



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Inzicht in de jodiuminname van kinde- ren en volwassenen in Nederland

*Resultaten uit de Voedselconsumptiepeiling
2007-2010*

RIVM rapport 350090012/2012

J. Verkaik-Kloosterman |

E.J.M. Buurma-Rethans | A.L.M. Dekkers



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

Inzicht in de jodiuminname van kinderen en volwassenen in Nederland

Resultaten uit de Voedselconsumptiepeiling 2007-2010

RIVM Rapport 350090012/2012

Colofon

© RIVM 2012

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

J. Verkaik-Kloosterman
E.J.M. Buurma-Rethans
A.L.M. Dekkers

Contact:
Dr. Ir. J. Verkaik-Kloosterman
Centrum voor Voeding en Gezondheid
Janneke.Verkaik@RIVM.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, in het kader van kennisvraag 5.4.11: Nationaal en Europees beleid verrijking van voedingsmiddelen en -supplementen.

Rapport in het kort

Inzicht in de jodiuminname van kinderen en volwassenen in Nederland

Resultaten uit de Voedselconsumptiepeiling 2007-2010

De Nederlandse bevolking krijgt voldoende jodium binnen, wel is de inname sinds 2008 met ongeveer 20 tot 25 procent gedaald. Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM in opdracht van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Aanbevolen wordt om de jodiuminname bij de Nederlandse bevolking in de gaten te houden.

Jodium is nodig voor een normale groei en ontwikkeling en voor een goede stofwisseling. Jodiumgebrek kan een slechtwerkende schildklier veroorzaken, en kan bij jonge kinderen bovendien leiden tot een verminderde hersenontwikkeling. Maar ook een te hoge jodiuminname kan de schildklierwerking verstoren.

Jodium zit van nature in voedingsmiddelen als zuivelproducten en niet-alcoholische dranken (zoals water, koffie en thee, vruchtensappen, frisdranken). Daarnaast is brood, door het gebruik van gejodeerd zout, een belangrijke bron voor jodium. Behalve aan brood mag gejodeerd sinds enkele jaren aan bepaalde voedingsmiddelengroepen (broodvervangers, vleeswaren, keukenzout) toegevoegd worden. Sinds 2008 mag jodium aan vrijwel alle voedingsmiddelen worden toegevoegd. Toen is ook het maximum gehalte van jodium in zout verlaagd om een te hoge jodiuminname te voorkomen. In de praktijk blijken producenten van voedingsmiddelen echter minder vaak gejodeerd zout te gebruiken dan was aangenomen. Dit verklaart de gedaalde jodiuminname ten opzichte van vóór 2008.

Lagere zoutconsumptie en de jodiuminname

Het ministerie van VWS streeft ernaar de zoutconsumptie te verlagen. Daardoor kan ook de consumptie van gejodeerd zout dalen, een belangrijke bron voor jodium. Het is daarom van belang de jodiuminname bij de Nederlandse bevolking in de gaten te houden. Als de jodiuminname onvoldoende lijkt te worden, kan deze op peil worden gehouden door bijvoorbeeld te stimuleren dat voedingsmiddelenproducenten meer gejodeerd zout gebruiken. Ook kunnen de jodiumgehalten in zout worden verhoogd.

Trefwoorden:

jodium, gebruikelijke inname, modellen, voedselconsumptiepeiling, zout

Abstract

The iodine intake of children and adults in the Netherlands

Results of the Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010

The intake of iodine in the population of the Netherlands is sufficient. However, the intake has decreased by about 20 to 25% since 2008. This is the conclusion of a study carried out by the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) by order of the Dutch Ministry of Health, Welfare and Sport (VWS). The report gives the recommendation to monitor the iodine intake in the Dutch population.

Iodine is an essential nutrient for the normal growth and development of people and for a healthy metabolism. Iodine deficiency can cause malfunctioning of the thyroid and in young children it can even result in impaired brain development. However, an iodine intake that is too high can also disturb the functioning of the thyroid.

Iodine is a natural component of foods like dairy products and non-alcoholic beverages (e.g. water, coffee and tea, fruit juices, soft drinks). Additionally, bread is an important source of iodine because it contains iodized salt. Apart from bread, for some years, iodized salt may be added to other food groups such as bread substitutes, processed meat, and kitchen salt. Since 2008, it has been permitted to add iodized salt to almost all processed foods. At that time, however, the maximum level of iodine in salt was reduced to prevent a too high iodine intake. But in practice, food producers added iodized salt less frequently than expected. This explains the decrease in iodine intake compared to the situation prior to 2008.

Decrease of salt and iodine intake

One aim of the VWS Ministry is to reduce the intake of salt in the population in the Netherlands. As a consequence, the consumption of iodized salt – which is an important source of iodine – will also decrease. This emphasizes the importance of monitoring the iodine intake in the Dutch population. If the iodine intake looks as if it is becoming deficient, then measures can be taken to boost the supply of iodine. For instance, food producers can be stimulated to use more iodized salt or the level of iodine in salt can be increased.

Keywords:

iodine, habitual intake, modelling, food consumption survey, salt

Inhoud

1	Inleiding—11
1.1	Gevolgen van een te lage of te hoge jodiuminname—11
1.2	Jodiumbeleid—11
1.3	Opbouw rapport—12
2	Methode—13
2.1	Onderzoekspopulatie—13
2.2	Voedingsnavraag—13
2.3	Bronnen van natuurlijk jodium—13
2.4	Berekening totale jodiuminname—14
2.5	Aannames jodiuminname uit gejodeerd zout—15
2.6	Evaluatie van de jodiuminname—18
2.7	Populatiekarakteristieken—18
3	Resultaten—21
3.1	Inname van jodium—21
3.1.1	Jodium uit natuurlijke bronnen—21
3.1.2	Gejodeerd zout toegevoegd door voedingsmiddelenproducenten—21
3.1.3	Gejodeerd zout bij de maaltijdbereiding en 'aan tafel'—21
3.1.4	Voedingssupplementen—23
3.1.5	Totale jodiuminname—23
3.1.6	Bijdrage bronnen aan totale jodiuminname—23
3.2	Natuurlijke bronnen van jodium—24
3.3	Maaltijdmomenten—29
3.4	Relatie jodiuminname en populatiekarakteristieken—30
3.4.1	Kinderen (7-18 jaar)—30
3.4.2	Volwassenen (19-69 jaar)—32
4	Discussie—35
4.1	Belangrijkste bevindingen—35
4.2	Schatten van de jodiuminname—35
4.2.1	Rekenmodel—36
4.2.2	Jodiumconcentratie in voedingsmiddelen en -supplementen—37
4.2.3	Modelaannames—38
4.3	Vergelijking met ander onderzoek—38
4.4	Evaluatie en advies—40
5	Conclusie—41
Dankwoord—42	
Literatuur—43	
Bijlage 1—47	

Tabel 1.1. Procentuele bijdrage (%) van voedingsmiddelengroepen aan de inname van jodium uit natuurlijke bronnen (incl. supplementen, excl. gejodeerd zout) in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

- Tabel 1.2. Relatieve bijdrage (%) van voedingsmiddelen subgroepen aan de jodiuminname binnen de voedingsmiddelengroep zuivelproducten en niet alcoholische dranken in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010, N=3.819)
- Tabel 1.3. Procentuele bijdrage van voedingsmiddelengroepen aan de inname van jodium uit natuurlijke bronnen (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) per maaltijdmoment, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)
- Tabel 1.4. Gemiddelde geobserveerde jodiuminname uit natuurlijke bronnen (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.5. Relatie tussen inname van jodium uit natuurlijke bronnen en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.6. Gemiddelde geobserveerde energie-inname voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.7. Relatie tussen energie-inname met populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.8. Gemiddelde geobserveerde melkconsumptie (incl. melkdranken en yoghurt) voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.9. Relatie tussen melkconsumptie (melk, melkdranken en yoghurt) en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.10. Gemiddelde geobserveerde kaasconsumptie voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.11. Relatie tussen kaasconsumptie en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.12. Gemiddelde geobserveerde broodconsumptie voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)
- Tabel 1.13. Relatie tussen broodconsumptie en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP-2007-2010)

1 Inleiding

Een voldoende jodiuminname is van belang voor een goedwerkende schildklier en daarmee nodig voor normale groei en ontwikkeling en voor een goed gereguleerde stofwisseling (1). Het is daarom van belang dat de bevolking voldoende jodium inneemt. Waarbij tegelijkertijd het risico op een te hoge jodiuminname laag is. Voedingsstatusonderzoek, waarbij de jodiumuitscheiding via de urine is gemeten, laat zien dat de jodiuminname voldoende is. Maar, de jodiuminname is wel gedaald in 2010 in vergelijking met 2006 (2). Met behulp van gegevens van de Nederlandse voedselconsumptiepeiling kan meer inzicht worden gegeven in de jodiuminname, deze zullen in dit rapport worden beschreven. Het gaat hierbij om vergelijking met de voedingsnormen, de belangrijkste bronnen van jodium en relaties met populatiekarakteristieken.

1.1 Gevolgen van een te lage of te hoge jodiuminname

Jodium is van belang voor het goed functioneren van de schildklier en voor het aanmaken van schildklierhormonen. Schildklierhormonen spelen een belangrijke rol bij normale groei en ontwikkeling en zijn nodig voor een gebalanceerde stofwisseling. Een te lage jodiuminname leidt tot jodiumdeficiëntieziekten (IDD), waarbij krop (struma) het bekendste klinische symptoom is. Bovendien kan een te lage jodiuminname tijdens zwangerschap en in de vroege kindertijd tot een verminderde hersenontwikkeling leiden met mentale retardatie als consequentie. Bij kinderen kan een te lage jodiuminname ook leiden tot groeiachterstand en soms tot dwerggroei (cretinisme) (1). Een te hoge jodiuminname leidt tot verhoogde thyroxineconcentraties (pro-hormoon, ook bekend als T₄) en verlaagde concentraties schildklierstimulerend hormoon (TSH) in het bloed. Het is op dit moment nog onduidelijk in hoeverre deze biochemische veranderingen op termijn leiden tot (klinische) gezondheidseffecten (3, 4).

1.2 Jodiumbeleid

Het jodiumgehalte dat van nature in voedingsmiddelen voorkomt is afhankelijk van de hoeveelheid jodium die aanwezig is in de bodem (5). In veel landen, waaronder Nederland, is de jodiumconcentratie in voedingsmiddelen van nature te laag om te kunnen voorzien in een voldoende hoge jodiuminname van de bevolking (1). Om problemen met de jodiumvoorziening te voorkomen kent Nederland een lange geschiedenis van gebruik van gejodeerd zout, beginnend in 1928 (6, 7).

In de afgelopen jaren is het jodiumbeleid voortdurend aangepast om ervoor te zorgen dat de jodiuminname in de Nederlandse bevolking op peil blijft. De laatste herziening is van 2008. Het is in Nederland bij wet geregeld dat gebruikgemaakt mag worden van gejodeerd zout bij de productie van voedingsmiddelen (exclusief voedingsmiddelen met >1,2 volumeprocent alcohol). Hierbij geldt een maximumgehalte van 25 mg jodium per kg zout (8). Dit maximumgehalte geldt ook voor keukenzout. Voor brood, broodvervangers en andere bakkerijproducten geldt een hoger maximum, namelijk van 65 mg jodium per kg zout. Tussen Nederlandse brancheorganisaties en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport is in 2008 een Convenant gebruik bakkerszout gesloten (9). Hierin is

afgesproken om bij de bereiding van brood, broodvervangers en andere bakkerijproducten het gebruik van bakkerszout (50-65 mg jodium per kg zout) te bevorderen. Uitzonderingen zijn gemaakt voor biologisch brood en producten bedoeld voor de export.

De jodiumvoorziening in Nederland wordt als voldoende geschat (1, 6, 10). Onderzoek uit 2010 naar de uitscheiding van jodium via de urine laat echter wel een daling van de jodiuminname in Nederland zien ten opzichte van 2006 (2). Hoewel de voedingsmiddelengroepen waaraan gejodeerd zout mag worden toegevoegd zijn uitgebreid, is een verlaging van het (maximale) joderingsniveau van zout, zowel voor brood, broodvervangers en overige bakkerijproducten als voor de overige voedingsmiddelen, een belangrijk verschil in 2010 met 2006. Bovendien is er wereldwijd aandacht voor verlaging van de zoutinname, waarvoor verschillende initiatieven van start zijn gegaan. Ook in Nederland is hier volop aandacht voor en wordt gewerkt aan zoutverlaging in verschillende voedingsmiddelengroepen (<http://www.fnli.nl/taskforce-zout.html>). Aangezien jodiuminname gekoppeld is aan de inname van zout, zal verlaging van de zoutconsumptie consequenties hebben voor de jodiuminname.

1.3 Opbouw rapport

Voor een adequaat beleid op het gebied van gezonde en veilige voeding en dus ook op het gebied van jodium is het noodzakelijk te beschikken over gegevens omtrent de voedselconsumptie en voedingstoestand van de Nederlandse bevolking. De voedselconsumptiepeiling (VCP) 2007-2010 is de meest recente bevolkingsbrede peiling bij kinderen en volwassenen in de leeftijd van 7 tot en met 69 jaar (11). Voor de berekening van de jodiuminname zijn vier bronnen van jodium van belang, namelijk 1. jodium dat van nature in voedingsmiddelen voorkomt, 2. gejodeerd zout gebruikt door voedingsmiddelenproducenten, 3. gejodeerd zout gebruikt bij de (huishoudelijke) bereiding van maaltijden en aan tafel en 4. voedingssupplementen. Met behulp van gegevens van de VCP, het Nederlands Voedingsstoffenbestand (NEVO), de Nederlandse Supplementenbestand (NES) en rekenmodellen (12, 13) is het mogelijk om de gebruikelijke totale jodiuminname te berekenen. Aanvullend zijn hierbij ook gegevens nodig over de mate van gebruik van gejodeerd zout bij de bereiding van de maaltijd en aan tafel en door de producenten van voedingsmiddelen. In het voorliggende rapport wordt de jodiuminname in Nederland beschreven voor kinderen en volwassenen (7-69 jaar) op basis van gegevens uit VCP 2007-2010 en een herzien rekenmodel. Hierbij wordt inzicht gegeven in de gebruikelijke jodiuminname afzonderlijk uit de vier verschillende bronnen alsook in de gebruikelijke totale jodiuminname. De gebruikelijke innameverdeling van jodium wordt vervolgens vergeleken met de voedingsnormen voor jodium, om het percentage van de bevolking met een te lage of te hoge jodiuminname te schatten. Ook is bestudeerd wat de belangrijkste bronnen van natuurlijk jodium zijn in Nederland en in hoeverre bepaalde populatiekarakteristieken (bijvoorbeeld leeftijd, geslacht, opleidingsniveau) verschil in inname van natuurlijk jodium verklaren. Van voedingsmiddelen die een belangrijke bijdrage aan de jodiuminname leveren, is dit ook bestudeerd.

2 Methode

2.1 Onderzoekspopulatie

De voedselconsumptiepeiling 2007-2010 (dataset november 2011) is een representatieve cross-sectionele studie uitgevoerd bij Nederlandse kinderen en volwassenen in de leeftijd van 7 tot en met 69 jaar (N=3.819). De details van dit onderzoek zijn in een ander rapport uitvoerig beschreven (11). In het kort: deelnemers waren afkomstig uit consumentenpanels van marktonderzoekbureau GfK en de steekproef is gestuurd op sociaaldemografische kenmerken en gestratificeerd naar leeftijd en geslacht. Zwangere vrouwen, vrouwen die borstvoeding geven en personen woonachtig in instellingen zijn uitgesloten van deelname. Omdat de uiteindelijke steekproef qua samenstelling iets afweek van de Nederlandse bevolking is een weegfactor aangemaakt op basis van sociaaldemografische kenmerken, seizoen en dag van de week. Deze weegfactor is in alle analyses toegepast om de resultaten representatief te maken voor de Nederlandse bevolking. Tenzij anders vermeld zijn alle analyses uitgevoerd met SAS 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

2.2 Voedingsnavraag

De gedetailleerde gegevens over de consumptie van voedingsmiddelen en -supplementen zijn door getrainde diëtisten verzameld met de computergeassisteerde 24-uursvoedingsnavraagmethode EPIC-Soft®. Bij iedere deelnemer is twee keer een interview afgenomen op onafhankelijke dagen, met 2-6 weken tussentijd. Bij kinderen van 7-15 jaar zijn de interviews afgenomen tijdens huisbezoeken in aanwezigheid van een ouder of verzorger. Personen van 16 jaar en ouder zijn onaangekondigd telefonisch geïnterviewd. De gegevensverzameling was evenwichtig verdeeld over de dagen van de week en de seizoenen. Feestdagen en vakanties van de deelnemers werden niet ingepland als onderzoeksdagen. In aanvulling op de 24-uursvoedingsnavragen zijn met een algemene vragenlijst achtergrond- en leefstijlfactoren nagevraagd. Ook algemene karakteristieken van de voedselconsumptie en het gebruik van specifieke voedingsmiddelen en -supplementen zijn hierin nagevraagd. Lengte en gewicht zijn geregistreerd op basis van zelfrapportage door de deelnemers. De jodiumconcentraties die van nature aanwezig zijn in voedingsmiddelen zijn overgenomen uit een uitgebreide versie van NEVO-online 2011/3.0 (14). Voor de samenstelling van supplementen is gebruikgemaakt van het Nederlandse Supplementenbestand van 01-01-2008 (NES) (15).

2.3 Bronnen van natuurlijk jodium

Om inzicht te krijgen in de belangrijkste bronnen van natuurlijk jodium is per deelnemer bepaald welk deel de verschillende voedingsmiddelengroepen en -subgroepen (op basis van EPIC-Soft-indeling) bijdragen aan de inname van natuurlijk jodium. Hierbij is de inname uit voedingssupplementen ook meegenomen. Er is uitgegaan van de geobserveerde gemiddelde inname over de twee meetdagen. Per voedingsmiddelengroep is, naast de relatieve bijdrage aan het totaal, ook het populatiegemiddelde van absolute jodiuminname berekend.

Van de voedingsmiddelengroepen die gemiddeld voor meer dan 10% bijdroegen aan de inname van natuurlijk jodium (inclusief voedingssupplementen) is ook de verdeling over de subgroepen berekend.

De relatieve bijdrage van voedingsmiddelengroepen aan de natuurlijke jodiuminname is ook berekend per maaltijdmoment (ontbijt, lunch, diner, tussendoor). Aangezien gebruik van voedingssupplementen niet is nagevraagd per maaltijdmoment, zijn deze hier buiten beschouwing gelaten.

2.4 Berekening totale jodiuminname

De totale jodiuminname wordt bepaald door vier mogelijke bronnen, namelijk:

1. jodium dat van nature aanwezig is in voedingsmiddelen;
2. gejodeerd zout gebruikt door producenten van voedingsmiddelen;
3. gejodeerd zout gebruikt bij de bereiding van de maaltijd en aan tafel;
4. voedingssupplementen.

Aangezien gedetailleerde gegevens over gebruik van gejodeerd zout bij de bereiding van de maaltijd ontbreken en er geen up-to-date overzicht is van het gebruik van gejodeerd zout door producenten van voedingsmiddelen, kan de jodiuminname uit deze bronnen en als gevolg daarvan ook de totale jodiuminname alleen berekend worden met behulp van een rekenmodel. Voor deze studie is een bijgewerkte versie van het jodiummodel van Verkaik-Kloosterman (12) ontwikkeld. Het algemene uitgangspunt is dat de gebruikelijke jodiuminname uit de vier verschillende bronnen eerst apart wordt uitgerekend en vervolgens wordt samengenomen om de gebruikelijke totale inname te berekenen (Figuur 1). Om de gebruikelijke inname te berekenen is gebruikgemaakt van het statistische programma SPADE (ontwikkeld door het RIVM) (16). De gebruikelijke inname wordt gedefinieerd als de lange termijn gemiddelde inname van een individu. Bij de Nederlandse voedselconsumptiepeiling wordt de voedselconsumptie van 2 dagen nagevraagd. Om hieruit de gebruikelijke inname te berekenen wordt gebruikgemaakt van een statistisch model.

Bij gebrek aan gedetailleerde gegevens over de inname van jodium uit gejodeerd zout dat wordt toegevoegd bij de bereiding van maaltijden en aan tafel, is hiervoor een waarschijnlijkheidsmethode toegepast. Deze methode houdt in dat uit de studiepopulatie herhaaldelijk steekproeven zijn getrokken (gestratificeerd naar leeftijd en geslacht) om personen aan te wijzen die bij de bereiding van de maaltijd of aan tafel zout gebruiken. Hieruit is vervolgens één steekproef getrokken om de personen te selecteren die gejodeerd zout hebben gebruikt. Ook voor de schatting de jodiuminname uit toegevoegd gejodeerd zout door producenten aan voedingsmiddelen is gebruikgemaakt van een waarschijnlijkheidsmethode. Van een aantal voedingsmiddelen(groepen) is bekend dat er door de producent gejodeerd zout toegevoegd kan zijn (zie paragraaf 2.5 en Tabel 1). Onder consumenten van deze voedingsmiddelen(groepen) zijn steekproeven getrokken om de personen aan te wijzen die de varianten van deze voedingsmiddelen hebben geconsumeerd waaraan de producenten gejodeerd zout hebben toegevoegd. De steekproeven zijn apart getrokken voor de verschillende voedingsmiddelen(groepen). De grootte van de steekproeven is bepaald op basis van schattingen over het marktaandeel (zie paragraaf 2.5 en Tabel 1).

Om de onzekerheden in de resultaten te kunnen weergeven ten aanzien van a. bij wie daadwerkelijk gejodeerd zout is gebruikt bij de maaltijdbereiding of b. wie daadwerkelijk een voedingsmiddel met gejodeerd zout heeft geconsumeerd, zijn de steekproeftrekkingen tien keer uitgevoerd via Monte Carlo-simulatie. Voor gebruik van (gejodeerd) zout bij de bereiding van de maaltijd is de eerste steekproef, om te bepalen bij wie er zout gebruikt is, tien keer uitgevoerd. De tweede steekproef, om te bepalen bij welke zoutgebruikers gejodeerd zout gebruikt is, is één keer uitgevoerd voor elk van deze tien trekkingen. Dit levert dus tien mogelijke waarden op voor de jodiuminname afkomstig uit 1. gejodeerd zout toegevoegd tijdens de maaltijdbereiding en 2. gejodeerd zout toegevoegd door producenten van voedingsmiddelen. De spreiding in deze tien waarden is een ruwe maat voor de onzekerheid in de schatting van de jodiuminname uit deze bronnen.

2.5 Aannames jodiuminname uit gejodeerd zout

In het derde jaar van gegevensverzameling van VCP 2007-2010 zijn in de aanvullende vragenlijst vragen opgenomen over het gebruik van (gejodeerd) zout bij de (huishoudelijke) bereiding en consumptie van de maaltijd. Op basis hiervan is, gestratificeerd naar leeftijd en geslacht, het percentage personen berekend dat heeft aangegeven nooit (gejodeerd) zout toe te voegen (Tabel 1). Deze percentages zijn gebruikt voor de steekproeftrekking uit het eerste en tweede jaar van de dataverzameling. Uit recente studies is gebleken dat per voedingsmiddelengroep het gebruik van (gejodeerd) zout bij de maaltijdbereiding varieert (2), Debora van der Zee, Nederlands Bakkerij Centrum (NBC), persoonlijke communicatie, 16-08-2011). De aannames hiervoor zijn weergegeven in Tabel 1. De hoeveelheid zout die wordt toegevoegd bij de bereiding van maaltijden is overgenomen van Verkaik-Kloosterman (12) en gebaseerd op onder andere de NEVO-tabel (14).

Up-to-date gegevens over gebruik van gejodeerd zout door de Nederlandse voedingsmiddelenproducenten zijn niet beschikbaar. Ten behoeve van dit onderzoek hebben de Federatie Nederlandse LevensmiddelenIndustrie (FNLI) en de Nederlandse Vereniging voor de Bakkerij (NVB) een enquête uitgestuurd onder hun leden met de vraag of gejodeerd zout wordt gebruikt. Hieruit bleek dat het grootste deel van het verse brood bereid wordt met bakkerszout, evenals ongeveer de helft van het brood in het afbaksegment (Willemien Mussche-van Andel (NVB) en Christine Grit (FNLI), persoonlijke communicatie, 08-12-2011). Op basis van de verdeling van marktaandelen en rekeninghoudend met het feit dat een deel van het biologische brood met niet-gejodeerd zeezout wordt bereid, is aangenomen dat 95% van het brood gejodeerd zout bevat. Een aantal specifieke ontbijtcrackers en ontbijtkoekrepen wordt ook bereid met gejodeerd zout; deze zijn opgenomen in de NEVO-tabel met een eigen code (14). Ook bij twee grote pizzamerken, met een marktaandeel van ongeveer 40%, wordt gebruikgemaakt van gejodeerd zout (Willemien Mussche-van Andel (NVB) en Christine Grit (FNLI), persoonlijke communicatie, 08-12-2011). Voor de berekeningen is aangenomen dat 50% van het natrium afkomstig is van gejodeerd zout.



Figuur 1. Schematisch overzicht van het rekenmodel om de gebruikelijke totale jodiuminname te schatten voor de Nederlandse bevolking op basis van de Voedselconsumptiepeiling 2007-2010; vm =voedingsmiddel; A_{vm} =geconsumeerde hoeveelheid van voedingsmiddel; C_{vm} =jodiumconcentratie van voedingsmiddel; pg =productgroep, C_z =jodiumconcentratie in zout; Z_{vm} =(toegevoegd) zoutconcentratie in voedingsmiddel.

Tabel 1. Overzicht van aannames gemaakt in rekenmodel om de gebruikelijke totale jodiuminname in de Nederlandse bevolking te schatten op basis van de Voedselconsumptiepeiling 2007-2010

Omschrijving		Aanname		
Gebruik (gejodeerd) zout bij bereiding maaltijd^a			% geen zout	Indien wel zout, % geen gejodeerd zout
		Leeftijdsgroep		
	7-8 jaar	Jongens	16%	9%
		Meisjes	15%	15%
	9-13 jaar	Jongens	7%	9%
		Meisjes	16%	15%
	14-18 jaar	Jongens	5%	8%
		Meisjes	8%	10%
	19-30 jaar	Mannen	13%	11%
		Vrouwen	14%	11%
	31-50 jaar	Mannen	9%	21%
		Vrouwen	16%	19%
	51-69 jaar	Mannen	17%	8%
		Vrouwen	17%	6%
Gebruik zout bij bereiding van voedingsmiddelen^b		Voedingsmiddelengroep	%	g zout/100g
		Aardappelen	85%	0,4
		Aardappelpuree	85%	0,6
		Rijst & pasta etc.	85%	0,4
		Groenten	75%	0,6
		Vlees	95%	1,8
		Vis	95%	1,8
		Vleesvervangers	95%	1,8
		Eieren	75%	1,8
		Zelfbereide sauzen	80%	0,8
		Pannenkoeken	85%	0,2
Gebruik gejodeerd zout door voedingsmiddelenproducent^c		Productgroep	%	Type jodering^d
		Brood	95%	hoog
		Pizza	40%	laag
		Koek & gebak, taart	1%	hoog
		Beschuit	0,5%	laag
		Crackers	0,5%	laag
		Vleeswaren	0,5%	laag

^a Berekend op basis van derde jaar gegevensverzameling VCP 2007-2010

^b Hierbij zijn voedingsmiddelen waaraan door de voedingsmiddelenproducent al zout is toegevoegd uitgesloten; bereiding = inclusief toevoeging aan tafel

^c Van twee specifieke merken crackers en één specifiek merk ontbijtkoekreep is bekend dat deze gejodeerd zout bevatten, deze voedingsmiddelen zijn als NEVO-code beschikbaar en altijd als gejodeerd meegenomen. Bakmix, chips voor kinderen, dressing en worstenbroodjes zijn ook op de markt met gejodeerd zout, echter het aantal gebruikers was <100, op basis van een geschat marktaandeel van 0,5% levert dit minder dan 1 persoon

^d Hoog gejodeerd zout = bakkerszout 58 mg jodium per kg zout; laag gejodeerd zout = 20 mg jodium per kg zout

Daarnaast is in de Innova-database (www.innovadatabase.com) gezocht op voedingsmiddelen verkrijgbaar in Nederland met als ingrediënt gejodeerd zout of bakkerszout. Hieruit bleek dat vooral voedingsmiddelen die zijn geïmporteerd, onder andere vanuit Duitsland, gejodeerd zout bevatten. Uit deze inventarisatie bleek bovendien dat voedingsmiddelen geproduceerd met gejodeerd zout in diverse productgroepen voorkomen, maar dat het binnen die productgroepen om een relatief klein aantal gaat. De marktaandeelen zijn ruwweg geschat op 0,5-1%. Binnen VCP 2007-2010 was het aantal gebruikers bij sommige van deze productgroepen klein ($n < 100$). Mede gezien het geschatte geringe marktaandeel hieruit van producten geproduceerd met gejodeerd zout zijn de betreffende productgroepen achterwege gelaten in de huidige simulatie. Het gaat hierbij om bakmix, chips, worstenbroodjes en dressing. Voor de overige productgroepen is een marktaandeel aangenomen voor producten die zijn geproduceerd met gejodeerd zout van 0,5% voor vleeswaren, beschuit en ontbijtcrackers (anders dan de bovengenoemde) en 1% voor koekjes, gebak en taart. De Nederlandse zoutindustrie streeft naar een gemiddelde jodiumconcentratie van 20 mg per kilogram zout (laag gejodeerd zout) en voor bakkerszout naar een gemiddelde van 58 mg per kilogram zout (L. Rupert, Akzo Nobel Zout, Nederland; persoonlijke communicatie, 25-5-2009). Deze concentraties zijn gebruikt in de berekeningen voor de jodiuminname.

2.6 Evaluatie van de jodiuminname

Er is geen Nederlandse of Europese voedingsnorm vastgesteld voor jodium. Het Amerikaanse Institute of Medicine (IOM) heeft wel voor verschillende leeftijdsgroepen een voedingsnorm afgeleid, namelijk een gemiddelde behoefte (3). Deze gemiddelde behoefte (EAR) is gebruikt als afkapwaarde om het percentage te berekenen dat gebruikelijk een lagere jodiuminname heeft. Dit percentage is een inschatting van het deel van de bevolking dat een te lage jodiuminname heeft.

Het Scientific Committee on Food (SCF), voorloper van de European Food Safety Authority (EFSA), heeft aanvaardbare bovengrenzen (UL) voor jodiuminname vastgesteld. Deze zijn gebruikt als afkapwaarde om het percentage van de bevolking met een gebruikelijke jodiuminname boven deze waarde te berekenen (4). De aanvaardbare bovengrens van inname is de hoogste waarde waarbij geen nadelige gezondheidseffecten te verwachten zijn. Het percentage met een gebruikelijke inname boven de aanvaardbare bovengrens van inname geeft daarom een inschatting van het deel van de bevolking dat risico loopt op nadelige gezondheidseffecten door een te hoge jodiuminname.

2.7 Populatiekarakteristieken

De jodiuminname kan verschillen binnen groepen in de Nederlandse bevolking. Identificatie van deze mogelijke verschillen kan ondersteunen bij beleid of advies om de jodiumvoorziening adequaat te houden of te maken. De geobserveerde jodiuminname (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) is daarom ook uitgerekend voor verschillende niveaus van bepaalde populatiekarakteristieken (Proc Surveymeans). Met behulp van lineaire regressie is bestudeerd in hoeverre bepaalde populatiekarakteristieken van invloed zijn op de jodiuminname (Proc SurveyReg; $p < 0,05$ als significant genomen). Deze

analyses zijn apart uitgevoerd voor kinderen (7-18 jaar) en volwassenen (19-69 jaar). De populatiekarakteristieken die zijn meegenomen zijn: leeftijd, geslacht, BMI, inkomen van hoofd van huishouden, opleiding (voor kinderen hoogst genoten opleiding van de ouders), seizoen en regio. Om te bestuderen of eventueel gevonden verschillen deels verklaard kunnen worden door verschillen in de consumptie van voedingsmiddelen(groepen) die rijke bronnen van natuurlijk jodium zijn, zijn bovenstaande analyses ook uitgevoerd voor de productgroepen melkproducten en kaas.

Doordat voor de totale jodiuminname gebruik is gemaakt van een simulatiemodel, kan de relatie met populatiekarakteristieken niet goed worden onderzocht voor de totale jodiuminname. Daarom zijn bovenstaande analyses ook uitgevoerd voor de consumptie van brood, aangezien brood door het gebruik van hoog gejodeerd zout een belangrijke bron van jodium is.

3 Resultaten

3.1 Inname van jodium

De inname van jodium is afkomstig uit vier verschillende jodiumbronnen, 1. jodium van nature aanwezig in voedingsmiddelen, 2. gejodeerd zout door de voedingsmiddelenproducenten toegevoegd aan voedingsmiddelen, 3. gejodeerd zout gebruikt bij de (huishoudelijke) bereiding van maaltijden en aan tafel en 4. voedingssupplementen. In de volgende subparagrafen zal de gebruikelijke jodiuminname uit deze vier bronnen eerst apart worden besproken en vervolgens zal de totale jodiuminname worden gepresenteerd. Hierin is ook, waar relevant, de vergelijking met de voedingsnormen meegenomen.

3.1.1 *Jodium uit natuurlijke bronnen*

De inname van jodium uit natuurlijke bronnen is voor een groot van de Nederlandse bevolking ontoereikend om in de behoefte te voorzien (Tabel 2). De mediane gebruikelijke jodiuminname uit natuurlijke jodiumbronnen, dus exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen, lag in de range 56-86 µg/d (Tabel 2). De mediaan wil zeggen dat de helft (50%) van de groep een jodiuminname heeft die lager is dan deze waarde en de andere helft een inname heeft die hoger is dan deze waarde. Over het algemeen nam de jodiuminname toe met de leeftijd en vrouwen hadden een lagere inname dan mannen. Op basis van alleen de inname van jodium uit *natuurlijke bronnen* had 63-93% van de bevolking (7-69 jaar) een te lage jodiuminname. Deze percentages met onvoldoende inname lagen over het algemeen hoger voor vrouwen dan voor mannen. Deze percentages waren het hoogst bij adolescenten (14-18 jaar) en jong volwassenen (19-30 jaar), zowel voor mannen als voor vrouwen. Een inname van jodium uit natuurlijke bronnen boven de aanvaardbare bovengrens van inname (UL) is niet geobserveerd.

3.1.2 *Gejodeerd zout toegevoegd door voedingsmiddelenproducenten*

Gejodeerd zout gebruikt door producenten van voedingsmiddelen leverde een belangrijke bijdrage aan de jodiuminname. De mediane gebruikelijke jodiuminname uit deze bron was 73-121 µg/d (Tabel 3). De inname was het hoogst bij mannen in de leeftijd 14-50 jaar. De inname bij vrouwen was lager dan bij mannen en vertoonde minder grote verschillen over de leeftijdsgroepen. Broodconsumptie leverde gemiddeld genomen ongeveer 90% van het jodium dat door de producenten van voedingsmiddelen wordt toegevoegd als gejodeerd zout. Brood is daarmee een belangrijke bron van jodium.

3.1.3 *Gejodeerd zout bij de maaltijdbereiding en 'aan tafel'*

De mediane gebruikelijke jodiuminname uit gejodeerd zout dat wordt toegevoegd tijdens de (huishoudelijke) bereiding en consumptie van de maaltijd was 14-42 µg/d (Tabel 4). De inname nam toe met de leeftijd en lag hoger voor mannen dan voor vrouwen van dezelfde leeftijd.

Tabel 2. Gebruikelijke jodiuminname ($\mu\text{g}/\text{d}$) uit natuurlijke bronnen en percentage met een inname onder de gemiddelde behoefte en boven de aanvaardbare bovengrens van inname in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

Leeftijd (jr)	Gemiddelde behoefte ^a ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Aanvaardbare bovengrens van inname ^a ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Mannen						Vrouwen					
			gemiddelde	P5	P50	P95	% < EAR	% > UL	gemiddelde	P5	P50	P95	% < EAR	% > UL
7-8	65	300	59	35	56	91	69	0	58	35	56	90	69	0
9-13	73	300-450	68	40	65	105	66	0	62	37	59	95	76	0
14-18	95	450-600	76	45	73	118	82	0	65	39	63	100	93	0
19-30	95	600	84	50	81	130	71	0	70	42	67	107	89	0
31-50	95	600	90	53	86	139	63	0	75	45	72	115	83	0
51-69	95	600	86	51	83	135	68	0	80	48	77	121	78	0

^a Gemiddelde behoefte: (3); aanvaardbare bovengrens van inname: (4); UL is 300 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 9-10 jaar, 450 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 11-14 jaar, 500 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 15-17 jaar. en 600 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 18 jaar

Tabel 3. Gebruikelijke inname van jodium ($\mu\text{g}/\text{d}$)^a uit gejodeerd zout toegevoegd door producenten van voedingsmiddelen en percentage met een inname onder de gemiddelde behoefte en boven de aanvaardbare bovengrens van inname in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

Leeftijd (jr)	Gemiddelde behoefte ^b ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Aanvaardbare bovengrens van inname ^b ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Mannen				Vrouwen			
			gemiddelde	P5	P50	P95	gemiddelde	P5	P50	P95
7-8	65	300	83	27	82	140	73	24	73	119
9-13	73	300-450	101	33	100	168	82	26	83	132
14-18	95	450-600	115	36	114	189	88	27	88	141
19-30	95	600	121	34	121	200	86	29	86	141
31-50	95	600	117	34	117	194	83	31	82	135
51-69	95	600	102	33	101	171	79	27	79	128

^a Resultaten weergegeven als gemiddelde over tien trekkingen (Monte Carlo-simulatie)

^b Gemiddelde behoefte: (3); aanvaardbare bovengrens van inname: (4); UL is 300 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 9-10 jaar, 450 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 11-14 jaar, 500 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 15-17 jaar. en 600 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 18 jaar

3.1.4 *Voedingssupplementen*

De inname van jodium uit voedingssupplementen lag per consumptiedag in de range 2,4-750 µg. Gemiddeld 10% van de studiebevolking (n=377) heeft het gebruik van een jodiumhoudend voedingssupplement gerapporteerd op minstens één van de twee onderzoeksdagen. Hiervan gebruikte 47% een jodiumhoudend supplement op beide dagen en 60% van de gebruikers van een jodiumhoudend supplement was vrouw. Van de kinderen (7-18 jaar) rapporteerde 5,4-8,5% het gebruik van een jodiumhoudend supplement op minstens één onderzoeksdag. Voor volwassenen was deze range 7,1-17,6%, waarbij het hoogste percentage werd gezien bij vrouwen van 31-69 jaar.

De gemiddelde gebruikelijke jodiuminname uit supplementen lag, voor de gehele populatie, in de range 3-12 µg/d. Voor volwassenen was dit gemiddelde hoger voor vrouwen dan mannen. Bij potentiële gebruikers van jodiumhoudende supplementen lag dit gemiddelde zoals verwacht hoger, namelijk in de range 14-38 µg/d (Tabel 5). Het 99^{ste} percentiel van de innameverdeling lag in alle leeftijdsgroepen onder de UL.

3.1.5 *Totale jodiuminname*

Minder dan 3% van de bevolking heeft een gebruikelijke *totale* jodiuminname die lager lag dan de gemiddelde behoefte (Tabel 6). Het percentage was het hoogst bij adolescente meisjes (14-18 jaar.). Een gebruikelijke *totale* jodiuminname boven de aanvaardbare bovengrens van inname kwam niet voor bij volwassenen, adolescenten en meisjes (7-13 jaar.). Alleen bij jongens tot en met 13 jaar had tot 2% een gebruikelijke *totale* jodiuminname die hoger lag dan de aanvaardbare bovengrens van inname (UL). De inname op het 99^e percentiel van de innameverdeling lag voor jongens van 7-8 jaar nog net onder de UL van 300 µg/d. Voor jongens van 9-13 jaar lag deze met 346 µg/d net boven de UL van 300 µg/d.

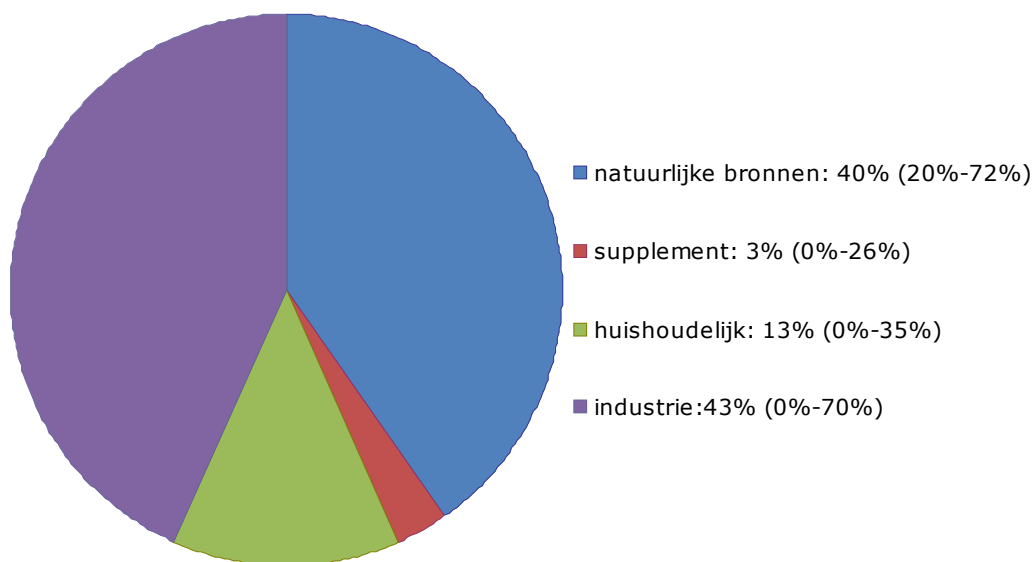
De mediane *totale* jodiuminname lag in de range 148 -248 µg/d, afhankelijk van leeftijd en geslacht (Tabel 6). De gebruikelijke totale jodiuminname steeg met de leeftijd. Alleen bij volwassen mannen was de mediane inname hoger in de groep 31-50 jaar dan in de groep 51-69 jaar. In alle leeftijdsgroepen hadden vrouwen een lagere totale jodiuminname dan mannen.

Onder potentiële gebruikers van jodiumhoudende supplementen lag de gebruikelijke totale jodiuminname over het algemeen iets hoger in vergelijking met de gehele populatie. De mediaan lag in de range 154-271 µg/d, afhankelijk van leeftijd en geslacht. Het percentage met een totale jodiuminname boven de UL was 2-4% voor jongen (7-13 jaar) en 1% voor meisjes (7-13 jaar). Het 99^{ste} percentiel van de innameverdeling lag voor kinderen van 7-13 jaar boven de UL, maar nog onder de 400 µg. De percentages met een totale jodiuminname onder de gemiddelde behoefte varieerde van 0-2%, afhankelijk van leeftijd en geslacht.

3.1.6 *Bijdrage bronnen aan totale jodiuminname*

Gemiddeld genomen leverden de gebruikelijke inname van natuurlijk jodium en gejodeerd zout toegevoegd door voedingsmiddelenproducenten ongeveer een even grote bijdrage aan de totale jodiuminname, respectievelijk 40% en 43%. De bijdrage van gejodeerd zout toegevoegd bij de bereiding van de maaltijd was 13% en van supplementen 3% (Figuur 2). Deze percentages waren vrij constant

over de verschillende leeftijdsgroepen. Over het algemeen was bij vrouwen de bijdrage uit natuurlijk jodium iets hoger dan bij mannen, net als de bijdrage uit voedingssupplementen bij volwassen vrouwen.



Figuur 2. Gemiddelde bijdrage (%) van vier verschillende bronnen van jodium aan de totale jodiuminname in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819, 7-69 jaar); resultaten weergegeven als gemiddelde over tien trekkingen (Monte Carlo-simulatie); tussen haakjes 5^e-95^e percentiel van de verdeling van de bijdrage.

3.2 Natuurlijke bronnen van jodium

De belangrijkste voedingsmiddelengroep als natuurlijke bron voor jodium (exclusief jodium uit gejodeerd zout toegevoegd door voedingsmiddelenproducenten en bij de bereiding van de maaltijd) was de groep zuivelproducten. Andere belangrijke bronnen waren niet-alcoholische dranken (13%), granen en graanproducten (7%) en vlees en vleesproducten (7%). Zuivelproducten leverden ongeveer eenderde (31%) van de jodiuminname uit natuurlijke bronnen (Figuur 3). De verschillen tussen 7-18-jarige jongens en meisjes en volwassen mannen en vrouwen wat betreft de bijdrage van de verschillende voedingsmiddelengroepen aan de jodiuminname waren gering (Bijlage 1, Tabel 1.1). Kinderen (7-18 jaar) hadden een iets grotere bijdrage uit zuivelproducten dan volwassenen. Volwassen vrouwen hadden een iets lagere bijdrage uit granen en graanproducten en een iets hogere inname uit voedingssupplementen in vergelijking met de andere leeftijdsgroepen. De mediane jodiuminname uit zuivelproducten was 21-25 µg/d en was het hoogst voor volwassen mannen (Tabel 7). De spreiding in de absolute jodiuminname uit zuivelproducten was groot, het 5^e percentiel van de verdeling lag bij 1-2 µg/d en het 95^{ste} percentiel bij 55-70 µg/d. De mediane jodiuminname uit niet-alcoholische dranken was 7-9 µg/d, met een spreiding van 3-18 µg/d (5^e-95^{ste} percentiel).

Tabel 4. Gebruikelijke jodiuminname ($\mu\text{g}/\text{d}$) uit gejodeerd zout toegevoegd bij de maaltijdbereiding^a en percentage met een inname onder de gemiddelde behoefte en boven de aanvaardbare bovengrens van inname in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

Leeftijd (jr)	Gemiddelde behoefte ^b ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Aanvaardbare bovengrens van inname ^b ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Mannen				Vrouwen			
			gemiddelde	P5	P50	P95	gemiddelde	P5	P50	P95
7-8	65	300	18	0	18	44	14	0	14	36
9-13	73	300-450	26	0	26	56	18	0	18	45
14-18	95	450-600	33	0	33	66	25	0	25	52
19-30	95	600	34	0	36	73	26	0	27	57
31-50	95	600	35	0	37	79	25	0	27	59
51-69	95	600	39	0	42	83	31	0	33	64

^a Resultaten weergegeven als gemiddelde over tien trekkingen (Monte Carlosimulaties); inclusief toegevoegd aan tafel

^b Gemiddelde behoefte: (3); aanvaardbare bovengrens van inname: (4); UL is 300 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 9-10 jaar, 450 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 11-14 jaar, 500 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 15-17 jaar en 600 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 18 jaar

Tabel 5. Gebruikelijke jodiuminname ($\mu\text{g}/\text{d}$) uit voedingssupplementen en percentage met een inname onder de gemiddelde behoefte en boven de aanvaardbare bovengrens van inname in de Nederlandse bevolking; alleen potentiële gebruikers van jodiumhoudende supplementen (VCP 2007-2010; N=3.819)

Leeftijd (jr)	Gemiddelde behoefte ^a ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Aanvaardbare bovengrens van inname ^a ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Mannen				Vrouwen			
			gemiddelde	P5	P50	P95	gemiddelde	P5	P50	P95
7-8	65	300	14	0	1	122	14	0	0	84
9-13	73	300-450	19	0	2	72	14	0	0	73
14-18	95	450-600	20	0	3	99	18	0	3	91
19-30	95	600	21	0	3	95	21	0	8	82
31-50	95	600	36	0	15	104	30	0	10	119
51-69	95	600	25	0	5	138	38	0	18	137

^a Gemiddelde behoefte: (3); aanvaardbare bovengrens van inname: (4); UL is 300 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 9-10 jaar, 450 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 11-14 jaar, 500 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 15-17 jaar en 600 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 18 jaar

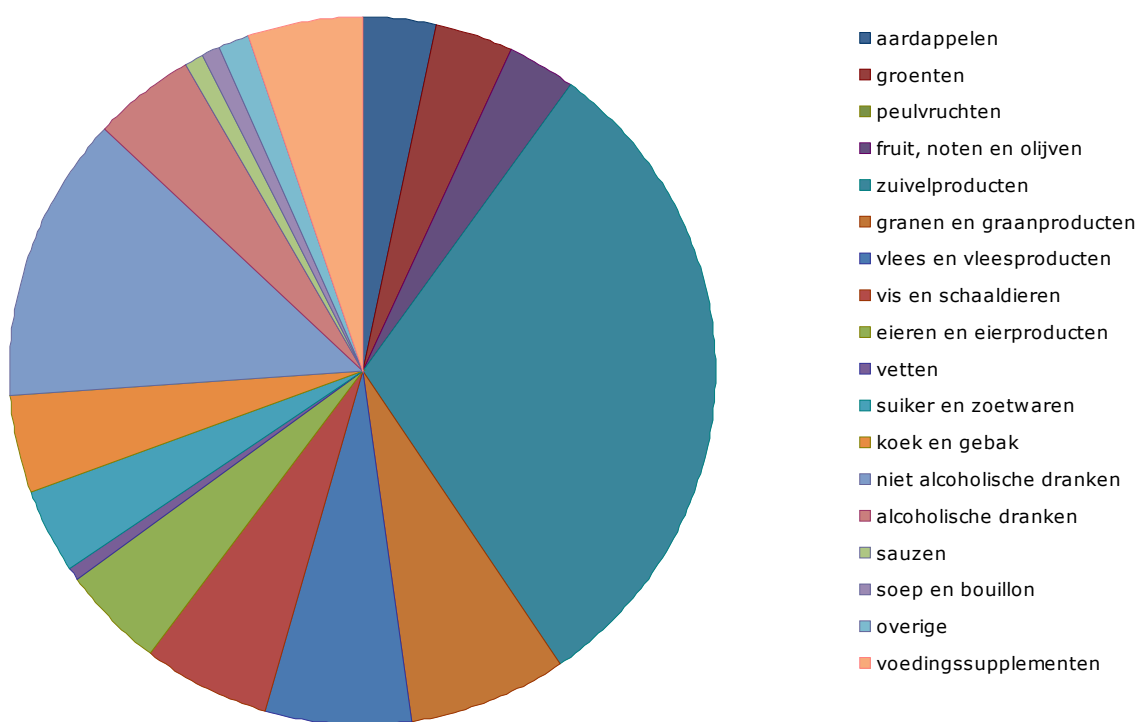
Tabel 6. Gebruikelijke totale jodiuminname ($\mu\text{g}/\text{d}$)^a en percentage met een inname onder de gemiddelde behoefte en boven de aanvaardbare bovengrens van inname in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

Leeftijd (jr)	Gemiddelde behoefte ^b ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Aanvaardbare bovengrens van inname ^b ($\mu\text{g}/\text{d}$)	Mannen						Vrouwen					
			gemiddelde	P5	P50	P95	% < EAR	% > UL	gemiddelde	P5	P50	P95	% < EAR	% > UL
7-8	65	300	163	97	160	240	1	1	150	90	148	216	1	0
9-13	73	300-450	198	117	195	289	0	2	167	100	165	238	1	0
14-18	95	450-600	226	136	224	321	1	0	181	110	180	256	2	0
19-30	95	600	245	144	243	350	1	0	190	116	187	271	2	0
31-50	95	600	252	148	248	367	1	0	195	119	191	286	1	0
51-69	95	600	233	140	230	335	1	0	203	125	198	299	1	0

^a Resultaten weergegeven als gemiddelde over tien trekkingen (Monte Carlo-simulaties)

^b Gemiddelde behoefte: (3); aanvaardbare bovengrens van inname: (4); UL is 300 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 9-10 jaar, 450 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 11-14 jaar, 500 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 15-17 jaar en 600 $\mu\text{g}/\text{d}$ voor 18 jaar

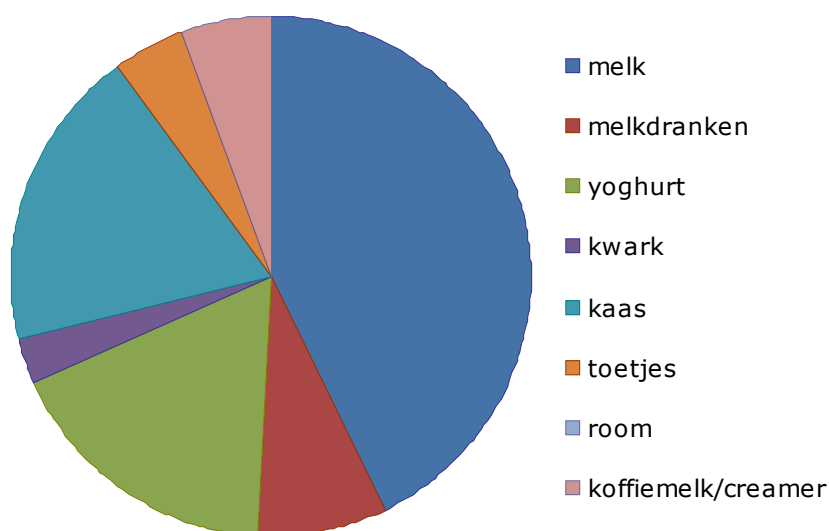
In de voedingsmiddelengroep vis en schaaldieren was de spreiding in absolute bijdrage aan de jodiuminname groot, namelijk 0-72 µg/d (5^e-95^e percentiel; Tabel 7). Dit is ook terug te zien in de relatieve bijdrage aan de jodiuminname die varieerde van 0-46% (5^e-95^{ste} percentiel; Bijlage 1 Tabel 1.1). Ook bij de bijdrage uit voedingssupplementen en eieren en eierproducten was de spreiding in de bijdrage aan de jodiuminname vrij groot (Tabel 7 en Bijlage 1, Tabel 1.1). Binnen de voedingsmiddelengroep zuivelproducten leverde melk de grootste bijdrage (43%) aan de jodiuminname. Kaas (19%) en yoghurt (17%) leverde relatief gezien ook een grote bijdrage (Figuur 4). Voor kinderen (7-18 jaar.) was melk relatief een grotere jodiumbron dan voor volwassenen, namelijk 47-52% voor kinderen versus 37-45% voor volwassenen (Bijlage 1, Tabel 1.2). Ook melkdranken waren een grotere bron bij kinderen (12-16%) dan bij volwassenen (6-7%). Kaas en koffiemelk/creamer leverden een grotere bijdrage bij volwassen dan bij kinderen.



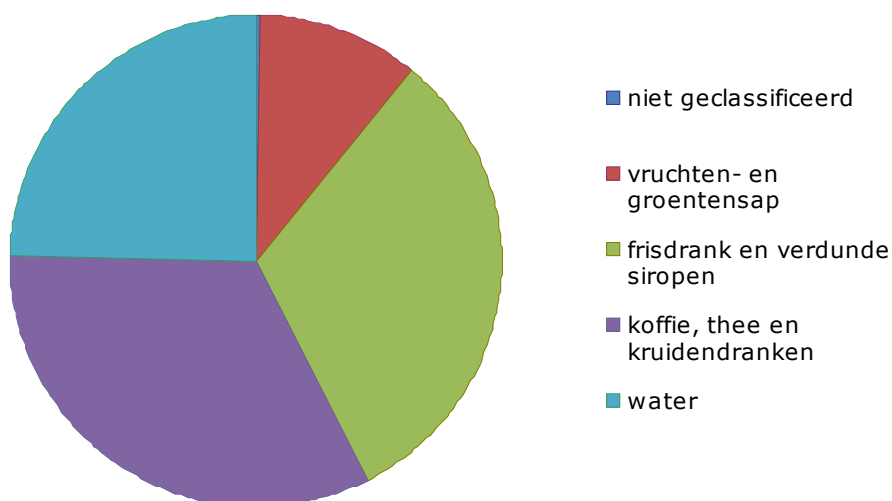
Figuur 3. Gemiddelde bijdrage (%) van voedingsmiddelengroepen en voedingssupplementen aan de inname van jodium van nature aanwezig in voedingsmiddelen (inclusief voedingssupplementen en exclusief jodium uit gejodeerd zout) in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819, 7-69 jaar); peulvruchten en vetten hebben een bijdrage van 0%.

Bij de niet-alcoholische dranken werd 33% van het jodium geleverd door de subgroep koffie, thee en kruidendranken, op de voet gevolgd door frisdranken en verdunde siropen met een bijdrage van 32%. De subgroepen water en vruchten- en groentesappen leverden respectievelijk 25% en 11% (Figuur 5). Voor kinderen (7-18 jaar.) waren frisdranken en verdunde siropen, binnen de groep niet-

alcoholische dranken, een grotere jodiumbron dan voor volwassenen, namelijk 50-58% voor kinderen en 23-31% bij volwassenen (Bijlage 1, Tabel 1.2). Ook vruchten- en groentesappen leverden een grotere bijdrage aan de jodiuminname bij kinderen dan bij volwassenen. Bij volwassenen waren koffie, thee en kruidendranken een grotere bron dan bij kinderen, namelijk 37-40% bij volwassenen en 5-8% bij kinderen.



Figuur 4. Gemiddelde bijdrage (%) van voedingsmiddelensubgroepen aan de van natuurlijk jodium uit zuivelproducten in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819, 7-69 jaar).



Figuur 5. Gemiddelde bijdrage (%) van voedingsmiddelensubgroepen aan de van natuurlijk jodium uit niet-alcoholische dranken in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819, 7-69 jaar); niet geclassificeerd heeft afgerond een bijdrage van 0%.

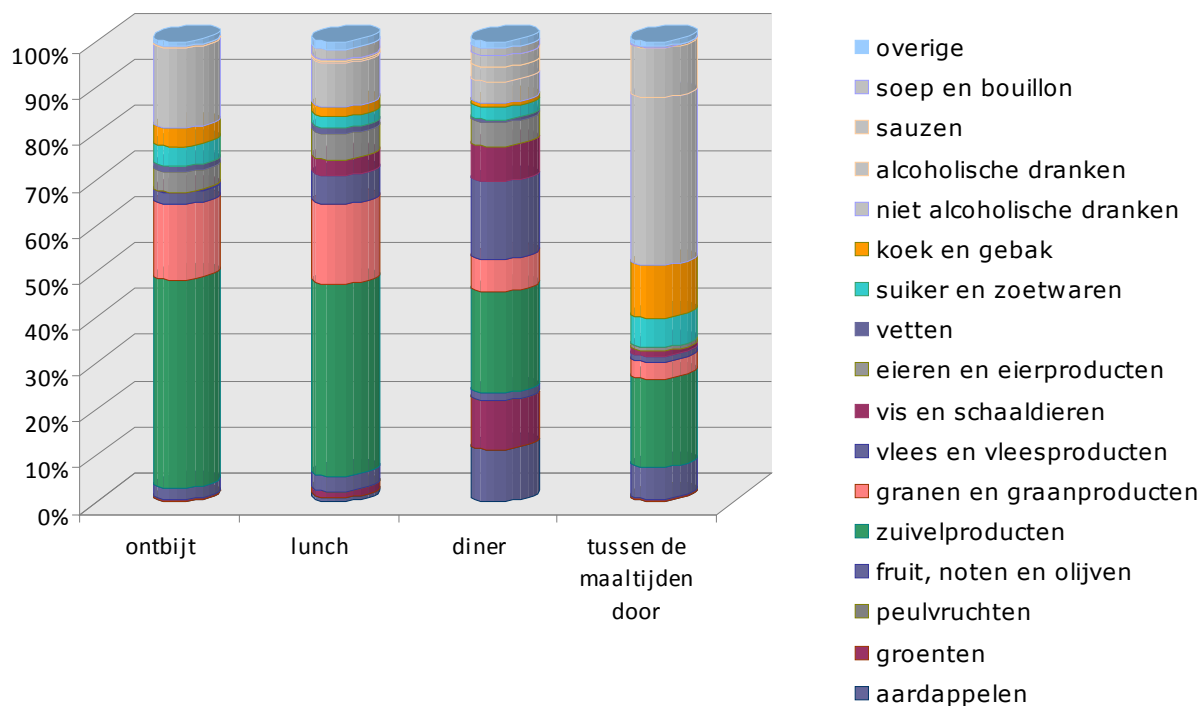
Tabel 7. Absolute bijdrage ($\mu\text{g}/\text{d}$) van voedingsmiddelengroepen en voedingssupplementen aan de inname van natuurlijk jodium (incl. supplementen, excl. gejodeerd zout) in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819).

Voedingsmiddelen- groep	7-18 jaar				19-69 jaar			
	jongens		meisjes		mannen		vrouwen	
	P50	(P5-P95)	P50	(P5-P95)	P50	(P5-P95)	P50	(P5-P95)
aardappelen	2	(0-7)	2	(0-8)	3	(0-5)	2	(0-6)
groenten	2	(0-5)	1	(0-4)	3	(0-7)	3	(0-7)
peulvruchten fruit, noten en olijven	0	(0-0)	0	(0-0)	0	(0-0)	0	(0-0)
zuivelproducten	22	(2-60)	21	(1-55)	25	(1-70)	21	(2-61)
granen en graanproducten	5	(2-11)	4	(2-8)	5	(2-13)	4	(2-10)
vlees en vleesproducten	4	(0-12)	3	(0-10)	5	(1-15)	3	(0-11)
vis en schaaldieren	0	(0-44)	0	(0-26)	0	(0-72)	0	(0-59)
eieren en eierproducten	0	(0-16)	0	(0-16)	0	(0-24)	0	(0-18)
vetten	0	(0-1)	0	(0-1)	0	(0-1)	0	(0-1)
suiker en zoetwaren	3	(0-15)	3	(0-13)	1	(0-13)	1	(0-12)
koek en gebak niet alcoholische dranken	2	(0-12)	2	(0-11)	2	(0-12)	2	(0-11)
alcoholische dranken	8	(3-16)	7	(3-14)	9	(4-18)	10	(4-18)
alcoholische dranken	0	(0-2)	0	(0-1)	2	(0-23)	0	(0-23)
kruiden en sauzen	0	(0-2)	0	(0-2)	0	(0-3)	0	(0-2)
soep en bouillon	0	(0-2)	0	(0-2)	0	(0-3)	0	(0-3)
overige	0	(0-5)	0	(0-3)	0	(0-3)	0	(0-3)
voedings- supplementen	0	(0-23)	0	(0-25)	0	(0-75)	0	(0-75)

3.3

Maaltijdmomenten

Het Nederlandse voedingspatroon verschilt per maaltijdmoment (ontbijt, lunch, diner, tussendoor). Gemiddeld droeg het diner het meest bij aan de jodiuminname (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) met $28 \mu\text{g}/\text{d}$, gevolgd door tussen de maaltijden door met $25 \mu\text{g}/\text{d}$, lunch met $16 \mu\text{g}/\text{d}$ en ontbijt met $11 \mu\text{g}/\text{d}$. Er werden tussen de maaltijdmomenten verschillen geobserveerd in de voedingsmiddelengroepen die de belangrijkste bijdrage aan de jodiuminname leverden. Tijdens ontbijt en lunch leverden zuivelproducten respectievelijk 45% en 42% van de jodiuminname (Figuur 6 en Bijlage 1 Tabel 1.3). Andere belangrijke bronnen waren niet-alcoholische dranken (ontbijt 18%, lunch 10%) en granen en graanproducten (ontbijt 16%, lunch 17%). Ook bij het diner waren zuivelproducten de belangrijkste bron van jodium (22%; exclusief gejodeerd zout), op de voet gevolgd door vlees en vleesproducten (17%), aardappelen (11%) en groenten (11%). Tussen de maaltijden door waren niet-alcoholische dranken de belangrijkste bron van jodium (36%), gevolgd door zuivelproducten (19%), koek en gebak (11%) en alcoholische dranken (11%).



Figuur 6. Relatieve bijdrage van voedingsmiddelengroepen aan de inname van natuurlijk jodium (exclusief voedingssupplementen en gejodeerd zout) per maaltijdmoment (VCP 2007-2010; N=3.819, 7-69 jaar).

Over het algemeen waren de verschillen tussen kinderen (7-18 jaar) en volwassenen gering wat betreft de bijdrage van de verschillende voedingsmiddelengroepen aan de jodiuminname per maaltijdmoment voor kinderen (Bijlage 1, Tabel 1.3). Bij het ontbijt hadden kinderen een grotere bijdrage van zuivelproducten (52%), suiker en zoetwaren (8%) aan de inname van jodium dan volwassenen (respectievelijk 44% en 4%) en een geringere bijdrage van niet-alcoholische dranken (12%, voor volwassenen 19%). Bij de lunch hadden volwassenen juist een hogere bijdrage van zuivelproducten (43%) dan kinderen (36%) aan de jodiuminname en een lagere bijdrage van suiker en zoetwaren (2% respectievelijk 6%) en niet-alcoholische dranken (13% respectievelijk 9%). Bij het diner waren de verschillen tussen kinderen en volwassenen niet groot, op de bijdrage van alcoholische dranken aan de jodiuminname na. Tussen de maaltijden door hadden kinderen, in vergelijking met volwassenen, een hogere bijdrage van granen en graanproducten (6% respectievelijk 3%), suiker en zoetwaren (11% respectievelijk 5%), koek en gebak (14% respectievelijk 11%) aan de inname van jodium, maar een geringere bijdrage van alcoholische dranken (1% respectievelijk 13%).

3.4 Relatie jodiuminname en populatiekarakteristieken

3.4.1 Kinderen (7-18 jaar)

De inname van jodium uit natuurlijke bronnen (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) was voor kinderen (7-18 jaar) gerelateerd aan geslacht,

leeftijd, opleiding van de ouders en regio (Bijlage 1, Tabel 1.4 en 1.5; voor een verklaring van de klassen van populatiekarakteristieken zie Tekstbox 1). Na correctie voor verschil in energie-inname bleven de verbanden met opleiding van de ouders en regio in stand. Dit wil zeggen dat de verbanden gevonden met geslacht en leeftijd verklaard kunnen worden door verschil in energie-inname tussen jongens en meisjes en tussen kinderen van verschillende leeftijden (Bijlage 1, Tabel 1.6 en 1.7). Kinderen van laag opgeleide ouders hadden gemiddeld een 10% lagere inname van jodium uit natuurlijke bronnen dan kinderen van hoog opgeleide ouders (63 $\mu\text{g/d}$ versus 70 $\mu\text{g/d}$) (Bijlage 1, Tabel 1.4). Deels kan dit verklaard worden door een verschil in inname van de voedingsmiddelengroep die gemiddeld de grootste bijdrage levert aan de jodiuminname uit natuurlijke bronnen: zuivelproducten. Kinderen van laag opgeleide ouders consumeren gemiddeld ruim 20% minder melk (inclusief melkdranken en yoghurt) dan kinderen van hoog opgeleide ouders (280 g/d versus 362 g/d) (Bijlage 1, Tabel 1.8 en 1.9). Voor de consumptie van kaas werden geen verschillen gevonden tussen deze groepen kinderen. Kinderen uit regio west hadden een 6% hogere jodiuminname uit natuurlijke bronnen in vergelijking met kinderen uit regio zuid (68 $\mu\text{g/d}$ versus 64 $\mu\text{g/d}$) (Bijlage 1, Tabel 1.10 en 1.11). Er waren geen verschillen tussen de regio's oost en noord ten opzichte van regio zuid. Het verschil tussen regio west en zuid is, in ieder geval deels, te verklaren door verschil in melkconsumptie (inclusief melkdranken en yoghurt). Waarbij de inname voor kinderen uit regio west hoger lag dan voor kinderen uit regio zuid (351 g/d versus 305 g/d) (Bijlage 1, Tabel 1.8 en 1.9). Voor de consumptie van kaas werden geen verschillen gevonden tussen kinderen uit verschillende regio's (Bijlage 1, Tabel 1.10 en 1.11).

Door het gebruik van gejodeerd bakkerszout is brood een belangrijke bron voor jodium. Aangezien de inname van jodium uit brood is gemodelleerd, is het moeilijk om het verband tussen de totale jodiuminname (en ook de jodiuminname uit brood) en populatiekarakteristieken direct te bestuderen. Daarom is ervoor gekozen om het verband tussen de consumptie van brood en populatiekarakteristieken te bestuderen als een indicatie voor de mogelijke verschillen ten aanzien van de inname van jodium uit brood (inclusief bakkerszout). Voor kinderen was de consumptie van brood gerelateerd aan geslacht, leeftijd, BMI, inkomen van het hoofd van het huishouden, opleiding van de ouders en seizoenen (Bijlage 1, Tabel 1.12 en 1.13). Na correctie voor verschil in energie-inname bleven de verbanden met leeftijd, BMI, opleiding van de ouders en seizoenen bestaan. Kinderen van 14-18 jaar consumeren gemiddeld 30% meer brood dan jongere kinderen (142 g/d versus 109 g/d) (Bijlage 1, Tabel 1.12 en 1.13), het grootste deel hiervan wordt verklaard door verschil in energie-inname (Bijlage 1, Tabel 1.8 en 1.9). Na correctie voor energie blijft gemiddeld een 8% hogere broodconsumptie bestaan. Kinderen met overgewicht consumeren 7% meer brood dan kinderen met normaal of ondergewicht. Dit verschil wordt niet alleen verklaard door verschil in energie-inname. Er lijkt ook een seizoenseffect te bestaan in broodconsumptie waarbij de consumptie in de herfst hoger ligt in vergelijking met de winter (135 g/d versus 125 g/d). De seizoenen lente en zomer verschillen niet van winter. Ook is er een verband met opleiding van de ouders. Kinderen van laag opgeleide ouders consumeren minder brood dan kinderen van hoog opgeleide ouders (136 g/d versus 123 g/d) (Bijlage 1, Tabel 1.12 en 1.13).

Textbox 1**Toelichting op populatiekarakteristieken** (zie bijlage 1 tabellen 1.4-1.13)

BMI: op basis van gemiddelde lengte en gewicht (zelfrapportage), indeling in de verschillende klassen hangt af van leeftijd en geslacht (39-41).

Inkomen hoofd huishouden:

laag: <modaal, *midden:* modaal-2x modaal, *hoog:* >2x modaal.

Opleiding:

laag: lager onderwijs, lager\voorbereidend beroepsonderwijs, mavo, mbo, leerlingenwezen, *midden:* havo, vwo, mbo, *hoog:* hbo, post-hbo, wetenschappelijk onderwijs; voor kinderen (7-18 jr.) hoogst genoten opleiding van de ouders.

Regio: west inclusief de drie grote steden.

Seizoen:

lente: maart-mei; *zomer:* juni-augustus; *herfst:* september-november; *winter:* december-februari.

3.4.2

Volwassenen (19-69 jaar)

De inname van jodium uit natuurlijke bronnen (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) was voor volwassenen (19-69 jaar) gerelateerd aan geslacht, leeftijd, opleiding en regio (Bijlage 1, Tabel 1.4 en 1.5; voor een verklaring van de klassen van populatiekarakteristieken zie Tekstbox 1). Na correctie voor verschil in energie-inname bleven er verbanden met geslacht, leeftijd en opleiding bestaan. Opvallend is dat de jodiuminname uit natuurlijke bronnen absoluut gezien gemiddeld hoger lag voor mannen in vergelijking met vrouwen (88 µg/d versus 77 µg/d), maar dat uitgedrukt per 100 kcal de jodiuminname voor vrouwen hoger lag dan mannen (4,0 µg/100 kcal/d versus 3,5 µg/100 kcal/d) (Bijlage 1, Tabel 1.4 en 1.5). De jodiuminname was gemiddeld 6% hoger voor personen van 51-69 jaar vergeleken met personen van 19-30 jaar. Uitgedrukt per 100 kcal lag de jodiuminname voor deze oudste leeftijdsgroep 17% hoger dan personen van 19-30 jaar. Laag opgeleide personen hadden een lagere jodiuminname dan hoog opgeleide personen (80 µg/d versus 87 µg/d) (Bijlage 1, Tabel 1.4 en 1.5). Een deel van deze verschillen kan verklaard worden door verschillen in de consumptie van melkproducten en kaas. Mannen hadden absoluut een hogere consumptie van melkproducten dan vrouwen (317 g/d versus 260 g/d), maar hadden vrouwen uitgedrukt per 100 kcal een hogere consumptie van zowel melkproducten als kaas (Bijlage 1, Tabel 1.8-1.11). Voor de consumptie van melkproducten werd geen verband gevonden met leeftijd en opleiding (Bijlage 1, Tabel 1.8 en 1.9). De consumptie van kaas was 12% hoger voor hoog opgeleiden dan voor mensen met een lage opleiding en nam met 15% toe met de leeftijd (Bijlage 1, Tabel 1.10 en 1.11). Om dezelfde reden als benoemd bij kinderen is ook het verband bestudeerd tussen broodconsumptie en populatiekarakteristieken. Er werden verbanden gevonden tussen broodconsumptie en geslacht, leeftijd, BMI, inkomen van hoofd van huishouden en regio (Bijlage 1, Tabel 1.12 en 1.13). Na correctie voor verschil in energie-inname bleven de verbanden met inkomen van hoofd van huishouden en regio bestaan. Personen uit een huishouden met een hoog inkomen van hoofd van huishouden hadden een lagere broodconsumptie dan de

andere inkomensgroepen (122 g/d versus 132-138 g/d). Door personen afkomstig uit regio zuid werd meer brood geconsumeerd in vergelijking met de regio's west en oost (Bijlage 1, Tabel 1.12 en 1.13).

4 Discussie

4.1 Belangrijkste bevindingen

Deze studie geeft inzicht in de jodiuminname van een representatieve steekproef van de Nederlandse bevolking (7-69 jaar). Ook geeft de studie inzicht in de bijdrage van verschillende voedingsmiddelenbronnen aan de jodiuminname, en in mogelijke verbanden tussen populatiekenmerken en de jodiuminname. Uit dit onderzoek blijkt dat de totale jodiuminname voldoende was bij het grootste deel van de Nederlandse bevolking. Twee procent of minder had een totale jodiuminname die onder de gemiddelde behoefte of boven de aanvaardbare bovengrens ligt. Naar schatting werd 40% van het jodium geleverd door jodium dat van nature aanwezig is in voedingsmiddelen, voornamelijk zuivelproducten en niet-alcoholische dranken. Gejodeerd zout dat is toegevoegd door de voedingsmiddelenproducenten leverde gemiddeld 43% van de totale jodiuminname; 90% hiervan werd geleverd door brood.

De inname van jodium uit natuurlijke bronnen verschilt tussen bepaalde populatiekarakteristieken. Deel van deze verschillen wordt verklaard door verschillen in energie-inname, zoals de verschillen tussen jongens en meisjes en tussen kinderen in verschillende leeftijdsgroepen. Kinderen van laag opgeleide ouders hadden een 10% lagere inname van jodium uit natuurlijke bronnen, dit kan deels verklaard worden door een geringere consumptie van melkproducten. Daarnaast consumeren kinderen van laag opgeleide ouders minder brood in vergelijking met kinderen van hoog opgeleide ouders. Bij volwassenen viel op dat mannen absoluut gezien een hogere jodiuminname uit natuurlijke bronnen hebben dan vrouwen, maar dat uitgedrukt per 100 kcal vrouwen een hogere inname hebben dan mannen. Dit impliceert dat mannen niet alleen meer consumeren dan vrouwen, maar ook een iets verschillend voedingspatroon hebben.

4.2 Schatten van de jodiuminname

De jodiumstatus wordt over het algemeen vastgesteld op basis van jodiumexcretie gemeten in 24-uursurine, bij voorkeur op basis van herhaalde verzamelingen (17). Dit geeft echter alleen inzicht in de actuele jodiuminname en, bij de aanwezigheid van herhaalde metingen, in hoeverre deze actuele status voldoende is. Gedetailleerd voedselconsumptieonderzoek, zoals de VCP kan meer inzicht in de jodiuminname geven (bijvoorbeeld wat de belangrijkste bronnen zijn) kunnen een adequaat jodiumbeleid en gerichte voorlichting ondersteunen. Bovendien kan met behulp van gegevens over de voedselconsumptie door middel van simulatiestudies vooraf geschat worden wat het effect is van bepaalde veranderingen in het jodiumbeleid of in de samenstelling van voedingsmiddelen (12, 13, 18, 19).

Echter, de gebruikelijke totale jodiuminname is moeilijk direct te schatten op basis van gegevens van de Nederlandse voedselconsumptiepeiling. Een belangrijke oorzaak is het ontbreken van up-to-date gegevens over het gebruik van gejodeerd zout door voedingsmiddelenproducenten, maar ook bij de bereiding van de maaltijd en aan tafel. Om dit te ondervangen is het gebruik van

gejodeerd zout door producenten van voedingsmiddelen nagevraagd bij leden van de FNLI en NVB. Bovendien is in een voedingsmiddelendatabase geïnventariseerd welke voedingsmiddelen gejodeerd zout bevatten. Deze database bevat naast de Nederlandse producenten ook informatie over voedingsmiddelen die beschikbaar zijn op de Nederlandse markt maar zijn geïmporteerd uit andere landen. Deze gegevens samen lijken een goed beeld van het gebruik van gejodeerd zout door voedingsmiddelenproducenten te geven. In het derde jaar van gegevens navraag in de Nederlandse voedselconsumptiepeiling 2007-2010 zijn in de algemene vragenlijst extra vragen toegevoegd over het gebruik van (gejodeerd) zout bij de huishoudelijke bereiding van maaltijden. Op basis van de gegevens verzameld in dit derde verzameljaar zijn voor het eerste en tweede verzameljaar percentages geschat van gebruik van (gejodeerd) zout. Voor onze huidige studie en voor een eerdere studie zijn ook de jodiumconcentraties in de NEVO-tabel geüpdatet (12, 13). Om deze onzekerheden goed mee te kunnen nemen is bovendien gebruikgemaakt van een wiskundig model om een inschatting te kunnen maken van de jodiuminname. Vergelijking van de resultaten op basis van dit rekenmodel met de geschatte zout- en jodiuminname op basis van 24-uursurine in Doetinchem laat zien dat deze in dezelfde orde van grootte zijn (2). Dit is een indicatie dat het rekenmodel valide is. De kleine verschillen in schatting van de zout- en jodiuminname tussen beide studies zijn niet alleen het gevolg van de verschillende aannames die zijn gedaan in het rekenmodel, maar ook van verschillen tussen beide studies (bijvoorbeeld in leeftijdsopbouw).

4.2.1 *Rekenmodel*

In de huidige studie is, net al in eerdere studies (12, 13, 20), gebruikgemaakt van een rekenmodel om de totale jodiuminname zo goed mogelijk te schatten. Dit rekenmodel is verbeterd naar de nieuwste inzichten. De verschillende aannames zijn opnieuw tegen het licht gehouden. En daarnaast is het rekenmodel zelf aangepast aan de nieuwste statistische inzichten. Dit houdt in dat de gebruikelijke totale jodiuminname op een iets andere manier is geschat dan in het eerdere rekenmodel (12). In het huidige rekenmodel is de gebruikelijke inname eerst geschat voor de vier afzonderlijke bronnen van jodium (jodium uit natuurlijke bronnen, gejodeerd zout gebruikt door de voedingsmiddelenproducenten, gejodeerd zout bij de maaltijdbereiding en aan tafel en voedingssupplementen), waarna deze vier verdelingen samengenomen zijn om uit te komen op de verdeling van de gebruikelijke totale jodiuminname. Een voordeel hiervan is dat eventuele verschillen in modelparameters – zoals de binnen- en tussenpersoonsvariatie of de mate van transformatie die nodig is om naar een normaalverdeling te komen – in de afzonderlijke modelleringen worden behouden en meegenomen. Dit kan van invloed zijn op de conclusie die getrokken wordt in hoeverre de inname voldoende is of niet (21). Bovendien was het nu mogelijk om verschillende modellen in SPADE te gebruiken voor de verschillende bronnen, waarbij bijvoorbeeld rekening gehouden kon worden met het feit of er bij een bepaalde bron wel of geen nul-innames waren en of deze nul-innames als werkelijke niet-consumenten moeten worden beschouwd. Het idee om verschillende bronnen eerst apart te modelleren alvorens de inname bij elkaar op te tellen is recent voorgesteld voor het schatten van de inname van voedingsstoffen uit voedingsmiddelen en voedingssupplementen (21-24) en ook bij voedselveiligheidsvraagstukken waarbij naar de inname van een beperkt

aantal voedingsmiddelen(groepen) wordt gekeken (25). Voor zover wij weten is dit de eerste keer dat dit principe wordt gebruikt om een schatting te maken van de inname uit verschillende bronnen in de voeding en supplementen samen.

4.2.2 *Jodiumconcentratie in voedingsmiddelen en -supplementen*

De jodiumconcentraties in voedingsmiddelen gebruikt in deze studie zijn niet allemaal gebaseerd op recente chemische analyses. Ook zijn er bijvoorbeeld gegevens overgenomen van andere voedingsmiddelentabellen of berekend op basis van receptuur. Er is recent veel aandacht aan besteed om deze getallen zo goed mogelijk te krijgen. Wat niet wegneemt dat gegevens over concentraties van voedingsstoffen in voedingsmiddelen continu updates vereisen door onder andere veranderingen in samenstelling. Voor jodium maakt het nogal wat uit of voedingsmiddelen geteeld zijn op jodiumrijke grond of niet, en in hoeverre er gebruikgemaakt wordt van bijvoorbeeld mineraalsupplementen bij veevoer (26). Hierdoor kunnen er grote verschillen zijn tussen gelijksoortige voedingsmiddelen (bijvoorbeeld bij productie in Nederland of elders). Indien de consumptie van deze voedingsmiddelen random is, zal dit geen grote invloed hebben op de schatting van de inname. Het is niet bekend in hoeverre dit speelt in het Nederlandse voedingsmiddelenaanbod. Recent onderzoek uit het Verenigd Koninkrijk heeft laten zien dat biologisch geproduceerde melk een lagere jodiumconcentratie heeft dan conventioneel geproduceerde melk (27). In hoeverre dit ook in Nederland het geval is, is niet bekend. Bovendien is op dit moment vanuit de Nederlandse voedselconsumptiepeiling niet bekend of er een biologisch of conventioneel geproduceerd voedingsmiddel geconsumeerd is. Dit is ook van belang voor de consumptie van brood, aangezien binnen het Convenant gebruik bakkerszout een uitzondering is gemaakt voor het biologische segment. Verreweg het meeste brood bevat gejodeerd bakkerszout, maar biologisch brood bevat vaak ongejodeerd zeezout. Er is echter ook biologisch brood te verkrijgen waaraan wel gejodeerd zout is toegevoegd. In Nederland is er een groei van het biologische segment (Monitor Duurzaam Voedsel; www.lei.wur.nl). Hierdoor bestaat de kans dat meer mensen brood met ongejodeerd zout gaan consumeren en mogelijk risico lopen op een onvoldoende jodiumvoorziening, vooral omdat brood een grote bijdrage levert aan de totale jodiuminname. Voordat dit geconcludeerd kan worden is meer onderzoek nodig naar de consumptie van (ongejodeerd) biologisch brood in Nederland en het effect dat dat heeft op de totale jodiuminname.

Voor voedingssupplementen is gebruikgemaakt van het NES-bestand. Hierin zijn gehalten opgenomen van voedingsstoffen zoals door de producent vermeld op de verpakking. Er zijn dus geen gegevens beschikbaar van chemische analyses. Uit recent Italiaans onderzoek is bekend dat een deel van de jodiumhoudende supplementen een hogere jodiumconcentratie bevat dan op de verpakking vermeld wordt (28). Dat heeft onder andere te maken met de te garanderen concentratie op de uiterste houdbaarheidsdatum. Indien ook in Nederland hogere concentraties aanwezig zijn dan vermeld, zal in de huidige studie de jodiuminname uit voedingssupplementen worden onderschat. Echter het gebruik van jodiumhoudende voedingssupplementen is met 10% relatief laag; het is dus te verwachten dat het effect van de mogelijke onderschatting op populatieniveau daarom niet groot is.

4.2.3 *Modelaannames*

Om de totale jodiuminname zo goed mogelijk te schatten zijn een aantal aannames gemaakt over bijvoorbeeld het gebruik van gejodeerd zout. Bij het maken van deze aannames is gebruikgemaakt van gegevens beschikbaar uit andere studies en uit het derde verzameljaar van de VCP. De vraagstellingen sloten echter niet altijd een op een aan bij de informatie die nodig was als input voor het rekenmodel. Extra aandacht bij de formulering van deze vragen, onder andere over het gebruik van (gejodeerd) zout bij de bereiding van maaltijden, is gewenst om meer detailgegevens te verkrijgen. Het wordt aanbevolen om meer onderzoek te doen naar het gebruik van (gejodeerd) zout bij de bereiding van de maaltijd en hierbij niet alleen wel- of niet-gebruikers te identificeren, maar ook informatie te verzamelen over de voedingsmiddelen waarbij bij bereiding of consumptie juist wel of geen (gejodeerd) zout wordt gebruikt. Hoewel moeilijk te bestuderen (29), is het ook gewenst om meer inzicht te krijgen in de hoeveelheden (gejodeerd) zout die worden toegevoegd bij de maaltijdbereiding. Ook inzicht in het gebruik van gejodeerd zout door de voedingsmiddelenproducenten ontbrak. Voor deze studie is een enquête uitgezet onder leden van de FNLI en de NVB om te inventariseren in hoeverre gejodeerd zout wordt gebruikt en is in een voedingsmiddelen-database geïnventariseerd in welke producten gejodeerd zout wordt gebruikt. Uit deze inventarisaties bleek dat dit gebruik zeer gering is in Nederland, met uitzondering voor brood en in mindere mate pizza. Op basis hiervan zijn de aannames over gebruik van gejodeerd zout door de producenten van voedingsmiddelen aangepast ten opzichte van eerdere aannames (12, 13). In een eerdere studie is al geconcludeerd dat het uitgangspunt van het huidige jodiumbeleid dat, naast brood, 50% van de overige voedingsmiddelen zou worden geproduceerd met gejodeerd zout (20) een flinke overschatting is van de werkelijkheid. Uit de recente inventarisaties blijkt bovendien dat de eerdere schatting van 5% (12, 13) in alle overige voedingsmiddelen ook een overschatting is. Gejodeerd zout wordt maar in een beperkt deel van de voedingsmiddelen toegepast en dan ook nog bij een gering marktaandeel.

4.3 **Vergelijking met ander onderzoek**

Doordat de wetgeving ten aanzien van gebruik van gejodeerd zout recent is aangepast is het lastig om de resultaten uit de huidige studie te vergelijken met andere studies. Aangezien de studies naar jodiumexcretie in 24-uursurine uitgevoerd in 2006 en 2010 zijn gebruikt om het rekenmodel te valideren (2, 10), is het logisch dat voorliggende studie ook een verlaging van de jodiuminname laat zien ten opzichte van eerdere schattingen (12). Deze verlaging wordt veroorzaakt door een wettelijk vastgestelde lagere jodiumconcentratie in gejodeerd zout en in mindere mate ook doordat een geringer percentage van de voedingsmiddelen bereid wordt met gejodeerd zout dan eerder werd verondersteld.

Recent heeft de NVWA een aanbeveling gedaan voor een waarschuwing op jodiumrijke voedingsmiddelen en -supplementen voor bepaalde risicogroepen, zoals kinderen, zwangere vrouwen en personen met een schildklieraandoening. Het gaat hierbij voornamelijk om producten als zeewier en kelptabletten

(www.vwa.nl; 10 februari 2012). Uit ons onderzoek blijkt dat jodiuminname boven de bovengrens van inname nauwelijks voorkomt, ook niet onder potentiële gebruikers van jodiumhoudende supplementen. Een tot vier procent van de kinderen 7-13 jaar die behoort tot de groep potentiële gebruikers van jodiumhoudende supplementen heeft een inname boven de UL. Het 99^{ste} percentiel van de gebruikelijke totale jodiuminname lag voor deze groep onder de 400 µg/d.

In recent Duits onderzoek naar de inname van jodium (exclusief gejodeerd zout) zijn, net als in onze studie, de niet-alcoholische dranken als belangrijke jodiumbron naar voren gekomen (30). Onderzoek uit IJsland laat zien dat daar zuivelproducten naast vis een belangrijke bron voor jodium zijn (31). Echter er is een dalende trend in de consumptie van deze voedingsmiddelengroepen in IJsland waardoor de jodiumvoorziening in gevaar kan komen (31). In Noorwegen zijn zuivel en vis de belangrijkste bronnen van jodium (32). Net als in bovengenoemde landen draagt zuivel in Nederland ook in belangrijke mate bij aan de inname van natuurlijk jodium.

Op dit moment zijn er grote verschillen tussen landen wat betreft het beleid ten aanzien van gejodeerd zout. Ook in Europa is jodiumdeficiëntie prevalent (1, 17, 33, 42). Uit onze studie blijkt dat gejodeerd zout toegevoegd aan voedingsmiddelen door de voedingsmiddelenproducenten in grote mate bijdraagt aan de jodiuminname. De belangrijkste bron hierbinnen is brood, dat bakkerszout mag bevatten met een hoger jodiumgehalte dan ander gejodeerd zout. Ook in andere landen wordt brood gezien als een handig hulpmiddel om de jodiuminname te verhogen via gebruik van gejodeerd zout (18, 34, 35). Op dit moment worden in Europees verband afspraken gemaakt over de harmonisatie van voedselverrijkingspraktijken in Europa (36). Ook toevoegen van jodium via gejodeerd zout hoort hierbij. Het Nederlandse jodiumbeleid leidt al sinds lange tijd tot een voldoende hoge jodiuminname in de bevolking: dit zou dan ook gewaarborgd moeten worden. Het is echter niet zo dat het Nederlandse beleid zonder meer het gewenste effect zal hebben in andere Europese landen. Landen met een ander voedingspatroon, bijvoorbeeld minder grote consumptie van brood, kunnen baat hebben bij een ander beleid.

Over het algemeen zijn er weinig/geen gegevens beschikbaar over de relatie van sociaaldemografische karakteristieken met de jodiuminname. Waarschijnlijk komt dit deels doordat het moeilijk is om de jodiuminname te schatten. In deze studie is de invloed van sociaaldemografische kenmerken op de natuurlijke jodiuminname onderzocht op een zelfde manier als recent door Huybrechts en collega's is gedaan voor vitamine D en calcium (37). Inzicht hierin kan helpen om groepen met risico op onvoldoende jodiuminname te identificeren zodat daar gericht actie ondernomen kan worden, bijvoorbeeld via voorlichting of beleid. In voorliggende studie is voor een aantal karakteristieken de relatie met de jodiuminname uit natuurlijke bronnen onderzocht. In de toekomst zou dit uitgebreid kunnen worden met andere populatiekenmerken. Helaas was het niet direct mogelijk om de totale jodiuminname te relateren aan deze kenmerken, omdat deze gemodelleerd is. Daarom is ook de relatie met broodconsumptie onderzocht, omdat dit een belangrijke bron is voor jodium. Hierbij kon echter geen onderscheidt gemaakt worden tussen brood dat wel of geen gejodeerd zout bevat. Kinderen van ouders met een lage opleiding krijgen gemiddeld minder jodium binnen van natuurlijke bronnen, waarschijnlijk als gevolg van een ander

voedingspatroon. Deels werd het verklaard door het verschil in melkconsumptie. Daarnaast is er ook een verband tussen opleiding van de ouders en broodconsumptie gevonden. Kinderen van lager opgeleide ouders eten over het algemeen minder brood in vergelijking met kinderen van hoger opgeleide ouders. Hieruit kan voorzichtig geconcludeerd worden dat naast een lagere inname van jodium uit natuurlijke bronnen, kinderen van ouders met een lagere opleiding mogelijk ook een lagere jodiuminname hebben uit de consumptie van brood waaraan gejodeerd bakkerszout is toegevoegd. Met een dalende inname van jodium vormen zij een potentiële risicogroep voor een te lage jodiuminname. Dit is het eerste onderzoek dat dit verband laat zien; ander onderzoek is nodig om dit beeld te bevestigen.

4.4 Evaluatie en advies

Op dit moment is de jodiumstatus en -inname van de Nederlandse bevolking voldoende. Maar de inname is wel met ongeveer 20-25% gedaald ten opzichte van de periode voor 2008 (12). Op dit moment is de gewenste verlaging van de zoutconsumptie nog niet bereikt (2, 38) en wordt er gewerkt aan verdere verlaging van zoutgehalten in voedingsmiddelen. In een eerdere simulatiestudie is berekend wat het effect van verlaging van de zoutconsumptie op de jodiuminname zou zijn (13). In deze simulatiestudie is ervan uitgegaan dat de jodiuminname in de startsituatie in dezelfde orde van grootte zou zijn als in de periode voor 2008. De voorliggende studie laat echter zien, dat de huidige jodiuminname lager is terwijl de zoutconsumptie nog niet verlaagd is. De huidige jodiuminname ligt in dezelfde orde van grootte als bij een 25% zoutverlaging in de simulatiestudie. Dit wil zeggen dat de met de simulatiestudie berekende effecten van verlaging van de zoutinname op de jodiuminname niet meer opgaan voor de huidige situatie. Het is daarom van groot belang om de jodiuminname te monitoren bij verlaging van de zoutinname alsook bij veranderende eetpatronen (bijvoorbeeld minder brood, of meer biologisch brood), omdat de kans op een onvoldoende jodiuminname nu groter lijkt onder deze omstandigheden. Om de jodiuminname vervolgens te corrigeren zijn er verschillende mogelijkheden, bijvoorbeeld stimuleren van gebruik van gejodeerd zout door voedingsmiddelenproducenten, het (weer) verhogen van de jodiumgehalten in zout, het verrijken van voedingsmiddelen met jodium op een andere manier dan met gejodeerd zout.

Wat betreft jodium heeft Nederland ook te maken met EU-wetgeving en pp dit moment worden in Europees verband afspraken gemaakt over de harmonisatie van voedselverrijkingspraktijken in Europa (36). Zoals hierboven al geschetst zorgt het Nederlandse jodiumbeleid al sinds lange tijd voor een voldoende hoge jodiuminname in de bevolking. Het is belangrijk om dit te blijven waarborgen, ook bij een geharmoniseerde EU-wetgeving.

Door middel van simulatiestudies kan vooraf inzicht worden gegeven in welke richting de jodiuminname zal veranderen bij bijvoorbeeld zoutverlaging of verandering in beleid en in hoeverre dit potentiële problemen zal opleveren.

5 Conclusie

De jodiuminname is voldoende in de Nederlandse bevolking van 7-69 jaar oud, maar is wel met 20-25% gedaald ten opzichte van de periode vóór 2008. Gejodeerd zout dat wordt gebruikt door de voedingsmiddelenproducenten levert een belangrijke bijdrage aan de totale jodiuminname (43%), evenals jodium van nature aanwezig in voedingsmiddelen (40%). Zuivelproducten en niet-alcoholische dranken zijn belangrijke bronnen van jodium dat van nature aanwezig is. Door toevoeging van gejodeerd zout is brood een heel belangrijke bron voor jodium. Behalve in brood en in mindere mate in pizza is het gebruik van gejodeerd zout door producenten van voedingsmiddelen zeer gering.

Gezien de huidige aandacht voor en ontwikkelingen op het gebied van verlaging van de zoutconsumptie wordt aanbevolen om de jodiuminname goed te monitoren. Vooral omdat de jodiuminname de afgelopen jaren is gedaald, terwijl de zoutverlaging nog niet succesvol is gebleken. Indien de jodiuminname onvoldoende dreigt te worden zijn er diverse maatregelen mogelijk om deze te verhogen, bijvoorbeeld stimulatie van gebruik van gejodeerd zout door producenten van voedingsmiddelen en/of verhoging van de jodiumgehalten in zout. Het is ook van belang om het tot op heden succesvolle Nederlandse jodiumbeleid of, op zijn minst een adequate jodiuminname te waarborgen binnen nieuw te vormen Europees beleid voor harmonisatie van voedselverrijking.

Dankwoord

Graag willen wij Christine Grit (FNLI) en Willemien Mussche-van Andel (NVB) bedanken voor hun bijdrage bij het samenstellen en versturen van de enquête ten aanzien van het gebruik van gejodeerd zout door de leden aangesloten bij hun organisaties. Ook willen we Heidi Fransen bedanken voor de statistische ondersteuning, Martine Jansen-van der Vliet en Agnes Roos voor hun bijdrage aan de gegevens over de samenstelling van voedingsmiddelen en Zohreh Ghameshlou voor de datamanagementondersteuning.

Literatuur

1. Andersson M, De Benoist B, Darnton-Hill I, Delange F. Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem. Geneva: WHO; 2007.
2. Hendriksen MAH, Wilson-Van den Hooven EC, Van der A DL. Zout- en jodiuminname 2010. Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem. Bilthoven: RIVM; 2011; RIVM-rapport 350070004.
3. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington DC: National Academy Press; 2001.
4. Scientific Committee on Food, Scientific Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals: European Food Safety Authority; 2006.
5. FAO WHO expert consultation. Human vitamin and mineral requirements. Rome: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2001.
6. Gezondheidsraad. Naar behoud van een optimale jodiuminname. Den Haag: Gezondheidsraad; 2008.
7. van Rees-Wortelboer MM, Schroder-van der Elst JP, Lycklama A, van der Heide D. Jodium en krop in Nederland. Ned Tijdschr Geneeskd. 1987;131(41):1821-4.
8. Besluit van 13 juni 2008, houdende wijziging van het Warenwetbesluit Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen, inzake het toevoegen van jodium. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden. 2008;257:1-5.
9. Anonymous. Convenant gebruik bakkerszout. Staatscourant. 2008; 28 October: 325.
10. Wilson-Van den Hooven C, Fransen H, Ris-Stalpers C, Ocké M. 24-uurs urine-excretie van jodium. Voedingsstatusonderzoek bij volwassen Nederlanders. Bilthoven: RIVM; 2007, RIVM-rapport 350050005.
11. Van Rossum CTM, Fransen HP, Verkaik-Kloosterman J, Buurma-Rethans EJM, Ocké MC. Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. Diet of children and adults aged 7 to 69 years. Bilthoven: RIVM; 2011. Report No.: 350050006.
12. Verkaik-Kloosterman J, van 't Veer P, Ocke MC. Simulation model accurately estimates total dietary iodine intake. J Nutr. 2009 Jul;139(7):1419-25.
13. Verkaik-Kloosterman J, van 't Veer P, Ocke MC. Reduction of salt: will iodine intake remain adequate in The Netherlands? Br J Nutr. 2010 Jul 19:1-7.
14. RIVM. NEVO-tabel. Nederlands Voedingsstoffenbestand 2011. Den Haag 2011.
15. Buurma-Rethans E, Fransen H, Ghameshlou Z, De Jong N. Een databestand voor supplementen: behoeftes en acties. Voeding Nu. 2008;10(1):21-4.
16. Souverein OW, Dekkers AL, Geelen A, Haubrock J, de Vries JH, Ocke MC, et al. Comparing four methods to estimate usual intake distributions. Eur J Clin Nutr. 2011 Jul;65 Suppl 1:S92-101.

17. WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. Geneva: WHO; 2007.
18. Schiess S, Cressey PJ, Thomson BM. Predictive modelling of interventions to improve iodine intake in New Zealand. *Public Health Nutr.* 2012 Jan 25;1-9.
19. Vandevijvere S, Lin Y, Moreno-Reyes R, Huybrechts I. Simulation of total dietary iodine intake in Flemish preschool children. *Br J Nutr.* 2011 Nov 7;1-9.
20. Kruizinga AG, Doest D, Brants HAM, Hulshof KFAM. De jodiumvoorziening in Nederland op basis van databestanden van de voedselconsumptiepeilingen. Zeist: TNO; 2006. Rapportnummer V7049.
21. Verkaik-Kloosterman J, Dodd KW, Dekkers AL, van 't Veer P, Ocke MC. A three-part, mixed-effects model to estimate the habitual total vitamin D intake distribution from food and dietary supplements in Dutch young children. *J Nutr.* 2011 Nov;141(11):2055-63.
22. Dodd KW, Bailey R, Wilger J, Sempos C, Dwyer J, Radimer K, et al., editors. Estimating distributions of usual total nutrient intake: a comparison of available methods. 7th International Conference on Diet and Activity Methods (ICDAM); 2009; Washington DC.
23. Garriguet D, editor. Challenges in combining food and supplement intake data using the Canadian Community Health Survey - Nutrition. 7th International Conference on Diet and Activity Methods (ICDAM); 2009; Washington DC.
24. Garriguet D. Combining nutrient intake from food/beverages and vitamin/mineral supplements. *Health Rep.* 2010 Dec;21(4):71-84.
25. Van der Voet H, de Mul A, van Klaveren JD. A probabilistic model for simultaneous exposure to multiple compounds from food and its use for risk-benefit assessment. *Food Chem Toxicol.* 2007;45(8):1496-506.
26. Zimmermann MB. Symposium on 'Geographical and geological influences on nutrition': Iodine deficiency in industrialised countries. *Proc Nutr Soc.* 2010 Feb;69(1):133-43.
27. Bath SC, Button S, Rayman MP. Iodine concentration of organic and conventional milk: implications for iodine intake. *Br J Nutr.* 2011 Jul 5:1-6.
28. Restani P, Persico A, Ballabio C, Moro E, Fuggetta D, Colombo ML. Analysis of food supplements containing iodine: a survey of Italian market. *Clin Toxicol (Phila).* 2008 Apr;46(4):282-6.
29. Van der Veen JE, De Graaf C, van Dis SJ, van Staveren WA. Determinants of salt use in cooked meals in The Netherlands: attitudes and practices of food preparers. *Eur J Clin Nutr.* 1999;53(5):388-94.
30. Johnner SA, Gunther AL, Remer T. Current trends of 24-h urinary iodine excretion in German schoolchildren and the importance of iodised salt in processed foods. *Br J Nutr.* 2011 Dec;106(11):1749-56.
31. Gunnarsdottir I, Gustavsdottir AG, Thorsdottir I. Iodine intake and status in Iceland through a period of 60 years. *Food Nutr Res.* 2009;53.
32. Dahl L, Johansson L, Julshamn K, Meltzer HM. The iodine content of Norwegian foods and diets. *Public Health Nutr.* 2004 Jun;7(4):569-76.
33. Zimmermann MB, Andersson M. Prevalence of iodine deficiency in Europe in 2010. *Ann Endocrinol (Paris).* 2011 Apr;72(2):164-6.
34. Moreno-Reyes R, Van Oyen H, Vandevijvere S. Optimization of iodine intake in Belgium. *Ann Endocrinol (Paris).* 2011 Apr;72(2):158-61.

35. Rasmussen LB, Ovesen L, Christensen T, Knuthsen P, Larsen EH, Lyhne N, et al. Iodine content in bread and salt in Denmark after iodization and the influence on iodine intake. *Int J Food Sci Nutr.* 2007 May;58(3):231-9.
36. Orientation paper on the setting of maximum and minimum amounts for vitamins and minerals in foodstuffs: European Commission Health & Consumer Protection Directorate-General: Brussel; 2007.
37. Huybrechts I, Lin Y, de Keyser W, Sioen I, Mouratidou T, Moreno LA, et al. Dietary sources and sociodemographic and economic factors affecting vitamin D and calcium intakes in Flemish preschoolers. *Eur J Clin Nutr.* 2011 Sep;65(9):1039-47.
38. Van Rossum CTM, Buurma-Rethans EJM, Fransen HP, Verkaik-Kloosterman J, Hendriksen MAH. Zoutconsumptie van kinderen en volwassenen in Nederland. Resultaten uit de Voedselconsumptiepeiling 2007-2010. Bilthoven: RIVM; 2012. RIVM-rapport 3500500007.
39. Hirasing R, Fredriks A, van Buuren S, Verloove-Vanhorick S, Wit J. Toegenomen prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse kinderen en signalering daarvan aan de hand van internationale normen en nieuwe referentiediagrammen. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2001;145:1303-8.
40. Van Buuren S. Afkapwaarden van de 'body-mass index' (BMI) voor ondergewicht van Nederlandse kinderen. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2004;148:1967-72.
41. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series Geneva: World Health Organization; 1995.
42. Andersson M, Karumbunathan V, Zimmermann MB. Global iodine status in 2011 and trends over the past decade. *J Nutr.* 2012; 142: 744-750

Bijlage 1

Tabel 1.1. Procentuele bijdrage (%) van voedingsmiddelengroepen aan de inname van jodium uit natuurlijke bronnen (incl. supplementen, excl. gejodeerd zout) in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

Voedingsmiddelen- groep	7-8 jaar				19-69 jaar			
	jongens		meisjes		mannen		vrouwen	
	P50	(P5-P95)	P50	(P5-P95)	P50	(P5-P95)	P50	(P5-P95)
aardappelen	3	(0-12)	3	(0-11)	3	(0-12)	2	(0-10)
groenten	2	(0-7)	2	(0-9)	3	(0-9)	3	(0-10)
peulvruchten	0	(0-0)	0	(0-0)	0	(0-0)	0	(0-0)
fruit, noten en olijven	2	(0-10)	2	(0-10)	2	(0-8)	2	(0-10)
zuivelproducten	33	(3-63)	35	(3-65)	29	(2-63)	29	(4-61)
granen en graanproducten	7	(3-19)	7	(2-17)	6	(2-18)	5	(1-14)
vlees en vleesproducten	6	(1-20)	6	(1-19)	6	(1-20)	4	(0-16)
vis en schaaldieren	0	(0-40)	0	(0-32)	0	(0-46)	0	(0-45)
eieren en eierproducten	0	(0-21)	0	(0-21)	0	(0-23)	0	(0-22)
vetten	0	(0-1)	0	(0-1)	0	(0-1)	0	(0-1)
suiker en zoetwaren	4	(0-23)	4	(0-23)	1	(0-14)	1	(0-16)
koek en gebak	4	(0-19)	4	(0-20)	2	(0-14)	3	(0-15)
niet alcoholische dranken	11	(3-29)	12	(4-30)	10	(3-27)	12	(4-30)
alcoholische dranken	0	(0-3)	0	(0-1)	2	(0-26)	0	(0-25)
kruiden en sauzen	1	(0-3)	0	(0-4)	0	(0-4)	0	(0-3)
soep en bouillon	0	(0-3)	0	(0-4)	0	(0-4)	0	(0-4)
overige voedings- supplementen	0	(0-9)	0	(0-6)	0	(0-4)	0	(0-5)
	0	(0-26)	0	(0-24)	0	(0-45)	0	(0-55)

Tabel 1.2. Relatieve bijdrage (%) van voedingsmiddelen subgroepen aan de jodiuminname binnen de voedingsmiddelengroep zuivelproducten en niet alcoholische dranken in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010, N=3.819)

Voedingsmiddelengroep	7-18 jr		19-69 jr	
	jongens	meisjes	mannen	vrouwen
<i>zuivelproducten</i>				
melk	52	47	45	37
melkdranken	12	16	7	6
yoghurt	15	17	16	20
kwark	2	1	3	4
kaas	12	14	19	21
toetjes	6	4	4	4
room	0	0	0	0
koffiemelk/creamer	1	0	6	7
<i>niet alcoholische dranken</i>				
niet geclassificeerd	0	0	0	0
vruchten- en groentensap	15	17	9	10
frisdrank en verdunde siropen	58	50	31	23
koffie, thee en kruidendranken	5	8	37	40
water	22	25	22	28

Tabel 1.3. Procentuele bijdrage van voedingsmiddelengroepen aan de inname van jodium uit natuurlijke bronnen (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) per maaltijdmoment, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819)

Voedingsmiddelengroep	totale groep (7-69 jr)				kinderen (7-18 jr)			volwassenen (19-69 jr)				
	ontbijt	lunch	diner	tussen de maaltijden door	ontbijt	lunch	diner	tussen de maaltijden door	ontbijt	lunch	diner	tussen de maaltijden door
aardappelen	0	1	11	0	0	1	12	0	0	1	11	0
groenten	0	2	11	0	0	1	8	1	0	2	11	0
peulvruchten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
fruit, noten en olijven	3	3	2	7	2	2	2	7	3	3	1	7
zuivelproducten	45	42	22	19	52	36	25	19	44	43	22	19
granen en graanproducten	16	17	7	4	15	19	7	6	16	17	7	3
vlees en vleesproducten	3	6	17	1	2	7	18	1	3	6	17	1
vis en schaaldieren	0	4	8	1	0	2	5	1	0	4	8	1
eieren en eierproducten	4	6	5	1	3	5	4	1	5	6	6	1
vetten	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
suiker en zoetwaren	4	3	3	6	8	6	4	11	4	2	2	5
koek en gebak	4	2	1	11	3	4	2	14	4	2	1	11
niet alcoholische dranken	18	10	5	36	12	13	6	36	19	9	4	37
alcoholische dranken	0	0	3	11	0	0	0	1	0	0	4	13
sauzen	0	1	3	0	0	1	3	0	0	1	0	3
soep en bouillon	0	2	2	0	0	1	1	0	0	2	2	0
overige	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1

Tabel 1.4. Gemiddelde geobserveerde jodiuminname uit natuurlijke bronnen (exclusief gejodeerd zout en voedingssupplementen) voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele		Jodiuminname					
		Kinderen (7-18 jr)			Volwassenen (19-69 jr)		
		n	µg/d (SE)	µg/100 kcal/d (SE)	n	µg/d (SE)	µg/100 kcal/d (SE)
<i>Totaal</i>		1713	66 (0,7)	3,1 (0,0)	2106	83 (0,9)	3,8 (0,0)
<i>Geslacht</i>	Man	856	70 (1,0)	3,0 (0,0)	1055	88 (1,4)	3,5 (0,1)
	Vrouw	857	61 (0,9)	3,1 (0,1)	1051	77 (1,1)	4,0 (0,1)
<i>BMI^b</i>	Ondergewicht	156	61 (2,4)	2,9 (0,1)	48	83 (5,2)	3,4 (0,2)
	Normaal gewicht	1248	67 (0,8)	3,1 (0,0)	962	82 (1,3)	3,7 (0,1)
	Overgewicht	308	64 (1,6)	3,2 (0,1)	1095	83 (1,3)	3,9 (0,1)
<i>Inkomen hoofd van huishouden</i>	< modaal	634	64 (1,2)	3,0 (0,1)	779	82 (1,5)	3,8 (0,1)
	Modaal-2x modaal	974	67 (0,9)	3,1 (0,0)	1168	82 (1,1)	3,7 (0,0)
	> 2x modaal	105	66 (2,3)	3,1 (0,1)	159	89 (3,4)	4,1 (0,2)
<i>Opleiding^c</i>	Laag	373	63 (1,6)	2,9 (0,1)	709	80 (1,5)	3,7 (0,1)
	Midden	725	65 (1,0)	3,0 (0,0)	935	83 (1,3)	3,7 (0,1)
	Hoog	591	70 (1,3)	3,3 (0,1)	462	87 (2,1)	4,0 (0,1)
<i>Leeftijd</i>	7-8 jr / 19-30 jr	304	58 (1,6)	3,1 (0,1)	703	80 (1,4)	3,5 (0,1)
	9-13 jr / 31-50 jr	703	65 (1,1)	3,0 (0,0)	699	82 (1,5)	3,7 (0,1)
	14-18 jr / 51-69 jr	706	70 (1,1)	3,1 (0,1)	704	85 (1,5)	4,1 (0,1)
<i>Regio</i>	West	736	68 (1,1)	3,1 (0,0)	935	85 (1,4)	3,8 (0,1)
	Noord	180	63 (1,9)	2,9 (0,1)	218	85 (2,7)	3,7 (0,1)
	Oost	379	66 (1,5)	3,1 (0,1)	446	82 (1,9)	3,8 (0,1)
	Zuid	418	64 (1,3)	2,9 (0,1)	507	78 (1,8)	3,7 (0,1)
<i>Seizoen</i>	Lente	388	67 (1,5)	3,1 (0,1)	489	83 (1,8)	3,8 (0,1)
	Zomer	410	66 (1,4)	3,1 (0,1)	509	84 (1,7)	3,8 (0,1)
	Herfst	433	64 (1,3)	3,0 (0,1)	517	82 (1,8)	3,8 (0,1)
	Winter	482	67 (1,4)	3,0 (0,1)	591	81 (1,7)	3,7 (0,1)

^a zie textbox 1, p 27

^b 1 missende waarde bij kinderen, 1 missende waarde bij volwassenen; ^c 24 missende waarden bij kinderen

Tabel 1.5. Relatie tussen inname van jodium uit natuurlijke bronnen en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010; N=3.819, 7-69 jr.)

Variabele ^{ab}	Kinderen (7-18 jr) (n=1688) ^c				Volwassenen (19-69 jr) (n=2105) ^c			
	Jodiuminname		Jodiuminname		Jodiuminname		Jodiuminname	
	$\mu\text{g/d}$		$\mu\text{g}/100\text{kcal/d}$		$\mu\text{g/d}$		$\mu\text{g}/100\text{kcal/d}$	
	β (SE)	p-value	β (SE)	p-	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value
Intercept	63,7 (3,4)	<0,0001	3,26 (0,22)	<0,0001	81,1 (4,4)	<0,0001	4,75 (0,20)	<0,0001
Geslacht (man)	8,8 (1,4)	<0,0001	-0,13 (0,08)	0,08	11,4 (1,8)	<0,0001	-0,58 (0,09)	<0,0001
Leeftijdsgroep (7-8 jr/19-30 jr)	-11,6 (2,0)	<0,0001	-0,02 (0,13)	0,876	-6,4 (2,2)	0,004	-0,57 (0,11)	<0,0001
Leeftijdsgroep (9-13 jr/31-50 jr)	-4,5 (1,5)	0,004	-0,05 (0,09)	0,583	-4,5 (2,1)	0,034	-0,45 (0,09)	<0,0001
BMI ondergewicht	-3,1 (2,8)	0,265	-0,31 (0,19)	0,1	3,8 (5,2)	0,464	-0,38 (0,21)	0,072
BMI normaal gewicht	1,7 (1,8)	0,351	-0,15 (0,17)	0,359	-0,2 (1,8)	0,9	-0,18 (0,08)	0,033
Inkomen hoofd huishouden (laag)	3,5 (2,7)	0,201	0,21 (0,18)	0,243	-4,7 (3,7)	0,21	-0,18 (0,18)	0,304
Inkomen hoofd huishouden (midden)	4,3 (2,5)	0,085	0,13 (0,12)	0,297	-5,2 (3,5)	0,138	-0,26 (0,16)	0,114
Opleiding (laag)	-6,8 (2,1)	0,002	-0,39 (0,15)	0,011	-5,5 (2,6)	0,034	-0,43 (0,11)	<0,0001
Opleiding (midden)	-4,8 (1,7)	0,004	-0,32 (0,12)	0,009	-2,2 (2,4)	0,361	-0,20 (0,11)	0,069
Regio (west)	3,7 (1,7)	0,029	0,17 (0,07)	0,021	6,5 (2,2)	0,004	0,13 (0,12)	0,27
Regio (oost)	-0,5 (2,4)	0,825	-0,01 (0,11)	0,943	6,8 (3,2)	0,035	-0,00 (0,16)	0,994
Regio (noord)	1,9 (2,0)	0,344	0,14 (0,13)	0,279	4,5 (2,6)	0,087	0,10 (0,14)	0,465
Seizoen (lente)	-0,8 (2,0)	0,688	0,02 (0,08)	0,818	2,4 (2,5)	0,336	0,08 (0,11)	0,473
Seizoen (zomer)	-1,8 (2,0)	0,357	0,02 (0,09)	0,823	3,6 (2,4)	0,145	0,08 (0,10)	0,413
Seizoen (herfst)	-3,5 (1,9)	0,068	-0,02 (0,12)	0,893	1,8 (2,5)	0,469	0,15 (0,13)	0,241

^a zie textbox 1, p 27;

^b Referentiegroepen zijn → geslacht: vrouw; leeftijdsgroep: 14-18 jr. of 51-69 jr.; BMI: overgewicht; inkomen hoofd huishouden: hoog; opleiding: hoog; regio: zuid; seizoen: winter;

^c 25 kinderen en 1 volwassene met missende gegevens in minimaal 1 van de populatiekarakteristieken

Tabel 1.6. Gemiddelde geobserveerde energie-inname voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoenen, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^a	Energie-inname				
	Kinderen (7–18 jr)		Volwassenen (19–69 jr)		
	n	kcal/d (SE)	n	kcal/d (SE)	
<i>Totaal</i>	1713	2206 (14)	2106	2288 (15)	
<i>Geslacht</i>	Man	856	2397 (24)	1055	2617 (24)
	Vrouw	857	2006 (16)	1051	1956 (18)
<i>BMI^b</i>	Ondergewicht	156	2113 (43)	48	2482 (115)
	Normaal gewicht	1248	2238 (17)	962	2337 (25)
	Overgewicht	308	2124 (36)	1095	2241 (22)
<i>Inkomen hoofd van huishouden</i>	< modaal	634	2136 (23)	779	2268 (28)
	Modaal–2x modaal	974	2236 (20)	1168	2298 (21)
	> 2x modaal	105	2184 (62)	159	2304 (69)
<i>Opleiding^c</i>	Laag	373	2186 (34)	709	2264 (30)
	Midden	725	2213 (23)	935	2330 (24)
	Hoog	591	2217 (26)	462	2241 (35)
<i>Leeftijd</i>	7–8 jr / 19–30 jr	304	1920 (23)	703	2440 (29)
	9–13 jr / 31–50 jr	703	2161 (20)	699	2319 (26)
	14–18 jr / 51–69 jr	706	2366 (27)	704	2150 (24)
<i>Regio</i>	West	736	2207 (24)	935	2288 (23)
	Noord	180	2221 (53)	218	2378 (61)
	Oost	379	2206 (31)	446	2286 (37)
	Zuid	418	2196 (30)	507	2249 (35)
<i>Seizoen</i>	Lente	388	2198 (28)	489	2282 (35)
	Zomer	410	2189 (30)	509	2305 (30)
	Herfst	433	2205 (34)	517	2274 (34)
	Winter	482	2231 (31)	591	2289 (35)

^a zie textbox 1, p 27^b 1 missende waarde bij kinderen, 1 missende waarde bij volwassenen; ^c 24 missende waarden bij kinderen

Tabel 1.7. Relatie tussen energie-inname met populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^{ab}	Energie-inname(kcal/d)			
	Kinderen (7-18 jr) (n=1688) ^c		Volwassenen (19-69 jr) (n=2105) ^c	
	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value
Intercept	2086 (82)	<0,0001	1694 (75)	<0,0001
Geslacht (man)	390 (28)	<0,0001	676 (30)	<0,0001
Leeftijdsgroep (7-8 jr/19-30 jr)	-448 (37)	<0,0001	249 (40)	<0,0001
Leeftijdsgroep (9-13 jr/31-50 jr)	-196 (33)	<0,0001	160 (35)	<0,0001
BMI – ondergewicht	-16 (54)	0,765	310 (103)	0,003
BMI – normaal gewicht	69 (40)	0,085	107 (31)	0,001
Inkomen hoofd huishouden	26 (69)	0,705	-42 (64)	0,514
Inkomen hoofd huishouden	64 (66)	0,327	-39 (62)	0,534
Opleiding (laag)	-20 (43)	0,647	115 (40)	0,005
Opleiding (midden)	14 (34)	0,678	86 (38)	0,025
Regio (west)	9 (36)	0,811	34 (38)	0,364
Regio (oost)	28 (57)	0,625	144 (61)	0,017
Regio (noord)	13 (40)	0,739	34 (45)	0,458
Seizoen (lente)	-41 (40)	0,297	-1 (44)	0,981
Seizoen (zomer)	-48 (41)	0,233	17 (42)	0,675
Seizoen (herfst)	-31 (43)	0,479	-13 (44)	0,771

^a zie textbox 1, p 27;

^b Referentiegroepen zijn→ geslacht: vrouw; leeftijdsgroep: 14-18 jr. of 51-69 jr.; BMI: overgewicht; inkomen hoofd huishouden: hoog; opleiding: hoog; regio: zuid; seizoen: winter;

^c 25 kinderen en 1 volwassene met missende gegevens in minimaal 1 van de populatiekarakteristieken

Tabel 1.8. Gemiddelde geobserveerde melkconsumptie (incl. melkdranken en yoghurt) voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoenen, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^a		Melkconsumptie (incl. melkdranken en yoghurt)			
		Kinderen (7–18 jr)		Volwassenen (19–69 jr)	
		n	ml/d (SE)	n	ml/d (SE)
Totaal		1713	329 (7)	2106	289 (6)
Geslacht	Man	856	347 (9)	1055	317 (10)
	Vrouw	857	311 (9)	1051	260 (8)
BMI ^b	Ondergewicht	156	295 (20)	48	249 (36)
	Normaal gewicht	1248	339 (8)	962	286 (10)
	Overgewicht	308	310 (16)	1095	293 (9)
Inkomen hoofd van huishouden	< modaal	634	305 (10)	779	283 (11)
	Modaal–2x modaal	974	345 (9)	1168	294 (8)
	> 2x modaal	105	337 (24)	159	278 (24)
Opleiding ^c	Laag	373	280 (12)	709	278 (10)
	Midden	725	331 (10)	935	294 (10)
	Hoog	591	362 (12)	462	294 (14)
Leeftijd	7–8 jr / 19–30 jr	304	342 (15)	703	288 (11)
	9–13 jr / 31–50 jr	703	334 (10)	699	289 (11)
	14–18 jr / 51–69 jr	706	320 (11)	704	289 (11)
Regio	West	736	351 (10)	935	298 (10)
	Noord	180	327 (20)	218	330 (21)
	Oost	379	316 (13)	446	306 (14)
	Zuid	418	305 (13)	507	239 (13)
Seizoen	Lente	388	320 (14)	489	294 (15)
	Zomer	410	308 (12)	509	291 (12)
	Herfst	433	334 (13)	517	284 (12)
	Winter	482	356 (14)	591	287 (13)

^a zie textbox 1, p 27

^b 1 missende waarde bij kinderen, 1 missende waarde bij volwassenen; ^c 24 missende waarden bij kinderen

Tabel 1.9. Relatie tussen melkconsumptie (melk, melkdranken en yoghurt) en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^{ab}	Melkconsumptie (incl. melkdranken en yoghurt)							
	Kinderen (7–18 jr) (n=1688) ^c				Volwassenen (19–69 jr) (n=2105) ^c			
	ml/d		ml/100kcal/d		ml/d		ml/100kcal/d	
	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value	β (SE)	p-	β (SE)	p-value
Intercept	307 (33)	<0,0001	14,6 (1,5)	<0,0001	199 (30)	<0,0001	12,1 (1,3)	<0,0001
Geslacht (man)	36 (13)	0,006	-0,5 (0,6)	0,357	56 (13)	<0,0001	-1,3 (0,6)	0,018
Leeftijdsgroep (7–8 jr/19–30 jr)	25 (19)	0,184	4,4 (1,0)	<0,0001	-4 (17)	0,798	-1,4 (0,7)	0,051
Leeftijdsgroep (9–13 jr/31–50 jr)	24 (14)	0,092	2,3 (0,6)	0,0003	-2 (15)	0,895	-0,8 (0,7)	0,223
BMI ondergewicht	-23 (26)	0,377	-0,9 (1,2)	0,458	-30 (37)	0,417	-3,1 (1,5)	0,036
BMI normaal gewicht	22 (18)	0,235	0,8 (0,8)	0,331	-2 (14)	0,868	-0,7 (0,6)	0,255
Inkomen hoofd huishouden (laag)	-2 (27)	0,947	-0,3 (1,3)	0,8	12 (26)	0,639	0,7 (1,1)	0,542
Inkomen hoofd huishouden (midden)	25 (26)	0,333	0,7 (1,2)	0,586	19 (25)	0,427	0,9 (1,0)	0,365
Opleiding (laag)	-76 (18)	<0,0001	-3,3 (0,8)	<0,00	-12 (18)	0,516	-1,0 (0,8)	0,214
Opleiding (midden)	-27 (16)	0,089	-1,4 (0,7)	0,055	1 (18)	0,974	-0,3 (0,8)	0,696
Regio (west)	42 (17)	0,011	1,9 (0,8)	0,011	60 (16)	0,000	2,4 (0,7)	0,001
Regio (oost)	29 (24)	0,238	1,2 (1,1)	0,264	91 (25)	0,000	3,5 (1,0)	0,001
Regio (noord)	11 (18)	0,545	0,3 (0,8)	0,709	67 (19)	0,000	3,0 (0,8)	0,0004
Seizoen (lente)	-44 (20)	0,025	-1,8 (0,9)	0,035	11 (19)	0,555	0,5 (0,8)	0,518
Seizoen (zomer)	-54 (18)	0,003	-1,9 (0,8)	0,024	3 (18)	0,845	0,3 (0,8)	0,732
Seizoen (herfst)	-28 (19)	0,133	-0,8 (0,8)	0,309	-1 (18)	0,956	0,1 (0,8)	0,881

^a zie textbox 1, p 27;

^b Referentiegroepen zijn → geslacht: vrouw; leeftijdsgroep: 14-18 jr. of 51-69 jr.; BMI: overgewicht; inkomen hoofd huishouden: hoog; opleiding: hoog; regio: zuid; seizoen: winter;

^c 25 kinderen en 1 volwassene met missende gegevens in minimaal 1 van de populatiekarakteristieken

Tabel 1.10. Gemiddelde geobserveerde kaasconsumptie voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^a	Kaasconsumptie				
	Kinderen (7-18 jr)		Volwassenen (19-69 jr)		
	n	g/d (SE)	n	g/d (SE)	
<i>Totaal</i>	1713	27 (0,8)	2106	42 (1,0)	
<i>Geslacht</i>	Man	856	29 (1,3)	1055	44 (1,5)
	Vrouw	857	26 (1,1)	1051	40 (1,4)
<i>BMI^b</i>	Ondergewicht	156	25 (2,7)	48	57 (9)
	Normaal gewicht	1248	27 (1,0)	962	40 (1,5)
	Overgewicht	308	29 (1,7)	1095	43 (1,4)
<i>Inkomen hoofd van huishouden</i>	< modaal	634	25 (1,3)	779	43 (1,7)
	Modaal–2x modaal	974	28 (1,1)	1168	41 (1,3)
	> 2x modaal	105	31 (3,8)	159	44 (4,3)
<i>Opleiding^c</i>	Laag	373	26 (1,9)	709	39 (1,6)
	Midden	725	26 (1,1)	935	43 (1,6)
	Hoog	591	30 (1,6)	462	44 (2,3)
<i>Leeftijd</i>	7–8 jr / 19–30 jr	304	23 (1,7)	703	40 (1,7)
	9–13 jr / 31–50 jr	703	26 (1,2)	699	40 (1,6)
	14–18 jr / 51–69 jr	706	31 (1,5)	704	46 (1,8)
<i>Regio</i>	West	736	28 (1,3)	935	44 (1,6)
	Noord	180	23 (2,1)	218	40 (3,4)
	Oost	379	28 (2,0)	446	39 (2,0)
	Zuid	418	27 (1,5)	507	42 (1,9)
<i>Seizoen</i>	Lente	388	27 (1,8)	489	41 (2,1)
	Zomer	410	28 (1,9)	509	43 (2,1)
	Herfst	433	27 (1,5)	517	43 (2,0)
	Winter	482	26 (1,4)	591	42 (2,0)

^a zie textbox 1, p 27^b 1 missende waarde bij kinderen, 1 missende waarde bij volwassenen; ^c 24 missende waarden bij kinderen

Tabel 1.11. Relatie tussen kaasconsumptie en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^{ab}	Kaasconsumptie							
	Kinderen (7–18 jr) (n=1688) ^c				Volwassenen (19–69 jr) (n=2105) ^c			
	g/d		g/100kcal/d		g/d		g/100kcal/d	
	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value
Intercept	34,1 (4,4)	<0,0001	1,7 (0,2)	<0,0001	47,0 (4,9)	<0,0001	2,7 (0,2)	<0,0001
Geslacht (man)	3,0 (1,7)	0,07	-0,1 (0,1)	0,242	3,2 (2,1)	0,116	-0,4 (0,1)	0,0002
Leeftijdsgroep (7–8 jr/19–30 jr)	-7,0 (2,3)	0,002	-0,1 (0,1)	0,352	-6,8 (2,7)	0,012	-0,5 (0,1)	0,0001
Leeftijdsgroep (9–13 jr/31–50 jr)	-4,7 (1,9)	0,015	-0,1 (0,1)	0,155	-6,2 (2,5)	0,013	-0,4 (0,1)	0,001
BMI ondergewicht	-4,3 (3,2)	0,18	-0,2 (0,2)	0,271	16,3 (8,8)	0,066	0,4 (0,4)	0,294
BMI normaal gewicht	-2,6 (2,1)	0,2	-0,2 (0,1)	0,042	-2,2 (2,2)	0,309	-0,2 (0,1)	0,056
Inkomen hoofd huishouden (laag)	-3,5 (4,2)	0,404	-0,2 (0,2)	0,242	0,5 (4,8)	0,91	0,0 (0,2)	0,868
Inkomen hoofd huishouden (midden)	-1,7 (4,0)	0,679	-0,2 (0,2)	0,337	-1,4 (4,7)	0,775	-0,1 (0,2)	0,805
Opleiding (laag)	-2,7 (2,5)	0,275	-0,1 (0,1)	0,281	-6,0 (2,8)	0,036	-0,3 (0,1)	0,017
Opleiding (midden)	-3,1 (2,0)	0,121	-0,1 (0,1)	0,145	-0,1 (2,9)	0,978	-0,0 (0,1)	0,796
Regio (west)	0,6 (2,0)	0,779	0,1 (0,1)	0,496	2,4 (2,5)	0,347	-0,0 (0,1)	0,995
Regio (oost)	-3,6 (2,6)	0,167	-0,1 (0,1)	0,388	-2,0 (3,9)	0,609	-0,2 (0,2)	0,317
Regio (noord)	1,5 (2,5)	0,556	0,1 (0,1)	0,518	-3,2 (2,8)	0,249	-0,2 (0,1)	0,125
Seizoen (lente)	0,9 (2,3)	0,707	0,1 (0,1)	0,523	-0,3 (2,9)	0,919	-0,0 (0,1)	0,864
Seizoen (zomer)	2,0 (2,4)	0,394	0,1 (0,1)	0,273	1,3 (2,9)	0,644	0,0 (0,1)	0,779
Seizoen (herfst)	0,9 (2,1)	0,659	0,1 (0,1)	0,361	1,4 (2,8)	0,617	0,0 (0,1)	0,875

^a zie textbox 1, p 27;

^b Referentiegroepen zijn → geslacht: vrouw; leeftijdsgroep: 14-18 jr. of 51-69 jr.; BMI: overgewicht; inkomen hoofd huishouden: hoog; opleiding: hoog; regio: zuid; seizoen: winter;

^c 25 kinderen en 1 volwassene met missende gegevens in minimaal 1 van de populatiekarakteristieken

Tabel 1.12. Gemiddelde geobserveerde broodconsumptie voor verschillende populatiekarakteristieken en seizoen, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^a		Broodconsumptie			
		Kinderen (7–18 jr)		Volwassenen (19–69 jr)	
		n	g/d (SE)	n	g/d (SE)
Totaal		1713	128 (1,6)	2106	135 (1,5)
Geslacht	Man	856	142 (2,5)	1055	156 (2,4)
	Vrouw	857	113 (1,8)	1051	113 (1,8)
BMI ^b	Ondergewicht	156	123 (5,0)	48	148 (12,7)
	Normaal gewicht	1248	128 (1,9)	962	139 (2,4)
	Overgewicht	308	131 (3,9)	1095	131 (2,0)
Inkomen hoofd van huishouden	< modaal	634	124 (2,6)	779	132 (2,6)
	Modaal–2x modaal	974	131 (2,2)	1168	138 (2,1)
	> 2x modaal	105	123 (5,2)	159	122 (5,7)
Opleiding ^c	Laag	373	123 (3,5)	709	131 (2,7)
	Midden	725	125 (2,4)	935	139 (2,4)
	Hoog	591	136 (2,8)	462	131 (3,3)
Leeftijd	7–8 jr / 19–30 jr	304	109 (3,1)	703	141 (2,9)
	9–13 jr / 31–50 jr	703	121 (2,3)	699	136 (2,5)
	14–18 jr / 51–69 jr	706	142 (2,7)	704	128 (2,5)
Regio	West	736	127 (2,5)	935	134 (2,4)
	Noord	180	124 (4,5)	218	126 (4,5)
	Oost	379	128 (3,6)	446	132 (3,5)
	Zuid	418	131 (3,1)	507	141 (3,1)
Seizoen	Lente	388	129 (3,2)	489	139 (3,2)
	Zomer	410	123 (3,3)	509	135 (3,0)
	Herfst	433	135 (3,4)	517	131 (3,2)
	Winter	482	125 (3,1)	591	134 (3,3)

^a zie textbox 1, p 27^b 1 missende waarde bij kinderen, 1 missende waarde bij volwassenen; ^c 24 missende waarden bij kinderen

Tabel 1.13. Relatie tussen broodconsumptie en populatiekarakteristieken van de deelnemers, in de Nederlandse bevolking (VCP 2007-2010)

Variabele ^{ab}	Broodconsumptie							
	Kinderen (7-18 jr) (n=1688) ^c				Volwassenen (19-69 jr) (n=2105) ^c			
	g/d		g/100kcal/d		g/d		g/100kcal/d	
	β (SE)	p-value	β (SE)	p-value	β (SE)	p-	β (SE)	p-value
Intercept	131 (7,8)	<0,0001	6,5 (0,4)	<0,0001	92 (7,1)	<0,0001	5,7 (0,3)	<0,0001
Geslacht (man)	28 (6,3)	<0,0001	0,3 (0,1)	0,054	45 (3,0)	<0,0001	0,2 (0,1)	0,14
Leeftijdsgroep (7-8 jr/19-30 jr)	-33 (4,2)	<0,0001	-0,4 (0,2)	0,034	9 (4,0)	0,027	-0,2 (0,2)	0,21
Leeftijdsgroep (9-13 jr/31-50 jr)	-21 (3,6)	<0,0001	-0,5 (0,1)	0,002	7 (3,5)	0,05	-0,1 (0,2)	0,618
BMI ondergewicht	-11 (6,0)	0,067	-0,6 (0,3)	0,025	22 (13,2)	0,094	0,4 (0,7)	0,526
BMI normaal gewicht	-9 (4,2)	0,032	-0,6 (0,2)	0,001	9 (3,2)	0,007	0,0 (0,1)	0,941
Inkomen hoofd huishouden (laag)	13 (6,3)	0,036	0,4 (0,3)	0,193	12 (6,1)	0,054	0,6 (0,3)	0,027
Inkomen hoofd huishouden (midden)	14 (5,8)	0,015	0,3 (0,3)	0,214	16 (5,8)	0,007	0,7 (0,3)	0,005
Opleiding (laag)	-16 (4,5)	0,001	-0,6 (0,2)	0,002	4 (4,2)	0,401	-0,0 (0,2)	0,883
Opleiding (midden)	-11 (3,8)	0,002	-0,5 (0,2)	0,001	6 (4,1)	0,13	0,1 (0,2)	0,602
Regio (west)	-4 (3,9)	0,36	-0,2 (0,2)	0,261	-7 (3,7)	0,067	-0,4 (0,2)	0,006
Regio (oost)	-6 (5,4)	0,291	-0,3 (0,2)	0,214	-14 (5,1)	0,007	-0,8 (0,2)	0,0004
Regio (noord)	-2 (4,6)	0,606	-0,2 (0,2)	0,327	-10 (4,4)	0,026	-0,5 (0,2)	0,011
Seizoen (lente)	2 (4,4)	0,571	0,3 (0,2)	0,161	4 (4,3)	0,301	0,3 (0,2)	0,148
Seizoen (zomer)	-2 (4,4)	0,585	0,0 (0,2)	0,85	1 (4,2)	0,894	-0,0 (0,2)	0,865
Seizoen (herfst)	9 (4,4)	0,039	0,5 (0,2)	0,003	-2 (4,4)	0,657	-0,0 (0,2)	0,843

^a zie textbox 1, p 27;

^b Referentiegroepen zijn → geslacht: vrouw; leeftijdsgroep: 14-18 jr. of 51-69 jr.; BMI: overgewicht; inkomen hoofd huishouden: hoog; opleiding: hoog; regio: zuid; seizoen: winter;

^c 25 kinderen en 1 volwassene met missende gegevens in minimaal 1 van de populatiekarakteristieken

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl