntary fortification will be agreed upon at a European level. If the maximum level of fortification ends up lower than 65 milligrams per kilogram of salt, iodine intake in the Netherlands will decrease, and the risk of iodine deficiency and goitre will increase.

Efforts to decrease salt consumption lead to lower iodine intake

The current level of iodine intake will drop due to the decrease in salt intake. From a public health standpoint, decreasing salt intake is highly desirable. However, it will be associated with a larger risk of iodine deficiency and goitre if iodine intake is not compensated.

Efforts to address these developments

Ensure that the current Dutch level of fortification of baker's salt remains allowed at a European level

In order to safeguard good iodine supply in the Netherlands, it is of vital importance to continue to allow the current level of iodine fortification for baker's salt at a European level. Therefore, a maximum level for salt fortification with iodine of at least 65 milligrams per kilogram should be strived for.

Monitor iodine intake in the Netherlands

Given the efforts to lower salt consumption in the Netherlands, regularly determining iodine intake and status among the Dutch population is important. Fortification policies can be adjusted based on these data. Given the essential role iodine plays in human development, it is important that particular attention is paid to children during their first year of life and to pregnant or breast-feeding women.

Additional research

Investigate the iodine intake of people who only eat self-baked or organic bread

There are insufficient data to determine whether the iodine intake of people who eat self-baked or organic bread is sufficient. This should be examined separately.

Define dietary reference values for iodine

There are no official dietary reference values for iodine intake in the Netherlands. The Committee recommends defining them.

Inleiding

Jodium vormt een essentieel onderdeel van schildklierhormonen. Schildklierhormonen zijn nodig voor een normale groei en ontwikkeling en om de stofwisseling in balans te houden.

Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport wil – binnen het kader van de Europese regelgeving – een nieuw beleid ontwikkelen waardoor een zo groot mogelijk deel van de bevolking voldoende jodium en andere microvoedingsstoffen binnenkrijgt. Tegelijkertijd mogen echter zo min mogelijk personen het risico lopen op een inname die hoger is dan een vastgestelde veilige bovengrens. Het ministerie heeft de Gezondheidsraad om advies gevraagd bij de heroverweging van haar beleid ten aanzien van de verrijking van voedingsmiddelen met microvoedingsstoffen, zoals vitamines, mineralen en spoorelementen (bijlage A).

Het voorliggende advies is het derde in een reeks van vijf. Het eerste advies, over foliumzuur¹ is reeds gepubliceerd, het advies over vitamine D² wordt gelijk met dit advies gepubliceerd en in de nog te publiceren adviezen komen respectievelijk vitamine A en overige microvoedingsstoffen aan de orde.

1.1 Het oorspronkelijke beleid op het gebied van jodium

Tot 1994 was de toevoeging van jodium aan voedingssupplementen in Nederland niet wettelijk geregeld. Wel werd in 1928 begonnen met het toevoegen van een laag gehalte jodium aan zout dat op recept verkrijgbaar was. In 1942 is gestart

met het toevoegen van deze stof aan broodzout en keukenzout. In 1963 werd deze toevoeging aan broodzout verplicht. Sinds een biologische bakker in 1984 deze verplichte verrijking met succes heeft aangevochten, regelt de overheid het gebruik van gejodeerd broodzout via convenanten met bakkers.³ Het was verboden om andere voedingsmiddelen te verrijken met jodium.

Begin jaren negentig van de vorige eeuw zag de Nederlandse overheid zich genoodzaakt haar beleid te herzien. De belangrijkste reden was de druk van de vrije handel. Andere Europese landen stonden het toevoegen van vitamines aan voedingsmiddelen namelijk al langer toe. Een andere reden om het beleid aan te passen, was dat de gebruikelijke voeding* niet toereikend bleek om in de behoefte aan een aantal microvoedingsstoffen te voorzien. Daar tegenover stond dat moest worden voorkomen dat men van bepaalde microvoedingsstoffen teveel binnenkreeg. Dit geldt met name voor microvoedingsstoffen met een 'smalle marge', waarbij de voedingsnorm of de aanbevolen hoeveelheid relatief dicht bij de veilige bovengrens van inname ligt.

Warenwetregeling en warenwetbesluit

De beleidsherzieningen uit de jaren negentig hebben geleid tot de invoering van de Warenwetregeling Vrijstelling vitaminepreparaten in 1994⁴ en het Warenwetbesluit Toevoeging microvoedingsstoffen in 1996.⁵ De Warenwetregeling Vrijstelling vitaminepreparaten stelt een grens aan de hoeveelheid jodium die aan vitaminepreparaten mag worden toegevoegd.⁴ Het Warenwetbesluit Toevoeging microvoedingsstoffen handhaaft de toegestane verrijking met jodium van broodzout en keukenzout en staat restauratie of substitutie met jodium toe. Wel werd het kaliumjodidegehalte van broodzout – tot 1996 55 à 65 milligram per kilogram – verhoogd tot 70 à 85 milligram per kilogram en het jodiumgehalte van keukenzout en keukenzoutvervangers tot 30 à 40 milligram per kilogram zout.^{5,6} Reden voor de verhoging was dat de Voedingsraad in 1993 op basis van gegevens over het voorkomen van krop in de Nederlandse bevolking concludeerde dat de jodiumvoorziening onvoldoende was.⁷ In verband met veranderende voedingsgewoonten werd in 1999 het aantal producten waaraan verrijkt broodzout mag worden toegevoegd uitgebreid met broodvervangers zoals ontbijtgranen, ontbijtkoek, knäckebrød, soepstengels en beschuit. Daarnaast mocht van toen af aan jodium ook aan nitrietpekelzout worden toegevoegd, wat wordt gebruikt in vleesproducten (20 à 30 milligram jodaat per kilogram zout).⁸ Deze maatregel is

* Tenzij nader gespecificeerd, wordt met voeding de inname uit voedingsmiddelen en supplementen bedoeld. Definities staan aan in bijlage C.

niet gebaseerd op statusonderzoek, maar op scenarioberekeningen van de effecten van deze maatregelen op de jodiuminname.^{9,10}

1.2 Ontwikkelingen die vragen om heroverweging van het beleid op het gebied van jodium

Nu – anno 2008 – zijn er opnieuw ontwikkelingen die een heroverweging van het beleid op het gebied van jodium noodzakelijk maken. Sinds 1996 mochten in Nederland voedingsmiddelen alleen verrijkt worden met vitamines A en D, foliumzuur, koper en seleen als er een voedingskundige noodzaak voor was. Sinds 2004 is die noodzaak niet meer vereist.¹¹ Verzoeken om ontheffing van het verbod op toevoeging van microvoedingsstoffen mogen alleen nog worden geweigerd als aangetoond kan worden dat het op de markt brengen van het specifieke product een gevaar voor de volksgezondheid oplevert. In dit kader heeft Nederland het absolute verbod op verrijking met jodium moeten loslaten. Ook mag sinds 2005 voor de bereiding van brood en broodvervangers ook jodiumhoudend bakkerszout met 15 à 25 milligram jodium per kilogram zout worden gebruikt. Dit zout voldoet aan de wetgeving in Duitsland en kon door Nederland op juridische gronden niet worden geweigerd gegeven het hierboven genoemde arrest van het Europese Hof van Justitie.¹¹

Herziening Warenwetbesluit inzake het toevoegen van jodium

In 2008 is het Warenwetbesluit inzake het toevoegen van jodium herzien.¹² Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport achtte dit nodig in verband met veranderende voedingsgewoonten en nieuwe Europese regelgeving op het gebied van vrijwillige verrijking. In het besluit is geregeld dat gejodeerd zout niet alleen aan brood en broodvervangers mag worden toegevoegd, maar ook aan andere bakkerijproducten. Dit heeft als voordeel dat bakkers nog maar één soort zout hoeven te gebruiken. Om te voorkomen dat de inname van jodium hierdoor niet verder wordt verhoogd, blijkt uit scenarioberekeningen van TNO dat het jodiumgehalte van gejodeerd bakkerszout moet worden verlaagd naar ten hoogste 65 milligram jodium per kilogram zout. Verder is het jodaatgehalte van nitrietpekelzout voor vleesproducten en het jodiumgehalte van keukenzout verlaagd tot ten hoogste 25 milligram jodium per kilogram zout. Ook in andere eet- en drinkwaren mag dit zout worden verwerkt. Het warenwetbesluit zal geldig zijn tot nieuwe Europese regelingen van kracht worden.

Europese harmonisatie

Tussen 2008 en 2012 zal het beleid op terrein van supplementen en van de vrijwillige verrijking van voedingsmiddelen geharmoniseerd zijn binnen de Europese Unie. Rond die tijd is invulling gegeven aan een supplementenrichtlijn van de Europese Unie uit 2002 en aan een verordening van de Europese Unie voor vrijwillige verrijking van voedingsmiddelen uit 2006^{15,16}. In beide gevallen gaat het echter om een zogeheten raamwetgeving waarin de principes zijn vastgelegd, maar niet de details. In de verordening en richtlijn is reeds vastgesteld dat jodium in de vorm van natrium- of kaliumjodide of kaliumjodaat aan supplementen en voedingsmiddelen mag worden toegevoegd.

Tijdens het opstellen van het onderhavige advies was nog niet bekend welke minimale en maximale dosis jodium aan supplementen en voedingsmiddelen mogen worden toegevoegd. Ook de op het etiket aan te bevelen dagelijkse hoeveelheid stond nog niet vast. Er komt een verordening die dit regelt, en ook bij welke minimale dosis er op het etiket mag worden vermeld dat het voedingsmiddel jodium bevat of dat het er rijk aan is^{**}. De verordening gaat over vrijwillige verrijking van specifieke voedingsmiddelen, waardoor het probleem van mogelijke tekorten niet per definitie is opgelost.¹⁶ De verordening geeft lidstaten van de Europese Unie echter wel de mogelijkheid om verplichte verrijking van basisvoedingsmiddelen te handhaven of te introduceren, als dat nodig is voor de volksgezondheid.

1.3 Meerdere maatregelen voor hetzelfde doel

Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport wil een beleid te ontwikkelen waardoor een zo groot mogelijk deel van de bevolking voldoende microvoedingsstoffen binnenkrijgt, binnen veilige marges. Voorop staat het gebruik van een gezonde voeding. In het geval deze niet toereikend is, kan zij kiezen uit (een combinatie) vier maatregelen¹⁷: restauratie, substitutie, verrijking, en supplementie.

* De richtlijn voor voedingssupplementen en de verordening voor vrijwillige verrijking van voedingsmiddelen zijn reeds opgenomen in het Warenwetbesluit Voedingssupplementen en de Warenwetregeling Voedingssupplementen.^{13,14}

** De nieuwe Europese claimsverordening geeft aan dat op het etiket mag worden vermeld dat een voedingsmiddel een bron is van een microvoedingsstof wanneer het 15 procent van de aanbevolen hoeveelheid van de microvoedingsstof per 100 g of 100 ml of per portieverpakking bevat en dat het er rijk aan is bij een niveau van 30 procent. Volgens de Nederlandse wetgeving naar aanleiding van deze verordening mag de claim dat een voedingsmiddel rijk is aan een microvoedingsstof wanneer het meer dan 20 procent van de aanbevolen hoeveelheid per dagportie bevat nog worden gebruikt zolang de overgangperiode die is vastgesteld in de Europese verordening geldt.

- Restauratie is het toevoegen aan voedingsmiddelen van microvoedingsstoffen die verloren zijn gegaan tijdens het productieproces, de opslag en/of de verhandeling. Toevoeging geschiedt dan tot het niveau dat oorspronkelijk aanwezig was in het eetbare deel van het voedingsmiddel of van de grondstoffen daarvoor.
- Substitutie is het vervangen van een voedingsmiddel door een ander voedingsmiddel dat qua uiterlijk, consistentie, smaak, kleur en geur zoveel mogelijk overeenkomt of hetzelfde gebruikersdoel dient.
- Verrijking is het toevoegen aan voedingsmiddelen van een of meerdere microvoedingsstoffen tot een gehalte hoger dan van nature voorkomt in het voedingsmiddel of de grondstoffen daarvoor, ter preventie of correctie van een aangetoond tekort aan een of meer microvoedingsstoffen bij (groepen van) de bevolking. De regelgeving maakt onderscheid tussen vrijwillige en verplichte verrijking. Bij vrijwillige verrijking ligt de keuze om een product al dan niet te verrijken bij de producent en worden dus specifieke producten verrijkt. De overheid kan in de praktijk via overleg met de producent vrijwillige verrijking stimuleren. Bij verplichte verrijking worden basisvoedingsmiddelen verrijkt. Verplichte verrijking is in Nederland juridisch niet haalbaar. De overheid kan verplichte verrijking wel regelen via een convenant met producenten. Hierbij wordt in de warenwet vastgelegd hoeveel van een bewuste microvoedingsstof aan welke producten mag worden toegevoegd.¹⁸
- Suppletie is het gebruiken van een supplement met microvoedingsstoffen als aanvulling op de voeding.

1.4 Vraagstelling

In de adviesaanvraag die de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport aan de Gezondheidsraad richtte (zie bijlage A) werd aanvankelijk gevraagd om een inventarisatie van (1) essentiële microvoedingsstoffen waarin de gebruikelijke voeding onvoldoende voorziet, (2) het gewenste niveau van voorziening van die voedingsstoffen, en (3) de beste manier waarop dit gewenste niveau van voorziening kan worden bereikt: restauratie, substitutie, verrijking of suppletie, met een afweging van bijbehorende eventuele gezondheidseffecten.

Overleg tussen de Gezondheidsraad en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft geleid tot een afbakening van de adviesaanvraag tot de microvoedingsstoffen waarvan de voorziening door de gebruikelijke voeding mogelijk onvoldoende is voor de hele bevolking in de situatie dat er geen microvoedingsstoffen zijn toegevoegd aan de gebruikelijke voeding. Dit is het geval

voor de jodium, vitamines A en D en foliumzuur. Voor jodium is, van oorsprong beperkte, verrijking toegestaan. Voor de vitamines A en D wordt reeds een actief substitutiebeleid gevoerd.^{7,17} Voor foliumzuur zijn sinds begin jaren negentig aanwijzingen dat de voedingsstatus van meer dan de helft van de volwassenen mogelijk onvoldoende is.¹⁹ Voor de overige microvoedingsstoffen zijn er geen duidelijke aanwijzingen dat de bevolking in het algemeen hiervan te weinig binnenkrijgt.^{20,21} Anders ligt dit voor specifieke bevolkingsgroepen. De commissie (bijlage B) zal daarom in het laatste advies in de reeks van vijf ook aangeven aan welke andere microvoedingsstoffen prioriteit moet worden gegeven.

Voor dit eerste advies zijn de vragen van de minister als volgt voor jodium geoperationaliseerd:

- 1 Wat is de inname en voedingsstatus van de Nederlandse bevolking of bevolkingsgroepen voor jodium?
- 2 In het geval de voorziening ontoereikend is, hoeveel jodium kunnen de verschillende bevolkingsgroepen dan veilig extra innemen (bovenop de gebruikelijke voeding) om een adequate voorziening van jodium te (blijven) waarborgen?
- 3 Wat is de beste manier om deze waarborging te bereiken?

1.5 Werkwijze

Voor dit advies heeft de commissie eerdere ervaringen in en buiten Nederland met verrijking geëvalueerd. Voor het beantwoorden van de vragen is de jodiumvoorziening beschreven, zijn effecten van verschillende beleidsmaatregelen besproken en zijn op grond hiervan aanbevelingen geformuleerd.

1.6 Opzet van het advies

Hoofdstuk 2 bespreekt de fysiologische rol van jodium en de gevolgen van een te lage of te hoge inname. In hoofdstuk 3 staan de voedingsnormen voor jodium beschreven. Hoofdstuk 4 beschrijft de huidige jodiumvoorziening. In dit hoofdstuk wordt dus de eerste adviesvraag beantwoord. Hoofdstuk 5 schetst nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen, waarbij voornamelijk buitenlandse beleidsmaatregelen en hun effecten worden beschreven. In hoofdstuk 6 worden de huidige Nederlandse beleidsmaatregelen besproken. Op grond daarvan kunnen de tweede en derde adviesvraag worden beantwoord. In hoofdstuk 7 presenteert de commissie haar conclusies en aanbevelingen.

Functie, effecten en bronnen van jodium

Dit hoofdstuk gaat in op de rol van jodium in het lichaam en de effecten van te weinig en teveel jodium. Verder beschrijft het de verschillende bronnen van jodium.

2.1 Nomenclatuur en functie

Jodium is een essentieel onderdeel van de schildklierhormonen thyroxine (T_4) en triiodothyronine (T_3). De schildklierhormonen zijn nodig voor een normale groei en ontwikkeling. Ook zijn ze betrokken bij de energieproductie en het zuurstofverbruik door cellen en daarmee bij het in balans houden van de stofwisseling.²²

2.2 Gevolgen van een tekort en een overdosis

Jodiumdeficiëntie kan leiden tot een groot aantal verschillende aandoeningen afhankelijk van de leeftijd waarop de deficiëntie optreedt. De meest bekende en zichtbare aandoening is een vergrote schildklier, die met krop of struma wordt aangeduid. Deze kan problemen geven bij het slikken en ademen. Ernstige jodiumdeficiëntie tijdens de zwangerschap kan leiden tot cretinisme bij het kind, wat onder andere wordt gekenmerkt door mentale retardatie.²²

Een overdosis aan jodium leidt tot een verstoorde werking van de schildklier. Deze verstoorde werking kan tot uiting komen als krop, als een te lage productie van schildklierhormoon met of zonder krop, maar ook als een te hoge productie

van schildklierhormoon. De uitkomst is afhankelijk van de jodiumstatus en de mate van functioneren van de schildklier. Andere reacties bij hoge doses zijn overgevoeligheidsreacties en vergiftiging. Overdosering tijdens de zwangerschap kan leiden tot krop en een te lage productie van schildklierhormoon bij het pasgeboren kind.²³

2.3 Bronnen

Jodium zit van nature in zeevis, schaaldieren en zeewier. Ook melk en eieren hebben een relatief hoog jodiumgehalte. Het jodiumgehalte van planten en dieren is sterk afhankelijk van de omgeving waarin ze groeien. Zo bevatten gewassen die worden gekweekt op een grond die arm is aan jodium nauwelijks jodium.²²

De jodiumvoorziening via natuurlijke bronnen is in Nederland onvoldoende.^{10,24,25} Daarom wordt in Nederland jodium toegevoegd aan keukenzout en dieetzout met een laag natriumgehalte. Ook wordt het toegevoegd aan zout dat wordt gebruikt voor het bakken van brood en broodvervangers en in vleeswaren. Al deze toevoegingen zijn niet verplicht.²⁶

Voedingsnormen

In Nederland zijn geen voedingsnormen voor jodium vastgesteld. Daarom beschrijft dit hoofdstuk welke buitenlandse voedingsnormen en aanvaardbare bovengrenzen in dit advies zullen worden gehanteerd.

3.1 Voedingsnormen en hun toepassingen

De term ‘voedingsnormen’ is een verzamelnaam voor verschillende referentiewaarden voor energie en voedingsstoffen. De voedingsnormen zijn bedoeld voor gezonde personen en vooral gericht op de preventie van ziekten. Ze worden gebruikt voor:

- het programmeren van de voedselvoorziening van gezonde groepen
- het opstellen van de voedingsrichtlijnen voor gezonde personen
- het beoordelen van de innamegegevens van gezonde groepen
- het evalueren van de inname van personen bij wie, aan de hand van biochemische parameters, een slechte voedingsstatus is aangetoond
- het opstellen van de zogeheten Richtlijnen Goede Voeding.

Binnen de Nederlandse voedingsnormen wordt onderscheid gemaakt tussen de aanbevolen hoeveelheid en de adequate inname, wat overeen komt met de Amerikaanse normen.²⁷ De aanbevolen hoeveelheid van een voedingsstof werd afgeleid uit cijfers over de gemiddelde behoefte aan die stof. Wanneer dergelijke cijfers ontbreken wordt alleen een adequate inname vastgesteld. De aanbevolen

en adequate inname hebben dezelfde praktische betekenis: beide geven aan welk niveau van inname om gezondheidskundige redenen wenselijk is.²⁸ Internationaal bestaan veel verschillen in de gebruikte terminologie en definities. De Scandinavische en Belgische voedingsnormen maken geen onderscheid tussen *aanbevolen* en *adequaat*, wat ook geldt voor de voedingsnormen van de Wereld Gezondheid Organisatie.²⁹⁻³¹ Bij de voedingsnormen voor Duitsland, Zwitserland en Oostenrijk wordt dit onderscheid wel gemaakt, maar komen de definities niet geheel overeen met de Amerikaanse.^{27,32}

3.2 Voedingsnormen voor jodium

Er zijn in Nederland geen voedingsnormen voor jodium vastgesteld. In 1981 is in het kader van voorkómen van krop aangesloten bij de aanbeveling van de Wereld Gezondheid Organisatie die uitging van een minimum voorziening van 100 microgram per dag en een optimale voorziening van 150 à 300 microgram per dag.^{33,34}

De voedingsnormen van de Verenigde Staten zijn de enige recente normen waarin een gemiddelde behoefte voor alle leeftijdsgroepen vanaf 1 jaar is vastgesteld. Voor kinderen tot 1 jaar is een adequate inname vastgesteld.²⁷ De Amerikaanse normen zijn gebaseerd op de samenstelling van borstvoeding, balansonderzoeken en de ophoping en *turnover* van jodium in de schildklier.

Aanbevolen hoeveelheden voor volwassenen in andere landen liggen tussen de 130 en 200 microgram jodium per dag.²⁹⁻³²

In dit advies gebruikt de commissie de voedingsnormen zoals die worden gehanteerd in de Verenigde Staten (tabel 3.1).

3.3 Aanvaardbare bovengrens voor jodium

Er is in Nederland geen aanvaardbare bovengrens voor jodium vastgesteld. De meest recente aanvaardbare bovengrens is vastgesteld door het EU Scientific Committee on Food op 0,6 milligram per dag voor volwassenen vanaf 18 jaar (tabel 3.1).²³

De aanvaardbare bovengrens is afgeleid van dosis-responsstudies naar de effecten (*lowest observed adverse effect level*) van jodium op het gehalte aan schildklier stimulerend hormoon (TSH) van bloed en de gevoeligheid van TSH voor stimulatie met *TSH-releasing hormoon* (TRH). Bij een geschatte inname van 1,7 en 1,8 milligram jodium per dag gedurende twee tot vier weken zijn deze effecten zeer klein en hebben ze geen negatieve gevolgen. Bij de afleiding van deze aanvaardbare dosis is een onzekerheidsfactor van drie gebruikt, omdat nog

onzeker is of chronische blootstelling aan te hoge waarden van deze biochemische parameters wel negatieve gezondheidseffecten kunnen hebben.²³

De 0,6 milligram per dag bovengrens van het EU Scientific Committee on Food is beduidend lager dan de bovengrens van 1 milligram jodium per dag voor volwassenen van de Wereld Gezondheid Organisatie en de 1,1 milligram jodium per dag voor volwassenen van het Institute of Medicine in de Verenigde Staten.^{27,35} Dit komt doordat deze instanties een kleinere onzekerheidsfactor hebben toegepast. De reden die hiervoor wordt aangevoerd is dat de bovenstaande veranderingen in biochemische parameters klein en omkeerbaar zijn.

De Britse Expert Group on Vitamins and Minerals vindt dat er te weinig data zijn om een aanvaardbare bovengrens voor jodium vast te stellen. In plaats hiervan geeft zijn een *guidance level* van 0,5 milligram jodium extra per dag op het jodium uit de gebruikelijke voeding. De expertgroep veronderstelt dat de veranderingen in de biochemische parameters TSH, T₃ en T₄ die bij dit niveau zijn gevonden normale feedbackprocessen weerspiegelen. Wanneer wordt verondersteld dat het 97,5 percentiel van de inname van jodium uit de voeding 0,43 milligram per dag is, komt dit dus neer op een aanvaardbare bovengrens voor de totale inname van 0,94 milligram jodium per dag.³⁶ De aanvaardbare bovengrenzen gelden niet voor mensen met een jodiumdeficiëntie, met aandoeningen die het gevolg zijn van een jodiumdeficiëntie of met een jodiumbehandeling onder medisch toezicht.²³ In dit advies zal de commissie de aanvaardbare bovengrenzen hanteren zoals die zijn vastgesteld door het EU Scientific Committee on Food (tabel 3.1).

Tabel 3.1 De in dit advies gehanteerde voedingsnormen en aanvaardbare bovengrens van inname in microgram per dag.

Leeftijd	Gemiddelde behoefte ²⁷	Aanbevolen hoeveelheid ^{a,27}	Aanvaardbare bovengrens ²³
0 t/m 5 maanden	-	110 ^b	-
6 t/m 11 maanden	-	130 ^b	-
1 t/m 3 jaar	65	90	200
4 t/m 8 jaar	65	90	250/300 ^c
9 t/m 13 jaar	73	120	300/450 ^c
14 t/m 18 jaar	95	150	450/500/600 ^c
19 t/m 50 jaar	95	150	600
Vanaf 50 jaar	95	150	600
Zwangere Vrouwen	160	220	600
Lacterende Vrouwen	209	290	600

^a Tenzij anders vermeld.

^b Adequate inname.

^c Kinderen van 4 tot en met 6 jaar 250 microgram per dag, van 7 tot en met 10 jaar 300 microgram per dag, van 11 tot en met 14 jaar 450 microgram per dag, van 15 tot en met 17 jaar 500 microgram per dag en volwassenen vanaf 18 jaar 600 microgram per dag.²³

3.4 Conclusie

In dit advies worden de voedingsnormen zoals die zijn vastgesteld door het Amerikaanse Institute of Medicine en de aanvaardbare bovengrenzen zoals die zijn vastgesteld door het EU Scientific Committee on Food gebruikt voor het beoordelen van de jodiuminname van de Nederlandse bevolking.

De Nederlandse jodiuminname

Dit hoofdstuk gaat over de hoeveelheid jodium die de Nederlandse bevolking verkrijgt via de voeding, ofwel de jodiumvoorziening. Eerst bespreekt de commissie hoe de jodiumvoorziening bepaald wordt. Vervolgens beoordeelt ze de gevonden waarden. Ook beschrijft zij de belangrijkste bronnen van jodium in de Nederlandse voeding, waarbij zij apart aandacht besteedt aan het gebruik van jodiumsupplementen. Tot slot wordt nagegaan in welke mate een te hoge inname van jodium in Nederland voorkomt.

4.1 Methoden voor het beoordelen van de voorziening

Om te bepalen of de jodiumvoorziening voldoende is, zijn drie stappen nodig. Allereerst worden innamegegevens verzameld: wat eten en drinken personen in Nederland en hoeveel jodium zit in die verzamelde voedingsmiddelen en supplementen? Stap twee is een vergelijking met de voedingsnormen, die aangeven hoeveel jodium personen van verschillende seksen, huidtypen en leeftijden nodig hebben voor hun gezondheid. Op basis hiervan wordt het mogelijk de jodiuminname van verschillende groepen te beoordelen. Stap drie, ten slotte, dient om uitsluitel te geven over de schatting uit stap twee: jodiumstatus van een bepaalde groep personen wordt onderzocht. Ook wordt eventueel onderzoek gedaan naar aandoeningen waarvan wordt vermoed dat ze samenhangen met een te lage of te hoge inname.

4.1.1 *Innamegegevens*

De meeste innamegegevens waar dit advies zich op baseert, komen uit de voedselconsumptiepeilingen. In 1999 is de vrijstelling van producten waaraan jodium mag worden toegevoegd uitgebreid met broodvervangers en vleeswaren. Deze toevoeging is echter niet verplicht, waardoor de exacte inname van jodium niet nauwkeurig te schatten is met het navragen van de voedselconsumptie. TNO heeft met bestanden van de derde voedselconsumptiepeiling (1997/98), de voedselconsumptiepeiling onder jongvolwassenen (2003) en het voedingsstoffen inname onderzoek onder jonge peuters (2002) een schatting gemaakt van de waargenomen inname van jodium. Deze is gebaseerd op de wettelijk toegestane concentratie jodium in een deel van de producten. Gezien het grote aantal onzekerheden bij de schatting van de inname van jodium, heeft TNO gebruik gemaakt van een probabilistische benadering. Hierbij is rekening gehouden met verschillende bronnen van variabiliteit en onzekerheid, zoals het gebruik van zout tijdens de bereiding van de warme maaltijd, de consumptie van producten verrijkt met jodium (marktaandeel), de spreiding in concentratie en bereidingsverliezen. De inname van jodium via supplementen is niet meegenomen bij de berekening. TNO heeft de waargenomen inname niet getransformeerd in een gebruikelijke inname, omdat het hierbij niet mogelijk is om rekening te houden met de spreiding in jodiumgehalte van producten en het marktaandeel van producten met jodiumverrijkt zout. Daardoor is het aantal mensen met een te lage of te hoge inname zeer waarschijnlijk overschat.³⁷

4.1.2 *Methoden voor de vergelijking van de innamegegevens met de voedingsnorm*

Voor het schatten van het percentage mensen in een bevolking dat het risico loopt op een ongewenst niveau van inname is de grenswaardenbenadering gehanteerd. De grenswaardenbenadering geeft informatie over welk percentage van de bevolking een inname boven of onder een bepaalde voedingsnorm heeft. Omdat in Nederland geen voedingsnorm voor jodium bestaat, heeft TNO de voedingsnormen gebruikt van het Institute of Medicine om de inname te toetsen.²⁷ Voor het bepalen van het aantal mensen met een te hoge inname, heeft TNO de aanvaardbare bovengrens toegepast die is vastgesteld door het EU Scientific Committee on Food gebruikt.²³

Omdat voor kinderen tot een jaar een adequate inname is afgeleid, is voor hen slechts een globale, kwalitatieve beoordeling van de innamegegevens moge-

lijk. Het is namelijk niet mogelijk om op basis van een adequate inname het percentage personen te schatten dat een ontoereikende inname heeft, omdat de verdeling van de behoefte aan jodium onbekend is. Het percentage personen met een mediane inname lager dan de adequate inname heeft dan ook geringe betekenis. In de situatie dat de mediane inname gelijk is aan de adequate inname, zal de helft van de personen per definitie een inname hebben die lager is dan de adequate inname. Het is echter niet mogelijk te bepalen bij welk deel van deze groep de inname echt ontoereikend is. Wel is in het geval de mediane inname hoger is dan de adequate inname de kans op een onvoldoende inname gering.³⁸ Statusonderzoek geeft uitsluitsel over of personen ook daadwerkelijk een tekort aan jodium hebben.

Innamegegevens leveren aanwijzingen over de jodiumvoorziening, die dienen te worden bevestigd door onderzoek naar de jodiumstatus en eventuele fysiologische problemen.

4.2 De jodiumvoorziening

4.2.1 Innamegegevens

De gemiddelde inname van jodium varieert naar schatting van 112 microgram per dag door kinderen van 17 tot en met 19 maanden tot 322 microgram per dag door mannen van 19 tot en met 30 jaar (Tabel 4.1). Het percentage personen met een gemiddelde inname lager dan de gemiddelde behoefte is het hoogst voor kinderen van 17 tot en met 19 maanden (3,0 procent) en van 1 tot en met 3 jaar (2,3 procent).³⁷

In een onderzoek naar het jodiumgehalte van duplicaatvoedingen van 2 tot en met 6 jaar oude kinderen, varieerde de mediane inname met de leeftijd van 131 tot 175 microgram per dag.³⁹ Omdat de mediane inname ver boven de aanbevolen hoeveelheid ligt, worden er geen ernstige tekorten verwacht onder deze kinderen.

Ook het percentage zwangere vrouwen (4,6 procent) met een jodiuminname onder de gemiddelde behoefte lijkt relatief hoog (tabel 4.2). Het aantal zwangere vrouwen dat deelnam aan de derde voedselconsumptiepeiling (1997/98) was echter te klein om met zekerheid een uitspraak te doen over het aantal vrouwen dat een te lage inname heeft. Omdat bovenstaande getallen schattingen zijn van de waargenomen inname, is het zeer waarschijnlijk dat het percentage personen met een te lage inname in werkelijkheid lager is.³⁷

Concluderend: innamegegevens leveren aanwijzingen dat de huidige jodiuminname in Nederland voldoende is.

Tabel 4.1 Gemiddelde, standaardafwijking en percentielen van de geschatte waargenomen inname van jodium in microgram per dag.^{a, 37}

	Gemiddelde	Standaard afwijking	P5	P10	P50	P90	P95
Zuigelingen 17-19 mnd	112	31	66	75	109	153	168
Kinderen 1-3 jaar	129	37	74	84	126	178	195
Kinderen 4-6 jaar	168	45	102	113	162	226	249
Jongens 7-10 jaar	227	56	140	157	223	303	327
Meisjes 7-10 jaar	198	48	124	138	194	262	287
Jongens 11-14 jaar	275	73	165	186	271	367	397
Meisjes 11-14 jaar	225	58	137	154	222	303	328
Jongens 15-17 jaar	312	80	193	217	305	413	447
Meisjes 15-17 jaar	241	62	138	165	239	318	343
Mannen 18+ jaar	299	92	165	189	290	420	461
Vrouwen 18+ jaar	250	67	152	170	244	336	367
Zwangeren	262	61	164	186	261	339	362
Mannen 19-30 jaar	322	89	189	215	315	440	479
Vrouwen 19-30 jaar	240	68	141	161	234	326	356

^a De schatting is gebaseerd op de wettelijk toegestane concentratie jodium in een deel van de producten. De inname is exclusief de inname van jodium uit supplementen.

Tabel 4.2 Percentage van personen met een geschatte waargenomen jodiuminname lager dan de gemiddelde behoefte of hoger dan de aanvaardbare bovengrens.³⁷

	% < gemiddelde behoefte	% > aanvaardbare bovengrens
VCP-1997/1998		
Kinderen 1-3 jaar	2,3	3,9
Kinderen 4-6 jaar	0,1	4,8
Jongens 7-10 jaar	0	10,8
Meisjes 7-10 jaar	0	3,1
Jongens 11-14 jaar	0	1,5
Meisjes 11-14 jaar	0	0
Jongens 15-17 jaar	0,2	1,8
Meisjes 15-17 jaar	0,9	0
Mannen 18+ jaar	0,2	0,5
Vrouwen 18+ jaar	0,3	0
Zwangeren	4,6	0
VCP-2003		
Mannen 19-30 jaar	0	0,3
Vrouwen 19-30 jaar	0,5	0,1

4.2.2 Statusgegevens en effecten op de gezondheid

Er zijn drie indicatoren gebruikt voor het bepalen van de jodiumstatus van de Nederlandse bevolking: het gehalte van jodium in de urine, de grootte van de schildklier en het gehalte aan TSH en vrij T_4 in het bloed.

Voor recente veranderingen in jodiuminname is het gehalte aan jodium in de urine een goede indicator. Jodiumtekort wordt beschouwd als een volksgezondheidsprobleem wanneer het mediane jodiumgehalte van urine onder de 100 microgram per liter ligt en meer dan 20 procent van de bevolking een mediane waarde onder de 50 microgram per liter heeft. Een mediane jodiumconcentratie in de urine tussen de 100 en 200 microgram per liter wordt als optimaal gezien. Bij de berekening van deze afkapwaarden is verondersteld dat de urineproductie over 24 uur 1,5 liter bedraagt, wat overeenkomt met een uitscheiding van 150 microgram jodium per dag. In werkelijkheid is de urineproductie in landen als Nederland meer dan 1,5 liter, waardoor de jodiumconcentratie per liter met 30 à 35 procent wordt onderschat. Het is dan ook van belang niet alleen naar de jodiumconcentratie te kijken, maar ook naar de uitscheiding over 24 uur.⁴⁰⁻⁴²

Een tweede indicator – de grootte van de schildklier – geeft informatie over de langdurige blootstelling aan jodium en is daarom vooral van nut voor het bepalen van de ernst van het jodiumtekort in de uitgangssituatie. Met behulp van de derde indicator – de gehalten aan TSH en vrij T_4 – kan worden bepaald of een persoon teveel of te weinig schildklierhormoon produceert.⁴⁰

Er zijn verschillende onderzoeken naar de jodiumstatus uitgevoerd sinds 1996, het jaar waarin het jodiumgehalte van gejodeerd zout werd verhoogd.

Een onderzoek onder 937 Nederlandse schoolkinderen tussen de 6 en 18 jaar uit de regio's rond Doetinchem en Amsterdam in 1995 en 1996 vindt aanwijzingen voor een voldoende jodiumvoorziening. Zo was de jodiumexcretie in urine-monsters die op twee verschillende momenten op een dag zijn verzameld 154 microgram per liter (mediaan). Dat is duidelijk hoger dan de drempelwaarde van 100 microgram per liter die duidt op een jodiumtekort. Ook de lage prevalentie van krop en het lage 97,5 percentiel van het schildkliervolume duiden volgens criteria van de Wereld Gezondheid Organisatie op een voldoende jodiumvoorziening (tabel 4.3).⁴³ Verder waren er geen aanwijzingen meer dat de jodiumstatus van schoolkinderen in het oosten van het land slechter is dan die van kinderen in het westen, zoals vroeger het geval was.

Onderzoeken uit de periode na 1999, toen het aantal producten waar gejodeerd zout aan mocht worden toegevoegd werd uitgebreid met broodvervangers, komen eveneens tot de conclusie dat de jodiumvoorziening voldoende is.

Onder 309 volwassenen uit Doetinchem die deelnamen aan een onderzoek naar de zoutinname in 2006 was het mediane jodiumgehalte in de urine 109 microgram per liter. In dit onderzoek is urine over een periode van 24 uur verzameld. Zoals hierboven is uitgelegd, wordt met de mediane jodiumconcentratie de jodiumexcretie over 24 uur onderschat. In werkelijkheid duidt dit getal op een inname die ruim boven de adequate inname ligt: de 24-uurs jodiumexcretie bedroeg 241 microgram (tabel 4.4).⁴¹ De excretie zou op meer dan 135 microgram jodium per dag liggen als de adequate inname van jodium van 150 microgram per dag werd geconsumeerd. Dit omdat urine meer dan 90 procent van het geconsumeerde jodium bevat.⁴⁴

Een ander onderzoek daterend uit 2002 en 2003 onder 6434 volwassenen uit de regio Nijmegen komt op basis van de verhouding tussen het percentage personen met een te hoge en een te lage productie van schildklierhormoon eveneens tot de conclusie dat de huidige jodiuminname voldoende is. Een te hoge productie van schildklierhormoon kwam voor bij 0,4 procent van de deelnemers en een subklinisch te hoge productie bij 0,8 procent. Verder kwam een te lage productie van schildklierhormoon voor bij 0,4 procent van de deelnemers en had 4,0 procent een subklinisch te lage productie.⁴⁵ De auteurs concluderen dat de verhouding van het aantal gevallen van een te hoge productie ten opzichte van het aantal gevallen van een te lage productie van schildklierhormoon duidt op een (marginaal) voldoende jodiumvoorziening. Wel suggereert het feit dat het TSH-gehalte lager en het vrij T_4 gehalte hoger is bij oudere deelnemers dan bij jongere deelnemers dat dit van oorsprong niet het geval was.^{45,46}

Ten slotte levert de hielprikscreening bij pasgeborenen aanwijzingen dat de jodiumvoorziening tijdens de zwangerschap toereikend is. Bij pasgeborenen met een laag T_4 -gehalte in het bloed van het hielprikje, ongeveer 20 procent van alle pasgeborenen, wordt aanvullend het TSH-gehalte in het bloed bepaald. Deze groep is niet geheel representatief voor alle pasgeborenen, omdat kinderen met schildklierandoeningen oververtegenwoordigd zijn. Aan de andere kant is de groep zo groot dat op grond van de uitkomsten wel een uitspraak kan worden gedaan over de jodiumvoorziening tijdens de zwangerschap.^{**}

Concluderend: de jodiumstatus van de Nederlandse bevolking is voldoende.

* Een te hoge productie van schildklierhormoon is gedefinieerd als een $TSH \leq 0,1$ mIU/l en vrij $T_4 > 22$ pmol/l, subklinisch te hoog als $TSH \leq 0,1$ mIU/l en vrij $T_4 \leq 22$ pmol/l, te laag als $TSH > 0,4$ mIU/l en vrij $T_4 < 0,8$ pmol/l en subklinisch te laag als $TSH > 0,4$ mIU/l en vrij $T_4 \geq 0,8$ pmol/l.

** Persoonlijke communicatie dr. J.G. Loeber 16-06-2008.

Tabel 4.3 Jodiumstatus van Nederlandse schoolkinderen van 6 tot en met 18 jaar in de regio Doetinchem en Amsterdam in 1995 en 1996.⁴³

	Doetinchem	Amsterdam
N	390	547
Jodiumconcentratie in urine (microgram per liter)	157	153
Prevalentie krop (%)	0,8	2,6

Tabel 4.4 Jodiumstatus van Nederlandse volwassenen uit Doetinchem in 2007.⁴¹

	N	Gemiddelde	P25	P50	P75
Jodiumconcentratie in urine (microgram per liter)	309	128	76	109	165
Jodiumexcretie (microgram per dag)	309	265	171	241	315

4.2.3 Bronnen van jodium in de voeding

Brood vormt de belangrijkste bron van jodium in de Nederlandse voeding.^{25,37,43} Volgens schattingen op basis van de voedselconsumptiepeilingen draagt brood 50 procent bij aan de inname van jodium. Producten waarin jodium van nature aanwezig is (bijvoorbeeld melk) dragen voor 30 procent bij en zout dat gebruikt wordt bij de bereiding van maaltijden voor 16 procent.³⁷ Van de 309 volwassenen uit Doetinchem die deelnamen aan een onderzoek naar de zoutinname in 2006 maakte ongeveer 70 procent gebruik van met jodium verrijkt zout. Gebruikers van met jodium verrijkt zout hadden een mediane jodiumexcretie van 250 microgram per dag en gebruikers van zout zonder extra jodium 227 microgram per dag.⁴¹

4.2.4 Jodiuminname uit supplementen

Van de 309 volwassenen uit Doetinchem die deelnamen aan een onderzoek naar de zoutinname in 2007 gebruikte 21 procent een supplement met jodium.⁴¹ Zowel zeewiersupplementen als bepaalde multivitamine-mineralensupplementen en mineralensupplementen bevatten jodium. Gebruikers van deze supplementen hadden een jodiumexcretie van 268 microgram per dag, personen die deze supplementen niet gebruikten 236 microgram per dag.

Onder mannelijke deelnemers van de voedselconsumptiepeiling onder jongvolwassenen (2003) die een supplement met jodium gebruikten (5 procent), bedroeg de inname van jodium uit supplementen gemiddeld 93 microgram per dag, waarbij het 95^{ste} percentiel van inname op 300 microgram per dag lag. Onder

de vrouwelijke deelnemers die een supplement met jodium gebruikten (9 procent) was de gemiddelde inname uit supplementen 88 microgram per dag, waarbij het 95^{ste} percentiel op 150 microgram per dag lag.^{47,48} Nagenoeg alle supplementen die jodium leverden waren multivitamine-mineralensupplementen.

Van de twee- tot en met zesjarige kinderen gebruikte ongeveer 15 procent een supplement met jodium. Gemiddeld leverde het supplement ongeveer 30 microgram jodium per dag, waarbij het 95^{ste} percentiel met leeftijd en geslacht varieerde van 50 tot 100 microgram per dag.⁴⁸

4.2.5 Een te hoge jodium-inname

Het percentage kinderen in de leeftijd van 1 tot en met 10 jaar met een waargenomen inname hoger dan de aanvaardbare bovengrens wordt op basis van de derde voedselconsumptiepeilingen (1997/1998) geschat op 3 tot bijna 11 procent. Het niveau van overschrijding is bij 5 procent van de jongens in de leeftijd van 7 tot en met 10 jaar minstens 27 microgram jodium per dag. Bij oudere jongens en mannen varieert het percentage van 0,5 tot 1,8 procent (tabellen 4.1 en 4.2).³⁷

Een onderzoek naar het jodiumgehalte van duplicaatvoedingen van 2 tot en met 6 jaar oude kinderen bevestigt bovenstaande bevindingen. Volgens dit onderzoek had 10 procent van de kinderen een inname boven de aanvaardbare bovengrens*. Ongeveer 7 procent van de kinderen had een inname tussen de 210 en 240 microgram jodium per dag, 3 procent van de kinderen tussen de 240 tot 270 microgram per dag en 2 procent had een hogere inname.³⁹

Bovenstaande getallen zijn schattingen van de waargenomen inname. Het is aannemelijk dat deze percentages bij een gebruikelijke inname lager zullen zijn. Verder leveren onderzoeken naar de jodiumstatus en schildklierfunctie geen aanwijzingen dat de (te) hoge inname nadelige gevolgen heeft.^{41,43,45}

Concluderend: innamegegevens wijzen uit dat een deel van de kinderen en mannen mogelijk een te hoge inname van jodium heeft, maar de gegevens over de jodiumstatus en schildklierfunctie leveren geen aanwijzingen dat dit daadwerkelijk een probleem is.

4.3 Conclusie

De jodiumstatus van de Nederlandse bevolking is voldoende.

* De aanvaardbare bovengrens voor kinderen van 1 tot en met 3 jaar is 200 microgram jodium per dag en voor kinderen van 4 tot en met 6 jaar 250 microgram jodium per dag.

Nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen en buitenlandse beleidsmaatregelen

In dit hoofdstuk heeft de commissie nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen beoordeeld en de effecten van verschillende beleidsmaatregelen in westerse landen. Ook worden plannen voor beleidsmaatregelen in Australië en Nieuw-Zeeland beschreven, omdat die sterk lijken op de huidige Nederlandse beleidsmaatregelen.

5.1 Nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen

Er zijn aanwijzingen uit observationeel onderzoek dat een marginaal jodiumtekort van de moeder in het eerste trimester van de zwangerschap samenhangt met een minder goede neurologische ontwikkeling van het kind. Een ernstig jodiumtekort van de moeder tijdens de zwangerschap kan ernstige ontwikkelingsstoornissen bij het kind veroorzaken (cretinisme en mentale retardatie), en ook een mild tot matig jodiumtekort hangt samen met ontwikkelingsstoornissen bij het kind.⁴⁹ Onderzoek geeft aan dat een lage jodiumstatus van de moeder het eerste trimester van de zwangerschap samenhangt met een vertraagde neurologische ontwikkeling van het kind op de leeftijd van 3 weken tot 2 jaar⁵⁰⁻⁵² en met een lager IQ van het kind op de leeftijd van 7 tot 9 jaar.^{53,54} Wat dit verband werkelijk betekent is nog onzeker. Het is bijvoorbeeld onbekend in welke mate T₄ tijdens de verschillende fases van de zwangerschap van de moeder op het kind wordt overgedragen. Ook is vooralsnog niet onderzocht of het toedienen van extra T₄ tijdens de zwangerschap de neurologische ontwikkeling van het kind kan verbe-

teren. Verder hangt een marginaal jodiumtekort later in de zwangerschap niet samen met de neurologische ontwikkeling van het kind.⁵⁰⁻⁵² Dit geldt misschien ook voor vrouwen bij wie de status in de loop van de zwangerschap verbetert.⁵² Ook zal een kind met een te lage productie van schildklierhormoon als gevolg van een aangeboren afwijking door tijdige postnatale behandeling een vrijwel normaal IQ kunnen behalen.⁵⁵

5.2 Aanbevelingen gezondheidsorganisaties voor beleidsmaatregelen

De World Health Assembly koos in 1990 voor universele jodering van zout om zo aandoeningen die door jodiumtekort worden veroorzaakt te bestrijden. Hiervoor zou aan één kilogram zout 20 à 40 milligram jodium moeten worden toegevoegd, waarbij is verondersteld dat de gemiddelde zoutinname 10 gram per dag is.⁵⁶

In westerse landen is deze aanbeveling veelal niet opgevolgd. In deze landen is er voor gekozen toe te staan of, in een enkel geval, te verplichten dat het keuken- of broodzout gejodeerd is. In principe kan aan de meeste producten in plaats van ongejodeerd zout gejodeerd zout worden toegevoegd. Er is echter slechts voor een beperkt aantal producten onderzocht wat het effect is van productiemethoden op het gehalte aan jodium in deze producten en wat het effect is van jodiumverrijkt zout op de voedselkwaliteit.⁵⁷

5.3 Landen zonder beleidsmaatregelen op het gebied van jodium

In Groot-Brittannië is geen beleid op het gebied van jodiumsuppletie of verrijking van zout met jodium. Door de toevoeging van jodium aan het voer voor koeien, is melk er een belangrijke bron van jodium.⁵⁸ Er zijn suggesties dat dit mogelijk niet voldoende is om in de behoefte van de gehele bevolking te voorzien. In een pilotonderzoek onder 227 zwangere vrouwen had 3,5 procent een jodiumtekort en 40 procent een marginale jodiumstatus.⁵⁹

5.4 Landen met adviezen over suppletie

Volgens een overzichtsartikel⁶⁰ gebruikt 13 tot 50 procent van de zwangere vrouwen in Europa een supplement dat jodium bevat, terwijl ongeveer tweederde van de bevolking van West en Centraal Europa een jodiumtekort heeft (zoals in het vorige hoofdstuk is geconcludeerd geldt dit niet voor Nederland). De auteurs concluderen dat zwangere vrouwen die leven in regio's waar geen met jodium verrijkt zout beschikbaar is, gebaat zijn bij het gebruik van jodiumbevattende

supplementen. Bij voorkeur zouden zij nog voor de conceptie moeten beginnen met het gebruik, om negatieve effecten op de schildklierfunctie van moeder en kind en op de mentale ontwikkeling van het kind te voorkomen. Kelp en zeewier-supplementen zijn geen optie, omdat het jodiumgehalte in deze supplementen sterk varieert. In de helft van de onderzochte supplementen in Groot-Brittannië leidde de op het etiket aanbevolen dosis tot een inname van 1000 microgram jodium per dag, wat 1,6 keer zo veel is als de de aanvaardbare bovengrens van inname zoals die is vastgesteld door de EU Scientific Committee on Food.^{23,61}

5.5 Landen met vrijwillige verrijking

In verschillende Europese landen is het toegestaan om gejodeerd zout op vrijwillige basis aan specifieke voedingsmiddelen toe te voegen (tabel 5.1). Het jodiumgehalte van dit zout varieert van 10 tot 25 milligram jodium per kilogram.^{30,37} Volgens een rapport van de Wereldgezondheidsorganisatie uit 2004 varieert de jodiumvoorziening in deze landen van onvoldoende in België en Frankrijk tot voldoende in Duitsland en Zwitserland, evenals in Nederland.⁶² Meer recent onderzoek is in lijn met de bevindingen van dit rapport. In België lijkt de jodiumvoorziening van vrouwen die borstvoeding geven op basis van het jodiumgehalte van moedermelk onvoldoende. Ook de voorziening van Belgische pasgeborenen lijkt op basis van jodiumexcretie in de urine onvoldoende. Dit geldt mogelijk ook voor zwangere vrouwen in België.⁶³

In Zwitserland is het jodiumgehalte van zout in 1998 verhoogd van 15 milligram naar 20 milligram jodium per kilogram. Naar schatting is 95 procent van het zout voor huishoudelijk gebruik en 70 procent van het zout voor industrieel gebruik verrijkt met jodium. Deze verhoging heeft geleid tot een verbetering van de jodiumstatus van kinderen en zwangere vrouwen van marginaal in 1999 tot ruimschoots voldoende in 2004.^{32,64}

5.6 Landen met verplichte verrijking van keukenzout

In een beperkt aantal van de ons omringende landen is verrijking van keukenzout met jodium wettelijk verplicht. De Food Standards Australia New Zealand heeft in een overzichtsrapport de effecten van verplichte verrijking van keukenzout op een rij gezet.⁶⁶ De conclusie luidt dat het invoeren van met jodium verrijkt keukenzout zowel tot een te lage als te hoge productie van schildklierhormoon kan leiden, en dat beide effecten meestal tijdelijk zijn.

Tabel 5.1 Overzicht van beleidsmaatregelen in ons omringende landen.^a

Land	Gehalte (milligram jodium per kilogram zout)	Voedingsmiddelen
Vrijwillige verrijking		
België ³⁰	10-15	Keukenzout en zout voor voedingsmiddelen
Duitsland ³²	15-25	Keukenzout en zout voor voedingsmiddelen
Frankrijk ³⁷	10-15	Keukenzout en zout voor voedingsmiddelen
Zwitserland ³²	20-25	Keukenzout en zout voor voedingsmiddelen
Verplichte verrijking		
Denemarken ⁶⁵	13	Keukenzout
Oostenrijk ³²	20	Keukenzout

^a In Groot-Brittannië is geen beleid op het gebied van verrijking van zout met jodium.

Een te lage of te hoge productie van schildklierhormoon

Een te lage productie van schildklierhormoon al dan niet in combinatie met krop kan ontstaan door een te hoge jodiuminname gedurende lange tijd of door van een te lage jodiuminname opeens over te gaan op een te hoge inname. Een te lage productie van schildklierhormoon is vaak subklinisch, tijdelijk en, indien dit laatste niet het geval is, goed te behandelen met een lage inname van jodium of het toedienen van schildklierhormoon. Wereldwijd wordt het optreden van een te lage productie van schildklierhormoon eerder veroorzaakt door een te lage jodiuminname dan door een te hoge jodiuminname.

Een te hoge productie van schildklierhormoon kan ontstaan wanneer door een langdurig te lage inname er veranderingen in de schildklier zijn ontstaan die in combinatie met een verhoogde inname van jodium een persoon gevoelig maken voor de ontwikkeling van een te hoge productie van schildklierhormoon. Dit effect treedt met name op bij oudere personen. Een te hoge productie van schildklierhormoon kan ook optreden bij jongeren met een auto-immuunaandoening (ziekte van Graves), die door de oorspronkelijke lage jodiuminname niet eerder tot expressie is gekomen. Beide effecten zijn bij een aantal verrijkingsprogramma's opgetreden, maar niet bij alle. Waar dit wel het geval was, was de te hoge productie van schildklierhormoon bij ouderen van tijdelijke aard, terwijl de auto-immuunaandoening van blijvende aard is.⁶⁶⁻⁶⁸

Oostenrijk

In Oostenrijk is verrijking van zout met jodium verplicht sinds 1963. Het jodiumgehalte van zout was in eerste instantie 10 milligram per kilogram zout, maar is in 1990 verhoogd naar 20 milligram jodium per kilogram zout. Onderzoek in 1994 laat zien dat deze verhoging heeft geleid tot een voldoende jodiumvoorziening onder schoolkinderen.^{67,69} In 2000 heeft een ander onderzoek onder volwassenen de conclusie bevestigd dat de jodiumvoorziening voldoende is. Het aantal gevallen van krop is ten opzichte van 1963 sterk gedaald onder personen jonger dan 40 jaar. Dit geldt niet voor oudere personen, die relatief langer zijn blootgesteld aan een lage jodiuminname.^{67,70} Wel is het aantal gevallen van personen met een te hoge productie van schildklierhormoon of een autoïmuunaandoening van de schildklier (ziekte van Graves) toegenomen. Verder is het patroon in de histologische typen van schildklierkanker veranderd in de richting van de beter te behandelen typen. Het totale aantal gevallen van schildklierkanker is niet veranderd.⁶⁷

Denemarken

De verplichte verrijking is in Denemarken van recentere datum. Sinds juni 1998 is hier vrijwillige verrijking met 8 milligram jodium per kilogram keukenzout toegestaan en in 2000 is met het in werking treden van de verplichte verrijking dit niveau verhoogd naar 13 milligram jodium per kilogram zout. Het verplichte verrijkingsbeleid zou naar schatting de inname van jodium met 50 milligram per dag verhogen.

Het *DanThyr*-project onderzoekt de gevolgen van dit beleid. Door de introductie van verplichte verrijking is de mediane inname van jodium gestegen tot het aanbevolen niveau. Alleen de mediane jodiuminname door volwassenen van 18 tot en met 21 jaar en die door vrouwen van 40 tot en met 45 jaar bleef hieronder. De auteurs geven aan dat een inname van melk van belang is bij het behalen van een voldoende jodiuminname.⁷¹ Verder is door de introductie van verplichte verrijking het schildkliervolume afgenomen bij alle bevolkingsgroepen. De afname was het grootste in de gebieden waar voor 1999 een matige jodiumdeficiëntie voorkwam. Omdat de volumes sinds de verrijking even groot zijn in de gebieden waar van oorsprong jodiumdeficiëntie matig voorkwam en gebieden waar het weinig voorkwam, is de conclusie van de onderzoekers dat met het nieuwe verrijkingsbeleid de optimale jodiumvoorziening wordt benaderd.⁶⁵ Wel is het aantal gevallen van personen met een te lage productie van schildklierhormoon gestegen van 38,3 per 100 000 per jaar voor tot 47,2 per 100 000 per jaar

na de introductie van verplichte verrijking. Deze stijging vond alleen plaats onder personen van jonge of middelbare leeftijd die van oorsprong woonden in gebieden met een matig jodiumtekort. Bij andere leeftijdsgroepen en in gebieden waar van oorsprong een mild jodiumtekort voorkwam was er geen verandering in het aantal gevallen van een te lage productie van schildklierhormoon.⁷² Daarnaast is ook het aantal gevallen van een te hoge productie van schildklierhormoon toegenomen van 102,8 per 100 000 per jaar voor tot 138,7 per 100 000 per jaar na de introductie van verplichte verrijking. Onder jongvolwassenen was de stijging – mogelijk als gevolg van een autoimmunreactie – met 160 procent ten opzichte van de uitgangssituatie het hoogste.⁶⁸ Een deel van de stijgingen in het aantal gevallen van een te lage en te hoge productie van schildklierhormoon kan het gevolg zijn van een grotere alterheid van artsen op schildklieraandoeningen als gevolg van de invoering van verplichte verrijking met jodium.

Oost-Europa en voormalige Sovjet Unie

Ten slotte leidt het staken van het gebruik van gejodeerd zout tot een verhoogd risico op krop. In Oost-Europese landen kwam tussen 1930 en 1960 jodiumdeficiëntie niet voor door een gerichte verstrekking van jodiumtabletten aan risicogroepen. In de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw verzwakte dit beleid, dat volledig werd gestaakt met het uiteenvallen van de Sovjet Unie. In deze periode deed jodiumdeficiëntie opnieuw haar intrede, wat tot uiting kwam in een toename van het aantal gevallen van krop en cretinisme. Toen jaren later het gebruik opnieuw werd geïntroduceerd, nam ook het aantal gevallen van krop en cretinisme af.⁷³⁻⁷⁵

5.7 Landen met plannen voor het invoeren van verplichte verrijking

In Australië en Nieuw-Zeeland is op dit moment vrijwillige verrijking van keukenzout met 25 à 65 milligram jodium per kilogram zout toegestaan. Verder zal, op advies van de Food Standards Australia New Zealand, jodering van keukenzout voor de bereiding van brood – met uitzondering van biologisch en ongegist of ongedesemd brood – verplicht worden vanaf september 2009. Het jodiumgehalte van dit zout moet tussen de 35 en 55 milligram per kilogram liggen. Daarnaast blijft jodering van keukenzout voor huishoudelijk gebruik toegestaan, waarbij het toegestane jodiumgehalte blijft gehandhaafd op 25 à 65 milligram per kilogram. Ook krijgen fabrikanten de mogelijkheid dit gejodeerde keukenzout vrijwillig aan andere producten toe te voegen. De reden dat voor verplichte

verrijking is gekozen is dat dit de beste manier lijkt om de jodiumvoorziening van de bevolkingen te waarborgen.^{57,66,76}

5.8 Conclusie

Er zijn aanwijzingen uit observationeel onderzoek dat een marginaal jodiumtekort van de moeder vroeg in de zwangerschap samenhangt met een minder goede neurologische ontwikkeling van het kind. In een deel van de ons omringende landen heeft vrijwillige verrijking van zout met jodium geleid tot een voldoende jodiumvoorziening, al is dat niet in alle landen het geval. Verplichte verrijking van zout met jodium in twee van de ons omringende landen heeft geresulteerd in een voldoende jodiumvoorziening, maar is ook gepaard gegaan met een verhoging van het aantal gevallen van een te hoge productie van schildklierhormoon en, in gebieden waarin de jodiumvoorziening van oorsprong matig was, met een verhoging van het aantal gevallen van een te lage productie van schildklierhormoon. Op grond van eerdere ervaringen met jodiumverrijking in andere landen gaat de commissie ervan uit dat deze toenames van tijdelijke aard zijn. De jodiumstatus van de Nederlandse bevolking is voldoende.

Nederlandse beleidsmaatregelen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op scenarioberekeningen voor alternatieve niveaus van verrijking en het advies om minder zout te gebruiken en wordt een afweging van mogelijke beleidsmaatregelen gemaakt.

6.1 Suppletie

In Nederland is er geen beleid om jodiumsupplementen aan specifieke doelgroepen aan te bevelen. Het gebruik van kelptabletten en andere zeewierextracten wordt ontraden vanwege hun variabele, en soms zeer hoge jodiumgehalte.²⁶

6.2 Scenarioberekeningen

6.2.1 Warenwetbesluit inzake het toevoegen van jodium

In 2008 is het Warenwetbesluit inzake het toevoegen van jodium gewijzigd.¹² Hieraan liggen scenarioberekeningen van TNO ten grondslag.³⁷ In de scenarioberekeningen is nagegaan op welke manier de Nederlandse bevolking zo optimaal mogelijk van jodium kan worden voorzien. De scenarioberekeningen zijn ingegeven door:

- het toelaten van bakkerszout met een lager gehalte jodium op de Nederlandse markt;
 - de wens van bakkers om één soort zout te gebruiken voor al hun producten;
-

- nieuwe Europese wet- en regelgeving op het gebied van vrijwillige verrijking;
- het vaststellen van een nieuwe, lagere aanvaardbare bovengrens van inname voor jodium.

De simulaties zijn uitgevoerd met bestanden van de derde voedselconsumptiepeiling (1997/98), de voedselconsumptiepeiling onder jongvolwassenen (2003) en het voedingsstoffeninname onderzoek onder jonge peuters (2002), waarin ook personen met een zoutbeperkt dieet zijn meegenomen. Bij een zoutbeperkt dieet is veelal het advies om 'gewoon' brood te eten en de warme maaltijd zonder zout te bereiden. De jodiuminname van mensen met een natriumbepert dieet kan, afhankelijk van de wijze van toepassing in de praktijk, ook aanzienlijk lager zijn. Inname van jodium uit supplementen is niet meegenomen.

In de simulaties varieerde het soort producten waaraan gejodeerd zout werd toegevoegd, het niveau van jodering en de correctie voor het marktaandeel van gejodeerd zout. De simulatie waarbij gejodeerd zout met een concentratie van 50 à 65 milligram jodium per kilogram zout aan brood, broodvervangers, ontbijtgranen, koek en gebak mag worden toegevoegd, en zout met een concentratie van 15 à 25 milligram jodium per kilogram zout in vleeswaren, keukenzout en industriële producten mag worden gebruikt, resulteerde in een inname die het meest overeenkwam met de huidige jodiuminname. De gemiddelde inname wordt een procent lager geschat dan de huidige inname, terwijl het percentage personen met een inname lager dan de gemiddelde behoefte daarentegen onder het huidige percentage ligt. Het percentage personen met een inname hoger dan de aanvaardbare bovengrens was iets lager bij de jongere leeftijdsgroepen en tot 1,5 procent hoger bij de oudere leeftijdsgroepen. Het voordeel van dit scenario is dat bakkers nog maar één soort zout hoeven te gebruiken (ten hoogste 65 milligram per kilogram zout) en dat vrijwillige verrijking van specifieke producten met ten hoogste 25 milligram jodium per kilogram zout aansluit bij de Europese wetgeving.

6.2.2 *Europese regelgeving rond vrijwillige verrijking*

Het jodiumgehalte van bakkerszout in Nederland blijft in het gewijzigde Warenwetbesluit inzake het toevoegen van jodium hoger dan het gehalte in naburige landen als Duitsland, België en Frankrijk.¹² Ook is het mogelijk dat het hoger ligt dan het nog vast te stellen niveau van vrijstelling voor jodering in Europa.

Scenarioberekeningen laten zien dat het verlagen van het jodiumgehalte in bakkerszout tot 15 à 25 milligram per kilogram zout, zullen leiden tot jodiuminname's die minstens eenderde lager zijn dan de huidige inname*, waardoor het percentage personen met een inname onder de gemiddelde behoefte toeneemt tot meer dan 15 procent van de 1 tot en met 3 jaar oude kinderen.³⁷ Een afname in de jodiuminname van 30 procent zal het risico op een jodiumtekort verhogen, wat samenhangt met een verhoogd risico op krop.

TNO heeft niet doorgerekend wat het effect zou zijn wanneer aan alle producten dergelijk laaggejodeerd zout (15 à 25 milligram jodium per kilogram zout) zou worden toegevoegd. Een argument daartegen is dat het hoogstwaarschijnlijk zal leiden tot een lagere inname van jodium in Nederland. Volgens scenarioberekeningen van de Food Standards Australia New Zealand zou het gebruik van gejodeerd zout met een gehalte van 15 milligram jodium per kilogram bij alle bewerkte voedingsmiddelen die zout bevatten namelijk even goed kunnen voorzien in de jodiumbehoefte als het toevoegen van gejodeerd zout met een gehalte van 35 à 55 milligram per kilogram zout aan brood. Dit gehalte is echter lager dan het Nederlandse jodiumgehalte van zout voor de bereiding van brood- en broodvervangers^{**}.^{57,66}

Een ander argument tegen het toevoegen van laaggejodeerd zout aan alle producten is de onzekerheid over de technische haalbaarheid. Voor een groot aantal producten is namelijk niet onderzocht of productieprocessen het jodiumgehalte beïnvloeden en of het gejodeerde zout de kwaliteit van een product negatief beïnvloedt.^{57,66}

6.3 Gebruik van zout verlagen

De Gezondheidsraad concludeert in het advies *Richtlijnen goede voeding 2006* dat een beperking van het zoutgebruik van 10 gram per dag tot 6 gram per dag een aanvaardbare doelstelling is. Hij baseert dit niveau op deskundigencommissies in het buitenland, maar plaatst wel de kanttekening dat dit niveau niet mag worden gezien als een optimaal of aanvaardbaar niveau maar meer als een doelstelling voor de hoeveelheid zout in de voeding die haalbaar wordt geacht. Een verdergaande vermindering van het keukenzoutgebruik zal resulteren in een grotere gezondheidswinst.²⁰

De manier waarop het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport deze doelstelling wil halen is vooral door producenten van voedingsmiddelen te

* In dit scenario is een marktaandeel van met jodium verrijkt brood van 85 à 95 procent gehanteerd.
** Voorlopige scenarioberekeningen van het RIVM lijken dit te bevestigen.⁴⁸

stimuleren het zoutgehalte van voedingsmiddelen geleidelijk te verlagen. Op deze manier krijgen consumenten de tijd om te wennen aan een minder zoute smaak. Een 40 procent lagere zoutinname zal echter gepaard gaan met een lagere jodiuminname.*

Hierdoor zal het risico op een jodiumtekort en bijbehorende krop toenemen. Daarom is tijdens een expertbijeenkomst van de Wereldgezondheidsorganisatie gesteld dat de jodiuminname moet worden gemonitord. De afname in jodiuminname als gevolg van een gedaalde zoutinname zou moeten worden gecompenseerd door meer jodium per kilogram zout toe te voegen.⁷⁷

6.4 Afweging van maatregelen

De commissie is van mening dat de huidige jodiumvoorziening voldoende is en verwacht dat dit met het gewijzigde Warenwetbesluit inzake het toevoegen van jodium gewaarborgd blijft.

Wanneer het jodiumgehalte van bakkerszout wordt teruggebracht tot 15 à 25 milligram jodium per kilogram zout zal het risico op jodiumtekort en krop toenemen. Dit geldt eveneens voor de situatie dat de zoutinname met 40 procent afneemt. De toepassing van verrijking van al het zout met jodium is geen optie, omdat onzeker is wat de effecten van het gebruik van gejodeerd zout voor de kwaliteit van producten is.

Dit neemt niet weg dat er groepen in de bevolking zijn die wel risico lopen op een jodiumtekort. Het gaat hierbij om personen die brood eten dat mogelijk is bereid met ongejodeerd zout of zeezout, zoals zelfgebakken en biologisch brood, en die ook geen gejodeerd keukenzout gebruiken.

Met de invoering van het herziene warenwetbesluit en de plannen voor het terugdringen van de inname van zout, is het van belang de jodiuminname zorgvuldig te monitoren. Zo kan worden voorkomen dat de jodiumvoorziening van de Nederlandse bevolking te hoog wordt door een toename van het aantal specifieke producten waaraan gejodeerd zout wordt toegevoegd of juist achteruit gaat door afgenomen zoutinname.

6.5 Conclusie

Het huidige beleid waarborgt een optimale jodiumvoorziening. Wel is zorgvuldige monitoring van de Nederlandse jodiumvoorziening gewenst in verband met

* Later dit jaar verschijnt een briefrapport van het RIVM met berekeningen van het effect van een lagere zoutinname op de jodiuminname.⁴⁸

de liberalisatie van het aantal producten waaraan gejodeerd zout mag worden toegevoegd en de verwachte afname in zoutconsumptie. Zo nodig kan op grond hiervan het joderingsbeleid worden aangepast om de voldoende jodiuminname in Nederland te waarborgen.

Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

De jodiuminname van de Nederlandse bevolking is voldoende

Gegevens over de inname van jodium, en over biochemische en fysiologische indicatoren geven aan dat het huidige voorzieningsniveau voldoende is. Ongeveer 50 procent van de jodiuminname is afkomstig uit brood.

Jodering van zout voor basisvoedingsmiddelen is de beste garantie voor een optimale jodiuminname

In Europese landen waar zout verplicht is gejodeerd is de jodiumvoorziening voldoende. In landen waar op vrijwillige basis gejodeerd zout aan specifieke voedingsmiddelen wordt toegevoegd varieert de voorziening van onvoldoende tot voldoende, terwijl in landen waar geen beleid is op het gebied van gejodeerd zout zoals Groot-Brittannië, de jodiumvoorziening onvoldoende lijkt.

Een marginaal jodiumtekort in het eerste trimester van de zwangerschap hangt mogelijk samen met een minder goede neurologische ontwikkeling bij het kind

Een ernstig jodiumtekort van de moeder tijdens de zwangerschap kan ontwikkelingsstoornissen bij het kind veroorzaken (cretinisme en mentale retardatie). Ook een mild tot matig jodiumtekort hangt samen met, zij het mildere, ontwikkelingsstoornissen bij het kind. Nieuw observationeel onderzoek levert aanwijzingen dat een marginaal jodiumtekort in het eerste trimester van de zwangerschap eveneens samenhangt met een minder goede neurologische ontwikkeling van het kind. Of dit te voorkomen is door behandeling van de moeder met het schildklierhormoon T_4 is niet onderzocht. Een marginaal jodiumtekort later in de zwangerschap lijkt daarentegen niet samen te hangen met de neurologische ontwikkeling van het kind.

Zowel het regelen van vrijwillige verrijking op Europees niveau als een lagere zoutinname kunnen de jodiuminname in Nederland laten dalen

Wanneer het toegestane niveau voor vrijwillige verrijking in Europa op minder dan 65 milligram jodium per kilogram zout uitkomt, is het niet langer mogelijk dit zout aan brood toe te voegen. Hierdoor zal de jodiuminname afnemen. Dit zal ook het geval zijn wanneer de zoutinname door de Nederlandse bevolking omlaag gaat. Beide ontwikkelingen verhogen dan ook het risico op jodiumtekort en krop.

7.2 Aanbevelingen

Zorg dat het huidige Nederlandse niveau van verrijking van bakkerszout op Europees niveau toegestaan blijft

De commissie vindt het van groot belang voor het waarborgen van een goede jodiumvoorziening in Nederland dat het huidige niveau van verrijking van bakkerszout met jodium toegestaan blijft op Europees niveau.

Monitor de jodiuminname van de Nederlandse bevolking en stel het beleid zo nodig bij

De commissie is van mening dat eventuele veranderingen in de inname van jodium en de status als gevolg van een lagere zoutinname moeten worden gemo-

nitord. Op grond van de monitoringsgegevens kan het joderingsbeleid zonodig worden bijgesteld om de huidige, toereikende jodiumvoorziening te waarborgen en jodiumtekort en krop te voorkomen. Omdat jodium een essentiële rol speelt bij de ontwikkeling, is het wenselijk om bij de monitoring speciaal aandacht te besteden aan kinderen in het eerste levensjaar en vrouwen die zwanger zijn of borstvoeding geven.

Onderzoek de jodiumvoorziening van personen die zelfgebakken of biologisch brood gebruiken

De commissie vindt het wenselijk dat de jodiumvoorziening van personen die zelfgebakken of biologisch brood gebruiken wordt onderzocht. Deze producten zijn mogelijk bereid met ongejodeerd zout of zeezout. Deze personen lopen het risico op een te lage jodiuminname, zeker als zij daarnaast ongejodeerd keukenzout gebruiken. Zonodig kan op het belang van gejodeerd zout worden gewezen.

Stel voedingsnormen voor jodium vast

De commissie beveelt aan om voedingsnormen voor jodium officieel vast te stellen. In het onderhavige advies heeft de commissie de voedingsnormen gehanteerd die zijn vastgesteld door het Amerikaanse Institute of Medicine en de aanvaardbare bovengrenzen van het EU Scientific Committee on Food. Bij het vaststellen van de normen zouden ook nieuwe inzichten uit het statusonderzoek betrokken kunnen worden.

Literatuur

-
- 1 Gezondheidsraad. Naar een optimaal gebruik van foliumzuur. Den Haag: Gezondheidsraad; 2008: publicatie nr. 2008/02.
 - 2 Gezondheidsraad. Naar een toereikende innname van vitamine D. Den Haag: Gezondheidsraad; 2008: publicatie nr. 2008/15.
 - 3 Warenwetbesluit Bereiding en behandeling van levensmiddelen artikel 10. Staatsblad 1992; 678.
 - 4 Warenwetregeling Vrijstelling vitaminepreparaten. Staatscourant 1994; 70.
 - 5 Warenwetbesluit Toevoeging microvoedingsstoffen aan levensmiddelen. Staatsblad 1996; 311: 1-18.
 - 6 Severs A. Voedingsmiddelen met extra vitamines: Hoe zijn ze wettelijk geregeld? Ned Tijdschr Diëtisten 1996; 51(7/8): 131-133.
 - 7 Voedingsraad. Advies beoordeling effectiviteit van strumaprofylaxe in Nederland. Den Haag: Voorlichtingsbureau voor de Voeding; 1993.
 - 8 Staatsblad. Wijziging van het warenwetbesluit toevoeging van microvoedingsstoffen aan levensmiddelen. 16-3-1999; 117.
 - 9 Hulshof KF, Brussaard JH, Bouman M. De inneming van jodium door verschillende bevolkingsgroepen in Nederland, vervolg. Inneming na gesimuleerde jodering van vleeswaren. Voedselconsumptiepeiling 1992. Zeist: TNO Voeding; 1995: V 95.769.
 - 10 Hulshof KFAM, Brussaard JH, Bouman M. De inneming van jodium door verschillende bevolkingsgroepen in Nederland, Voedselconsumptiepeiling 1992. Zeist: TNO; 1994: V 94.720.
 - 11 Hof van justitie van de Europese gemeenschappen. Arrest van het Hof (derde kamer) van 2 december 2004, in zaak C-41/02, betreffende het beroep wegens niet-nakoming artikelen 30 en 36 EG-verdrag. <http://eur-lex.europa.eu/>. geraadpleegd: 16-1-2006.
-

- 12 Besluit van 13 juni 2008, houdende wijziging van het Warenwetbesluit Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen, inzake het toevoegen van jodium. Staatsblad 2008;257:1-5.
- 13 Warenwetbesluit voedingssupplementen. Staatscourant 2003; 125.
- 14 Warenwetregeling voedingssupplementen. Staatscourant 2003; 66.
- 15 Richtlijn 2002/46/EG van het Europees Parlement en de Raad van 10 juni 2002 betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der lidstaten inzake voedingssupplementen. 2002.
- 16 Verordening (EG) nr. 1925/2006 van het Europees Parlement en de Raad van 20 december 2006 betreffende de toevoeging van vitaminen en mineralen en bepaalde andere stoffen aan levensmiddelen. 2006.
- 17 Voedingsraad. Advies inzake het toevoegen van essentiële microvoedingsstoffen aan voedingsmiddelen. Den Haag: Voorlichtingsbureau voor de Voeding; 1993.
- 18 Signalering ethiek en gezondheid 2005. Den Haag: Gezondheidsraad; 2005: publicatie nr. 2005/07.
- 19 Brussaard JH, Löwik MR, van den Berg H, Brants HA, Goldbohm RA. Folate intake and status among adults in the Netherlands. Eur J Clin Nutr 1997; 51 Suppl 3: S46-S50.
- 20 Gezondheidsraad. Richtlijnen goede voeding. Den Haag: Gezondheidsraad; 2006: publicatie nr. 2006/21.
- 21 Fransen HP, Waijers PMCM, Jansen EHJM, Ocké MC. Voedingsstatusonderzoek binnen het nieuwe Nederlandse voedingspeilingsstelsel. Bilthoven: RIVM; 2005: RIVM rapport 350050002/2005.
- 22 Thomson C. Trace elements: Iodine. In: Mann J, Truswell SA, editors. Essentials of human nutrition. Second edition. Oxford: Oxford University Press; 2002: 166-171.
- 23 Scientific Committee on Food. Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. Parma: European Food Safety Authority; 2006.
- 24 Voedingsraad. Nederlandse voedingsnormen 1989. Den Haag: Voorlichtingsbureau voor de Voeding; 1989.
- 25 Brussaard JH, Brants HAM, Lebbink WJ. Intake and urinary excretion of iodine among 20-79 year old women and men in the Netherlands. Zeist: TNO; 1994: V 94.511.
- 26 Voedingscentrum. Jodium. http://www.voedingscentrum.nl/voedingscentrum/Public/Dynamisch/hoe+eet+ik+gezond/vitamines+en+mineralen/mineralen+_spoorelementen/jodium.htm. geraadpleegd: 11-10-2006.
- 27 Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc: a report of the Panel on Micronutrients. Washington: National Academy Press; 2002.
- 28 Gezondheidsraad. Voedingsnormen: vitamine B6, foliumzuur en vitamine B12. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003: publicatie nr. 2003/04.
- 29 Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2004, 4th edition. Integrating nutrition and physical activity. Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2004.
- 30 Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor België. Herzien versie 2003. Brussel: Hoge Gezondheidsraad; 2003.
-

- 31 World Health Organization & Food and Agricultural Organization of the United Nations. Human Vitamin and Mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok, Thailand. Rome: WHO/FAO; 2002: Y2809/E.
- 32 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt am Main: Umschau/Braus; 2000: (1e druk).
- 33 Gezondheidsraad. Advies inzake jodiumvoorziening. Den Haag: Staatsuitgeverij; 1981.
- 34 Dunn JT, Medeiros-Neto (eds). Endemic goiter and cretinism: continuing threats to world health. Report of the IV meeting of the PAHO Technical Group on Endemic Goiter. Washington: PAHA/WHO; 1974.
- 35 World Health Organization. Handbook on human nutritional requirements. Rome: WHO Monograph Series 61; 1974: FAO Nutritional Studies: 28.
- 36 Expert Group on Vitamins and Minerals. Safe upper levels for vitamins and minerals. London: Food Standards Agency; 2003.
- 37 Kruizinga AG, Doest D, Brants HAM, Hulshof KFAM. De jodiumvoorziening in Nederland op basis van databestanden van de voedselconsumptiepeilingen. Zeist: TNO; 2006: V7049.
- 38 Gezondheidsraad. Voedingsnormen: calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine. Den Haag: Gezondheidsraad; 2000: publicatie nr. 2000/12.
- 39 Jansen E, Ocké MC. Dagelijkse inname van jodium van jonge kinderen in Nederland. Resultaten van een duplicaat voedingsstudie. Bilthoven: RIVM; 2008.
- 40 International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders UNCFWHO. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. Second edition. Geneva: World Health Organisation; 2001: WHO/NHD/01.1.
- 41 Wilson-van den Hooven C, Fransen HP, Ris-Stalpers C, Ocké MC. 24-uurs urine-excretie van jodium. Voedingsstatusonderzoek bij volwassen Nederlanders. Bilthoven: RIVM; 2007.
- 42 Als C, Minder C, Willems D, Van Thi HV, Gerber H, Bourdoux P. Quantification of urinary iodine: a need for revised thresholds. Eur J Clin Nutr 2003; 57(9): 1181-1188.
- 43 Wiersinga WM, Podoba J, Srbecky M, van Vesseem M, van Beeren HC, Platvoet-Ter Schiphorst MC. A survey of iodine intake and thyroid volume in Dutch schoolchildren: reference values in an iodine-sufficient area and the effect of puberty. Eur J Endocrinol 2001; 144(6): 595-603.
- 44 Nath SK, Moinier B, Thuillier F, Rongier M, Desjeux JF. Urinary excretion of iodide and fluoride from supplemented food grade salt. Int J Vitam Nutr Res 1992; 62(1): 66-72.
- 45 Hoogendoorn EH, Hermus AR, de Vegt F, Ross HA, Verbeek AL, Kiemeny LA e.a. Thyroid function and prevalence of anti-thyroperoxidase antibodies in a population with borderline sufficient iodine intake: influences of age and sex. Clin Chem 2006; 52(1): 104-111.
- 46 Laurberg P, Pedersen KM, Hreidarsson A, Sigfusson N, Iversen E, Knudsen PR. Iodine intake and the pattern of thyroid disorders: a comparative epidemiological study of thyroid abnormalities in the elderly in Iceland and in Jutland, Denmark. J Clin Endocrinol Metab 1998; 83(3): 765-769.
-

- 47 Ocké MC, Buurma-Rethans EJM, Fransen HP. Dietary supplement use in the Netherlands. Current data and recommendations for future assessment. Bilthoven: RIVM; 2005: Report 350100001/2005.
- 48 Verkaik-Kloosterman J, Wilson-van den Hooven C, Jansen-van der Vliet M, Brants HAM, Ocké MC. Iodine intake in the Netherlands, current situation and scenarios of potential future intake: a combined deterministic and probabilistic model. Bilthoven: RIVM; 2008: Concept-report.
- 49 Glinoer D. Clinical and biological consequences of iodine deficiency during pregnancy. In: van Vliet G, Polak M, editors. Thyroid gland development and function volume 10. Basel: Karger; 2007: 62-85.
- 50 Kooistra L, Crawford S, van Baar AL, Brouwers EP, Pop VJ. Neonatal effects of maternal hypothyroxinemia during early pregnancy. *Pediatrics* 2006; 117(1): 161-167.
- 51 Pop VJ, Kuijpers JL, van Baar AL, Verkerk G, van Son MM, de Vijlder JJ e.a. Low maternal free thyroxine concentrations during early pregnancy are associated with impaired psychomotor development in infancy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1999; 50(2): 149-155.
- 52 Pop VJ, Brouwers EP, Vader HL, Vulsma T, van Baar AL, de Vijlder JJ. Maternal hypothyroxinaemia during early pregnancy and subsequent child development: a 3-year follow-up study. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2003; 59(3): 282-288.
- 53 Haddow JE, Palomaki GE, Allan WC, Williams JR, Knight GJ, Gagnon J e.a. Maternal thyroid deficiency during pregnancy and subsequent neuropsychological development of the child. *N Engl J Med* 1999; 341(8): 549-555.
- 54 Klein RZ, Sargent JD, Larsen PR, Waisbren SE, Haddow JE, Mitchell ML. Relation of severity of maternal hypothyroidism to cognitive development of offspring. *J Med Screen* 2001; 8(1): 18-20.
- 55 Rovet J, Daneman D. Congenital hypothyroidism: a review of current diagnostic and treatment practices in relation to neuropsychologic outcome. *Paediatr Drugs* 2003; 5(3): 141-149.
- 56 World Health Organisation UNCFaICfCoIDD. Recommended iodine levels in salt and guidelines for monitoring their adequacy and effectiveness. Geneva: World Health Organisation; 1996: WHO/NUT/96.13.
- 57 Food Standards Australia New Zealand. Proposal P230. Consideration of mandatory fortification with iodine. Key issues for consideration at final assessment. Canberra/Wellington: Food Standards Australia New Zealand; 2007.
- 58 Phillips DI. Iodine, milk, and the elimination of endemic goitre in Britain: the story of an accidental public health triumph. *J Epidemiol Community Health* 1997; 51(4): 391-393.
- 59 Kibirige MS, Hutchison S, Owen CJ, Delves HT. Prevalence of maternal dietary iodine insufficiency in the north east of England: implications for the fetus. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004; 89(5): F436-F439.
- 60 Zimmermann M, Delange F. Iodine supplementation of pregnant women in Europe: a review and recommendations. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58(7): 979-984.
- 61 Lee SM, Lewis J, Buss DH, Holcombe GD, Lawrance PR. Iodine in British foods and diets. *Br J Nutr* 1994; 72(3): 435-446.
-

- 62 World Health Organisation. Iodine status worldwide. WHO Global Database on Iodine Deficiency. Geneva: World Health Organisation; 2004.
- 63 Ciardelli R, Haumont D, Gnat D, Vertongen F, Delange F. The nutritional iodine supply of Belgian neonates is still insufficient. *Eur J Pediatr* 2002; 161(10): 519-523.
- 64 Zimmermann MB, Aeberli I, Torresani T, Burgi H. Increasing the iodine concentration in the Swiss iodized salt program markedly improved iodine status in pregnant women and children: a 5-y prospective national study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(2): 388-392.
- 65 Vejbjerg P, Knudsen N, Perrild H, Carle A, Laurberg P, Pedersen IB e.a. Effect of a mandatory iodization program on thyroid gland volume based on individuals' age, gender, and preceding severity of dietary iodine deficiency: a prospective, population-based study. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92(4): 1397-1401.
- 66 Food Standards Australia New Zealand. Proposal P230. Consideration of mandatory fortification with iodine. Draft assessment report. Proposal P230. <http://www.foodstandards.gov.au/standardsdevelopment/>. geraadpleegd: 9-1-2007.
- 67 Lind P, Kumnig G, Heinisch M, Igerc I, Mikosch P, Gallowitsch HJ e.a. Iodine supplementation in Austria: methods and results. *Thyroid* 2002; 12(10): 903-907.
- 68 Bulow P, I, Laurberg P, Knudsen N, Jorgensen T, Perrild H, Ovesen L e.a. Increase in incidence of hyperthyroidism predominantly occurs in young people after iodine fortification of salt in Denmark. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91(10): 3830-3834.
- 69 Delange F, Benker G, Caron P, Eber O, Ott W, Peter F e.a. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 1997; 136(2): 180-187.
- 70 Heinisch M, Kumnig G, Asbock D, Mikosch P, Gallowitsch HJ, Kresnik E e.a. Goiter prevalence and urinary iodide excretion in a formerly iodine-deficient region after introduction of statutory iodization of common salt. *Thyroid* 2002; 12(9): 809-814.
- 71 Rasmussen LB, Carle A, Jorgensen T, Knudsen N, Laurberg P, Pedersen IB e.a. Iodine intake before and after mandatory iodization in Denmark: results from the Danish Investigation of Iodine Intake and Thyroid Diseases (DanThyr) study. *Br J Nutr* 2008; 1-8.
- 72 Pedersen IB, Laurberg P, Knudsen N, Jorgensen T, Perrild H, Ovesen L e.a. An increased incidence of overt hypothyroidism after iodine fortification of salt in Denmark: a prospective population study. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92(8): 3122-3127.
- 73 Gerasimov G, Delange F. Eastern Europe and Central Asia: Overview of IDD status. *IDD Newsletter* 1997; 13(1): 4-5.
- 74 Gerasimov G. IDD in Eastern Europe/Central Asia. *IDD Newsletter* 2002; 18(3): 33-37.
- 75 Timmer A. Eliminating iodine deficiency in Central Eastern Europe, Commonwealth Independent states and the Baltics. *IDD Newsletter* 2004; 20(4): 53-59.
- 76 Food Standards Australia New Zealand. Proposal P1003 - Mandatory Iodine Fortification for Australia. Assessment Report 22 April 2008. <http://www.foodstandards.gov.au/standardsdevelopment/proposals/proposalp1003mandato3882.cfm>. geraadpleegd: 8-7-2008.

77 Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting 5-7 October 2006, Paris, France. Geneva: WHO; 2007.

62 Naar behoud van een optimale jodiuminname

A De adviesaanvraag

B De commissie

C Definities

Bijlagen

De adviesaanvraag

Datum aanvraag: 26 januari 2006

Briefkenmerk: VGP/VV 2646726

Een adequate voorziening van de bevolking met essentiële microvoedingsstoffen is van belang voor de volksgezondheid. Van een aantal van deze essentiële microvoedingsstoffen is bekend dat de normale voeding er te weinig van bevat om in de behoefte van (bepaalde groepen van) de bevolking te kunnen voorzien. Daarom voert VWS een actief beleid met betrekking tot deze essentiële microvoedingsstoffen. Dit beleid omvat zowel het gebied van supplementgebruik (vitamine D door peuters, foliumzuur door zwangere vrouwen en vrouwen met een kinderwens) als het gebied van de verrijking van levensmiddelen. Zo is de toevoeging van vitamine A en D aan broodsmeezels en bak- en braadproducten toegestaan en wordt deze toevoeging gestimuleerd door het Convenant vitaminering smeerbare vetten. Ook de toevoeging jodium aan keukenzout(vervangers), brood en broodvervangers (via broodzout) en vleeswaren (via nitrietpekelsout) is toegestaan.

Aan de andere kant moet voorkomen worden dat men van bepaalde essentiële microvoedingsstoffen teveel binnenkrijgt, omdat dit schadelijk kan zijn voor de gezondheid. Daarom is verrijking van levensmiddelen met essentiële microvoedingsstoffen die een zogenaamde 'smalle marge' hebben, namelijk vitamine A en D, foliumzuur, seleen, koper en zink, in principe verboden. Een 'smalle marge' betekent in dit geval dat de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) en de veilige bovengrens van inneming relatief dicht bij elkaar liggen, waardoor er snel het risico kan ontstaan dat men teveel van een bepaalde vitamine, mineraal of sporelement binnenkrijgt. Om dezelfde reden is de toe-

voeging van jodium aan levensmiddelen verboden. Er zijn echter uitzonderingen op deze regels, namelijk de bovengenoemde toevoeging van jodium aan (brood en nitrietpekel)zout en vitamine A en D aan smeerbare vetten. Door gecontroleerde toevoegingen wordt getracht te voorkómen dat de consument te weinig of teveel binnen krijgt. Voor de overige essentiële microvoedingsstoffen, die geen smalle marge hebben, is verrijking van levensmiddelen toegestaan tot maximaal 100 procent van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid per dagdosering.

Er zijn op dit moment 3 ontwikkelingen gaande die een heroverweging van het microvoedingsstoffenbeleid noodzakelijk maken. Deze ontwikkelingen zijn de volgende:

Als gevolg van het arrest van het Hof (2 december 2004, Commissie Nederland, C-41/102) heeft Nederland het absolute verbod op verrijking met bijv. foliumzuur moeten loslaten. Verzoeken om ontheffing van het verbod op toevoeging microvoedingsstoffen mogen alleen worden geweigerd als aangetoond kan worden dat het op de markt brengen van het specifieke product een gevaar voor de volksgezondheid oplevert. Het ontbreken van een voedingskundige noodzaak voor de verrijking van levensmiddelen (tot voor kort voor Nederland een belangrijk argument om ontheffingsverzoeken af te wijzen), mag hierbij volgens het Arrest van het Hof geen argument meer zijn. Over 1-2 jaar zal de EU verordening voor vrijwillige verrijking van levensmiddelen met vitamines, mineralen en bepaalde andere stoffen van kracht worden. Het beleid van verrijking van levensmiddelen met micro-nutriënten zal daarmee geharmoniseerd zijn binnen de EU. In deze verordening zullen minimum en maximum hoeveelheden van toegevoegde vitamines en mineralen worden vastgesteld. Tegelijk zal dit ook gebeuren voor de voedingssupplementen, waarmee het gevaar van overdosering van microvoedingsstoffen als gevolg van zowel het gebruik van verrijkte voedingsmiddelen als van voedingssupplementen is geminimaliseerd. De verordening gaat echter over vrijwillige verrijking, waardoor het probleem van mogelijke tekorten in de voorziening met essentiële microvoedingsstoffen niet per definitie is opgelost. De verordening geeft lidstaten van de EU echter wel de mogelijkheid om verplichte verrijking van levensmiddelen te handhaven of te introduceren, als dat nodig is voor de volksgezondheid. De vraag is of Nederland de huidige vrijwillige verrijking van smeerbare vetten met vitamine A en D, en de verrijking met jodium van keukenzout, broodzout en nitrietpekelzout, zou moeten handhaven of zou moeten omzetten in een verplichte verrijking. Daarnaast staat de wetenschap niet stil. Positieve gezondheidseffecten van een voorziening met bepaalde microvoedingsstoffen die (ver) uitgaat boven het niveau van de huidige voedingsnormen, komen steeds vaker aan het licht. Omdat hierdoor ook mogelijk een risico ontstaat op een, t.a.v. andere effecten, te hoge inneming, zou een zogenaamde 'risk-benefit' afweging de basis kunnen vormen voor het VWS beleid. Modellen voor 'risk-benefit' analyses zijn in ontwikkeling. Een voorbeeld is de vermeende rol van foliumzuur in de preventie van hart- en vaatziekten. In de Verenigde Staten is een afweging gemaakt van de voor en nadelen van extra foliumzuur voorziening, en is besloten tot verplichte verrijking van meel (voor gebruik in o.a. brood). Ierland en het Verenigd Koninkrijk overwegen op dit moment of ze de verrijking van meel met foliumzuur verplicht zullen stellen.

De uitdaging waar ik voor sta is het ontwikkelen van een beleid, binnen het kader van de nieuwe Europese regelgeving, waardoor een zo groot mogelijk deel van de bevolking voldoende essentiële microvoedingsstoffen binnenkrijgt, terwijl tegelijkertijd een zo klein mogelijk deel van de bevolking het risico loopt op een inneming die hoger is dan de veilige bovengrens.

In het licht van het bovenstaande vraag ik advies van de GR met betrekking tot de volgende vragen:

Voor welke essentiële microvoedingsstoffen waarvoor in Nederland een voedingsnorm is vastgesteld, en in welke situatie, biedt de normale voeding onvoldoende garanties voor een adequate voorziening van de bevolking of groepen daarvan? Maak hierbij gebruik van voedselconsumptiegegevens, voedingsstatusgegevens, en andere relevante wetenschappelijke informatie. Wat is de beste manier om in die situaties een adequate voorziening met essentiële microvoedingsstoffen te waarborgen? De raad wordt verzocht hierbij per essentiële voedingsstof alle beschikbare beleidsinstrumenten in de overwegingen te betrekken. Wat zou op basis van een '*risk-benefit*' analyse voor essentiële microvoedingsstoffen zoals foliumzuur en vitamine D (en eventuele andere relevante vitamines en/of mineralen) de gezondheidswinst kunnen zijn van een actief verrijkingsbeleid (al dan niet met verplichte toevoegingen) voor (groepen van) onze bevolking?

Ik zou het zeer op prijs stellen als ik medio 2007 uw advies tegemoet kan zien.

w.g.

De Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

H. Hoogervorst

De commissie

-
- prof. dr. ir. G. Schaafsma, *voorzitter*
emeritus hoogleraar voeding en levensmiddelen, Wageningen Universiteit /
voormalig director food and health, TNO, Zeist
 - dr. H. van den Berg
voedingskundige, Voedingscentrum, Den Haag
 - drs. E.N. Blok, *adviseur*
beleidsmedewerker, ministerie van VWS, Den Haag
 - dr. H.J. Blom
klinisch biochemisch geneticus, Vrije Universiteit Medisch Centrum,
Amsterdam
 - prof. dr. ir. C.P.G.M. de Groot
hoogleraar voedingsfysiologie met bijzondere aandacht voor het veroude-
ringsproces en de oudere mens, Wageningen Universiteit
 - dr. M. den Heijer,
endocrinoloog, Universitair Medisch Centrum St Radboud, Nijmegen
 - dr. K.F.A.M. Hulshof
voedingskundige, voorheen TNO, Zeist
 - prof. dr. P.T.A.M. Lips
hoogleraar endocrinologie, Vrije Universiteit Medisch Centrum, Amsterdam
 - prof. dr. ir. I.M.C.M. Rietjens
hoogleraar toxicologie, Wageningen Universiteit
-

- prof. dr. P.J.J. Sauer
hoogleraar kindergeneeskunde, Rijksuniversiteit Groningen
- prof. dr. ir. P. van 't Veer
hoogleraar voeding en epidemiologie, Wageningen Universiteit
- dr. T. Vulsma
kinderarts en endocrinoloog, Universiteit van Amsterdam Medisch Centrum
- dr. ir. R.M. Weggemans, *secretaris*
Gezondheidsraad, Den Haag

De Gezondheidsraad en belangen

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

Definities

Aanbevolen hoeveelheid

De inname die voorziet in de behoefte aan een bepaalde voedingsstof van 97,5 procent van de bevolking. Hierbij wordt verondersteld dat deze behoefte normaal verdeeld is.³⁸

Aanvaardbare bovengrens

Hoogste niveau van inname waarbij geen schadelijke effecten waargenomen of te verwachten zijn.³⁸

Adequate inname

Het laagste niveau van inname dat toereikend lijkt te zijn voor vrijwel de hele bevolking. De adequate inname wordt geschat wanneer onderzoeksgegevens ontoereikend zijn om een gemiddelde behoefte en aanbevolen hoeveelheid vast te stellen.³⁸

Grenswaardenbenadering

De grenswaardenbenadering schat het percentage mensen in een bevolking dat een inname boven of onder een bepaalde voedingsnorm heeft.

Gemiddelde behoefte

De inname die voorziet in de behoefte aan een bepaalde voedingsstof van de helft van de bevolking. De aanbevolen hoeveelheid wordt afgeleid van de gemiddelde behoefte waarbij wordt verondersteld dat de behoefte normaal verdeeld is.³⁸

Restauratie

het toevoegen aan voedingsmiddelen van microvoedingsstoffen die verloren zijn gegaan tijdens het productieproces, de opslag en/of de verhandeling. Toevoeging geschiedt dan tot het niveau dat oorspronkelijk aanwezig was in het eetbare deel van het voedingsmiddel of van de grondstoffen daarvoor.¹⁷

Substitutie

Het vervangen van een voedingsmiddel door een ander voedingsmiddel dat qua uiterlijk, consistentie, smaak, kleur en geur zoveel mogelijk overeenkomt of hetzelfde gebruikersdoel dient.¹⁷

Suppletie

Het gebruiken van een supplement met microvoedingsstoffen als aanvulling op de voeding.

Verrijking

Het toevoegen aan voedingsmiddelen van een of meerdere microvoedingsstoffen tot een gehalte hoger dan van nature voorkomt in het voedingsmiddel of de grondstoffen daarvoor, ter preventie of correctie van een aangetoond tekort aan een of meer microvoedingsstoffen bij (groepen van) de bevolking.¹⁷

Voeding

Tenzij nader gespecificeerd, wordt met voeding voedingsmiddelen en supplementen bedoeld.