



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

Voedingsstatusonderzoek van het RIVM

Handvat voor meerjarig programmeren, breder plannen en prioriteren

Voedingsstatusonderzoek van het RIVM

Handvat voor meerjarig programmeren, breder plannen
en prioriteren

RIVM-briefrapport 2023-0319

Colofon

© RIVM 2023

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

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

DOI 10.21945/RIVM-2023-0319

S. ter Borg (auteur), RIVM
M.H. de Jong (auteur), RIVM

Contact:
Marjolein de Jong
Preventie, Leefstijl en Gezondheid/Gezonde en Duurzame Voeding
marjolein.de.jong@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport in het kader van Voedingsstatus in algemene bevolking (V/050044/22/AB)

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Voedingsstatusonderzoek van het RIVM

Handvat voor meerjarig programmeren, breder plannen en prioriteren

Een voedingsstatusonderzoek beoordeelt de hoeveelheid vitamines en mineralen (microvoedingsstoffen) die mensen in hun lichaam hebben. Dit is voor de meeste voedingsstoffen de beste methode en gebeurt meestal door bloed of urine te analyseren. Daaruit blijkt of mensen te veel of te weinig voedingsstoffen in hun lichaam hebben. Deze informatie wordt gebruikt om in kaart te brengen hoeveel voedingsstoffen inwoners van Nederland binnenkrijgen. Ook wordt het gebruikt om het advies van de Gezondheidsraad over voedingssupplementen en het voedingsbeleid van de overheid te onderbouwen.

Het RIVM heeft nu een overzicht gemaakt van het voedingsstatusonderzoek dat het tussen 2005 en 2019 heeft gedaan. Op basis hiervan kan worden bepaald naar welke voedingsstof meer onderzoek nodig is. Dit blijkt bijvoorbeeld hoog nodig te zijn voor vitamine B2, D, ijzer, jodium en calcium. Voor de meeste stoffen is dit signaal al eerder gegeven.

Er zijn namelijk aanwijzingen dat volwassenen en zwangeren te weinig vitamine B2 binnenkrijgen, en zwangeren te weinig vitamine D. Meisjes en vrouwen in de vruchtbare leeftijd krijgen mogelijk te weinig ijzer binnen. Deze tekorten kunnen bijvoorbeeld vermoeidheid veroorzaken. Verder is onderzoek nodig naar jodium in de urine bij kinderen en zwangere vrouwen; bij zwangeren is dat al begonnen. Volwassenen, kinderen en zwangeren krijgen mogelijk te weinig calcium binnen.

Deze aanwijzingen komen uit de Voedselconsumptiepeiling (VCP) waarvoor mensen zelf opgeven hoeveel ze eten en drinken. Een voedingsstatusonderzoek kan checken of er ook echt te weinig voedingsstoffen in het lichaam zitten. Als dat het geval is, kan er beleid voor worden gemaakt.

Een voedingsstatusonderzoek is ook geschikt voor voedingsstoffen die niet of moeilijk via de VCP in kaart kunnen worden gebracht, zoals jodium of vitamine D. Verder kan een voedingsstatusonderzoek nuttig zijn voor bepaalde bevolkingsgroepen, zoals jonge kinderen en zwangere vrouwen. Voor sommige bevolkingsgroepen is er nu nog weinig over bekend.

Het RIVM wil het voedingsstatusonderzoek in de toekomst beter uitvoeren en doet daar aanbevelingen voor. Zo is het belangrijk beter in kaart te brengen voor welke voedingsstof onderzoek gewenst is. Ook kan tijd en geld worden bespaard door de inname van meerdere voedingsstoffen tegelijk te bepalen; dat gebeurt nu per stof. Dit kan door een structureel plan voor de toekomst te maken om meerdere voedingsstoffen tegelijk te onderzoeken.

Kernwoorden: meerjarig programmeren, voedingsstatus, inname, vitamines, mineralen

Synopsis

Nutritional status studies by RIVM

A guide for long-term, broader programming and prioritisation

A nutritional status study assesses the amounts of vitamins and minerals (micronutrients) in people's bodies. This is the best assessment method for most nutrients. It is usually done by analysing blood or urine. The outcome shows whether people have too much or too little of certain nutrients in their bodies. This information is used to compile an overview of the nutrient intake of the Dutch population. It is also used to support the recommendations of the Health Council of the Netherlands about nutritional supplements and the government's nutrition policy.

RIVM has now compiled an overview of the nutritional status studies it carried out between 2005 and 2019. The outcomes make it possible to determine which nutrients require further research. For example, more research is urgently needed into vitamins B2 and D, iron, iodine, and calcium. For most of these nutrients, this need has been identified before.

This is because there are indications that adults and pregnant women ingest too little vitamin B2 and pregnant women also ingest too little vitamin D. In addition, girls and women of child-bearing age may be ingesting too little iron. Deficits of these nutrients may cause various symptoms, such as fatigue. Further research is also required into the level of iodine in the urine of children and pregnant women. For the latter group, this research is already under way. Finally, adults, children and pregnant women may be ingesting too little calcium.

These indications originate from the Dutch National Food Consumption Survey (*Voedselconsumptiepeiling, VCP*), as part of which people self-report the amounts that they eat and drink. By carrying out a nutritional status study, it is possible to verify whether there are indeed insufficient nutrients in the body. In that case, the issue can be addressed through policy.

A nutritional status study is also suitable for nutrients about which the VCP can reveal little or no information, such as iodine or vitamin D. Moreover, a nutritional status study may be useful for certain population segments, such as young children and pregnant women. There is currently a lack of information regarding some of these population segments.

In the future, RIVM would like to improve the quality of its nutritional status studies. It has made a number of recommendations to that end. Firstly, it is important to gain a better understanding of which nutrients require research. Secondly, it may be possible to save time and money by determining the intake levels of multiple nutrients at the same time. This is currently done for each nutrient separately. To enable research into multiple nutrients simultaneously, a structural plan for the future must be drawn up.

Keywords: long-term programming, nutritional status, intake, vitamins, minerals

Inhoudsopgave

1	Inleiding — 9
1.1	Aanleiding voor dit rapport — 9
1.2	Voedingsstatusonderzoek binnen het voedingspeilingsysteem — 9
1.3	De ontwikkelingen van het voedingsstatusonderzoek sinds 2005 — 11
1.4	Leeswijzer — 12
2	Methode — 15
3	Terugblik 2005-2022 en prioritering — 19
3.1	Vitamines — 22
3.1.1	Vitamine A (retinol) — 22
3.1.2	Vitamine B1 (thiamine) — 24
3.1.3	Vitamine B2 (riboflavine) — 24
3.1.4	Vitamine B6 (pyridoxine) — 25
3.1.5	Foliumzuur — 26
3.1.6	Vitamine B12 (cobalamine) — 27
3.1.7	Vitamine C — 28
3.1.8	Vitamine D — 29
3.1.9	Vitamine K — 31
3.1.10	Overige vitamines — 32
3.2	Mineralen — 32
3.2.1	Calcium — 32
3.2.2	IJzer — 33
3.2.3	Jodium — 34
3.2.4	Koper — 37
3.2.5	Magnesium — 38
3.2.6	Natrium en kalium — 39
3.2.7	Zink — 41
3.2.8	Overige mineralen en sporenelementen — 42
3.3	Samenvatting — 43
4	Evaluatie voedingsstatusonderzoek — 45
4.1	Weinig zicht op specifieke bevolkingsgroepen — 45
4.2	Andere opzet voor het voedingsstatusonderzoek nodig — 46
4.3	Onzekerheid over de voedingsnorm — 47
4.4	Kennis bijhouden en delen — 48
4.5	Voedingsstatusonderzoek onderdeel van een bredere context — 48
4.6	Aansluiten bij bestaande (cohort)studies heeft voor- en nadelen — 48
4.7	Deelname aan voedingsstatusonderzoek kan tegenvallen — 50
4.8	Afstemmen met de gebruikers van het onderzoek blijft belangrijk — 50
5	Vooruitblik — 51
5.1	Doelstellingen voedingsstatusonderzoek — 51
5.2	De opzet van het voedingsstatusonderzoek — 51
5.3	Aansluiten bij de behoeften van de opdrachtgever en gebruikers — 52
6	Conclusie — 55
7	Referenties — 57
8	Bijlagen — 61

1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding voor dit rapport toegelicht. Ook wordt de functie en de geschiedenis van het voedingsstatusonderzoek beschreven.

1.1 Aanleiding voor dit rapport

De aanleiding voor dit rapport is de wens vanuit het ministerie van VWS en het RIVM om een meerjarig programma op te stellen voor voedingsstatusonderzoek in plaats van een jaarprogramma. Ook is er verzocht om prioriteit aan te brengen in het voedingsstatusonderzoek.

Dit rapport geeft een overzicht van het voedingsstatusonderzoek dat sinds 2005 door het RIVM uitgevoerd is. Het beschrijft voor welke microvoedingsstoffen (vitamines en mineralen) er aanleiding is voor voedingsstatusonderzoek en wat de prioriteit daarvan is. Het voedingsstatusonderzoek wordt geëvalueerd en er wordt beschreven hoe het onderzoek er in de toekomst uit kan zien.

Dit rapport is daarmee een vervolg op eerdere rapportages over de opzet van het voedingsstatusonderzoek [4], het meerjarenplan tot en met 2011 [5] en de meerjarenvisie uit 2015 [6].

1.2 Voedingsstatusonderzoek binnen het voedingspeilingsysteem

Met het Nederlandse voedingspeilingsysteem wordt de consumptie van voedingsmiddelen en de inname van voedingsstoffen van de Nederlandse bevolking gemonitord [7]. Het systeem bestaat uit drie onderdelen (zie Figuur 1):

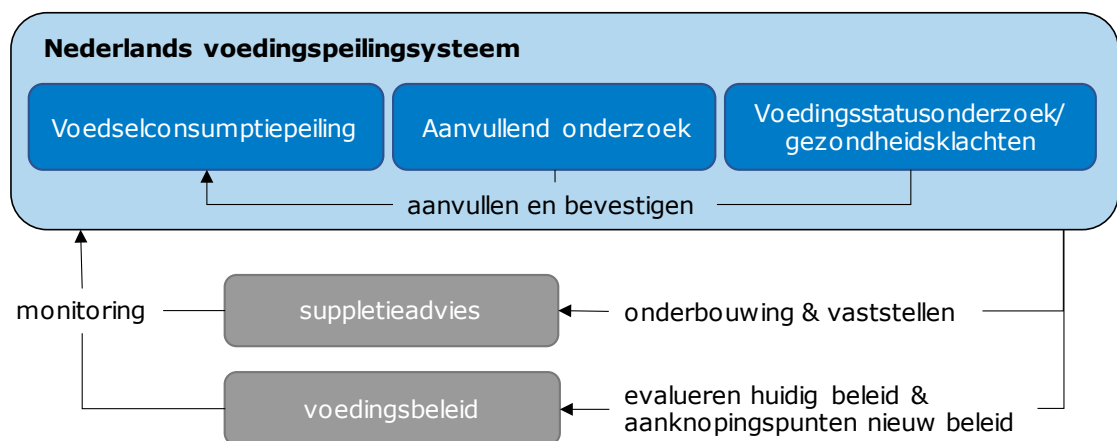
- *Voedselconsumptiepeiling (VCP)*: de VCP doet uitgebreid onderzoek naar de voedselconsumptie in de algemene Nederlandse bevolking van 1 tot en met 79 jaar oud (wateetnederland.nl).
- *Aanvullend onderzoek*: om ook inzicht te geven in specifieke doelgroepen (bijvoorbeeld zwangere vrouwen) of specifieke voedingsmiddelen (bijvoorbeeld zeewier) is een module opgenomen in het voedingspeilingsysteem voor aanvullend consumptieonderzoek.
- *Voedingsstatusonderzoek*: beoordeelt de hoeveelheid voedingsstoffen in het lichaam, bijvoorbeeld op basis van analyses in bloed of urine. Het wordt gezien als de gouden standaard. Er zijn verschillende redenen om voedingsstatusonderzoek uit te voeren:
 - Om signalen vanuit de VCP te bevestigen: Op basis van de VCP wordt ingeschat of er een mogelijk tekort of teveel van een voedingsstof is. Als deze signalen bevestigd worden door voedingsstatusonderzoek, dan kan dit reden zijn om het voedingsbeleid te heroverwegen. In het geval dat het voedingsstatusonderzoek de bevindingen uit de VCP niet bevestigt, dan kan dit reden zijn om de methode van de VCP, het Nederlands Voedingsstoffenbestand (NEVO) of de voedingsnorm verder te onderzoeken. In specifieke gevallen

kan het nodig zijn deze laatstgenoemde stap al voor het statusonderzoek uit te voeren. Dit moet per microvoedingsstof besloten worden.

- Als aanvulling op de VCP:
De VCP kan de inname van bepaalde voedingsstoffen niet goed inschatten. Een voorbeeld is vitamine D waarbij niet alleen de inname uit voedingsmiddelen en supplementen van belang is om de voorziening in het lichaam te schatten, maar ook de aanmaak in de huid onder invloed van zonlicht. Andere voorbeelden zijn natrium en jodium waarbij het lastig is om de hoeveelheid (gejodeerd) zout te schatten die toegevoegd wordt tijdens de bereiding of tijdens de maaltijd. Voedingsstatusonderzoek kan dan ingezet worden om in plaats van de VCP inzicht te geven in de voorziening in het lichaam. De VCP kan dan als aanvulling gebruikt worden, om bijvoorbeeld inzicht te geven in de voedingsbronnen.

Voor sommige voedingsstoffen is er geen geschikte biochemische of andere (indirecte) marker beschikbaar en is er dus geen voedingsstatusonderzoek mogelijk. Om toch inzicht te krijgen kan er onderzoek gedaan worden naar gezondheidsklachten die een verband hebben met een te lage of een te hoge inname van een microvoedingsstof, om te zien hoe vaak deze voorkomen in de bevolking.

De uitkomsten van het voedingspeilingsysteem worden gebruikt voor de onderbouwing en het vaststellen van suppletieadviezen van de Gezondheidsraad. Ook worden de resultaten gebruikt voor het evalueren van het huidige voedingsbeleid of het overwegen van eventueel nieuw beleid. Daarvoor worden aanvullende studies gedaan, die buiten het voedingspeilingsysteem vallen. Voor aanknopingspunten van nieuw beleid worden bijvoorbeeld scenariostudies uitgevoerd zoals het effect van een verlaging van de zoutinname op de jodiuminname [8]. Het voedingspeilingsysteem wordt vervolgens weer gebruikt om na te gaan of de voedingsinname voldoet aan de normen en om het beleid te monitoren (Figuur 1).



Figuur 1 Voedingsstatusonderzoek binnen het Nederlandse voedingspeilingsysteem.

1.3 De ontwikkelingen van het voedingsstatusonderzoek sinds 2005

Het voedingsstatusonderzoek, uitgevoerd door het RIVM, heeft een geschiedenis van ongeveer 20 jaar. Het voedingsstatusonderzoek van het RIVM heeft in de loop van de jaren verschillende veranderingen ondergaan. In 2005 is besloten om voedingsstatusonderzoek op te nemen in het voedingspeilingsysteem [9]. Hier waren twee redenen voor. De eerste reden was om na te gaan of er een te lage voorziening van essentiële voedingsstoffen was of potentieel gevaarlijke hoeveelheden van chemische stoffen in het lichaam waren. De tweede reden was om lengte en gewicht te meten, en na te gaan in hoeverre zelf gerapporteerd gewicht onderschat werd. De volgende doelstellingen werden opgesteld:

1. door middel van biologische parameters nagaan of er sprake is van een onvoldoende voorziening van essentiële voedingsstoffen, of een potentieel gevaarlijke hoeveelheid chemische stoffen in het lichaam.
2. door middel van het meten van lengte en gewicht nagaan wat de Body Mass Index is van de deelnemers en het % overgewicht in de populatie, en nagaan in hoeverre gerapporteerd gewicht onderschat wordt.

Er werd een infrastructuur opgezet voor statusonderzoek in de algemene bevolking en specifieke populatiegroepen die geen deel uitmaakten van de VCP (bijvoorbeeld zwangere vrouwen). De monsters die destijds verzameld werden voor het voedingsstatusonderzoek werden centraal opgeslagen tot het moment van de analyse en geregistreerd in een database. De monsters van RIVM cohort- en monitoringsstudies en studies uitgevoerd door anderen of in samenwerking met het RIVM werden daar ook opgeslagen [6].

In de periode 2005-2011 zijn er verschillende onderzoeken uitgevoerd (zie ook Hoofdstuk 3). Destijds gaf de voedselconsumptiepeiling bij kinderen over de blootstelling aan contaminanten en residuen van bestrijdingsmiddelen geen aanleiding voor voedingsstatusonderzoek naar dit soort stoffen [10]. Gegevens over het lichaamsgewicht werden niet verzameld via het voedingsstatusonderzoek maar met de monitoringstudie Nederland de Maat Genomen (NL de Maat) [11].

Vanaf 2009 kwam het voedingspeilingsysteem onder druk te staan vanwege inperking van de financiële middelen [7]. In 2011 vond er een herijking van de beleidsbehoeften plaats van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Dit voorzag in structurele bezuinigingen vanaf 2013. Daarom is op verzoek van het ministerie van VWS in 2012 het voedingspeilingsysteem aangepast. Het voedingsstatusonderzoek bleef een belangrijk onderdeel van het systeem, maar met twee belangrijke wijzigingen. Het voedingsstatusonderzoek van de algemene bevolking werd voortaan op specifieke onderwerpen gericht. En het voedingspeilingsysteem kende geen aparte module meer voor onderzoek in specifieke populatiegroepen. Onderzoek in deze groepen kon nog wel op ad-hoc basis plaats vinden binnen de module voor aanvullend onderzoek, afhankelijk van de beleidsbehoeften. Hierdoor werd er bijvoorbeeld niet meer geïnvesteerd in het opzetten van een infrastructuur of een

biobank. Onderzoek naar een potentieel gevaarlijke hoeveelheid van een chemische stof en lichaamsgewicht maakten niet langer deel uit van de doelstellingen. De doelstellingen zijn in 2012 aangepast naar:

1. Via biologische parameters inzicht te geven in de inname van bepaalde micronutriënten (bijvoorbeeld natrium en jodium) die op basis van voedselconsumptieonderzoek minder goed kunnen worden geschat.
2. Via biologische parameters inzicht te geven in de voorziening van bepaalde micronutriënten, onder andere omdat signalen uit voedselconsumptie-onderzoek wijzen op een onvoldoende of overmatige inname van bepaalde vitamines of mineralen.

De periode 2012-2013 betekende voor het voedingsstatusonderzoek een overgangperiode in verband met de eerder genoemde aanpassing van het voedingspeilingsysteem. Op ad-hoc basis werden er verschillende onderzoeken uitgevoerd (zie Hoofdstuk 3). In aansluiting op de VCP-Basis 7-69 jaar (2007-2010) zijn in 2012-2013 vitamine D, foliumzuur en vitamine B12 geanalyseerd in bloedmonsters van de NL de Maat studie (volwassenen). In 2013 is een analyseplan opgesteld met daarin een voorstel voor het uit te voeren statusonderzoek in de verzamelde bloedmonsters van oudere volwassenen uit de Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA) [12]. Vanwege de beperkte hoeveelheid beschikbare bloedmonsters en het type monster werd voorgesteld om totaal vitamine B12 en methylmalonzuur (MMA) te analyseren. En bij eventueel extra beschikbaar bloed ook de foliumzuurstatus. De LASA-analyses zijn uiteindelijk niet uitgevoerd vanwege bezuinigingen en andere prioriteiten.

In 2014 is een nieuwe meerjarenvisie voor het voedingsstatusonderzoek opgesteld [6]. In overleg met de gebruikers van het voedingsstatusonderzoek (ministerie van VWS, de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), de Gezondheidsraad, het Voedingscentrum) zijn de doelstellingen uitgebreid zodat het onderzoek ook gebruikt kan worden voor voedselveiligheid:

3. Via biologische parameters inzicht te geven in de blootstelling aan niet-voedingsstoffen in ons voedsel (het gaat hier om stoffen als acrylamide, dioxine, methylnkwik, lood en arseen) die op basis van voedselconsumptieonderzoek en de KAP¹-database minder of niet goed kunnen worden geschat.

Naast de doelstellingen is de aanpak ook aangepast. Het voedingsstatusonderzoek speelde in op recente inzichten, ontwikkelingen en beleidsbehoeften. Dit vond plaats door middel van jaarplannen.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd: **hoofdstuk 2** beschrijft de methode van het interpreteren van het voedingsonderzoek. De verschillende voedingsnormen worden uitgelegd en de criteria voor prioritering van het voedingsstatusonderzoek wordt beschreven. **Hoofdstuk 3** beschrijft per voedingsstof de signalen vanuit de Voedselconsumptiepeiling, statusonderzoek dat eerder uitgevoerd is door het RIVM en de

¹ Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten

prioritering voor vervolgonderzoek. **Hoofdstuk 4** evalueert het voedingsstatusonderzoek en geeft aan wat voor lessen we hebben geleerd sinds 2005. In **hoofdstuk 5** wordt vooruitgekeken, hoe kan het voedingsstatusonderzoek er in de toekomst uitzien? Het rapport sluit af met **hoofdstuk 6**, de conclusie.

2 Methode

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van het voltooide en lopende voedingsstatusonderzoek van het RIVM sinds 2005. Er wordt ook beschreven voor welke vitamines en mineralen er op dit moment voedingsstatusonderzoek gewenst is. Hoofdstuk 2 beschrijft de methode van het interpreteren van het voedingsonderzoek. De verschillende voedingsnormen worden uitgelegd. Ook worden de criteria beschreven die in hoofdstuk 3 gebruikt worden voor de prioritering van het toekomstige voedingsstatusonderzoek.

Om prioriteit te bepalen wordt de voedingsinname vergeleken met de voedingsnormen van de Gezondheidsraad (zie Tekstbox 1). De VCP 2012-2016 wordt gebruikt voor de innamegegevens. Voor de vergelijking wordt de voedingsstofinname uit zowel voeding als supplementen meegeteld. Zie het VCP rapport voor meer informatie [1].

Textbox 1 Toelichting voedingsinname en de voedingsnormen.

Voedingsinname [1]

Voor de inname maken we onderscheid tussen de *'dagelijkse inname'* en de *'gebruikelijke inname'*. De *'dagelijkse inname'* is de inname gemeten op 1 dag. De *'gemiddelde dagelijkse inname'* is het gemiddelde van 2 of meer dagen. Deze inname geeft geen informatie over de verdeling van de inname van de bevolking. De *'gebruikelijke inname'* is de inname van 2 of meer dagen, gecorrigeerd voor de dag-tot-dag variatie van de inname van een persoon. De gebruikelijke inname geeft inzicht in de verdeling van de inname en is nodig om te schatten hoeveel procent van de bevolking onder of boven de voedingsnorm valt. Voor de vergelijking met de voedingsnormen wordt daarom meestal de gebruikelijke inname gebruikt.

Voedingsnormen en interpretatie [1, 2]

Voedingsnormen geven informatie over de inname van voedingsstoffen die het lichaam nodig heeft om goed te functioneren en ziekten te voorkomen. In Nederland worden de voedingsnormen vastgesteld door de Gezondheidsraad. Er zijn verschillende normen:

'Gemiddelde behoefte' (EAR; estimated average requirement): de inname waarbij de helft van de mensen in hun eigen behoefte voorzien, maar de andere helft niet. Wanneer een EAR is vastgesteld, kan bepaald worden welk deel van de bevolking een gebruikelijke inname onder deze norm heeft. Als de inname van 10% of meer van de bevolking onder de EAR valt, beoordelen wij deze inname in de populatie als laag [1]. De vergelijking met de EAR kan alleen als de norm en de innamegegevens aan bepaalde voorwaarden voldoen [3].

'Adequate inname' (AI): de inname waarvan kan aangenomen worden dat het in de behoefte van bijna alle mensen voorziet. Deze norm wordt vastgesteld als er onvoldoende wetenschappelijk bewijs is om een EAR te bepalen. Voor de microvoedingsstoffen met een AI geldt dat zolang de mediane gebruikelijke inname boven de AI ligt, de kans klein is dat

de bevolking te weinig binnenkrijgt. Wanneer de mediane gebruikelijke inname onder de adequate inname ligt, is het niet duidelijk of mensen te weinig binnenkrijgen.

'Aanvaardbare bovengrens' (UL; tolerable upper intake level): om te beoordelen of de populatie risico loopt op een te veel aan micronutriënten, zijn aanvaardbare bovengrenzen vastgesteld. Het deel met gebruikelijke innames boven deze UL kan bepaald worden. Als de inname van meer dan 2,5% boven de UL ligt, beoordelen wij deze inname als te hoog in deze populatie [1].

Vergelijking met voorgaande VCP

Om te beoordelen of de inname is veranderd over de tijd worden de innames vergeleken met de vorige VCP van 2007-2010. Als de inname meer dan 7% verschilt, beoordelen wij de inname als veranderd over de tijd [1].

Om te bepalen wat de prioriteiten zijn van het vervolgonderzoek wordt gekeken naar de volgende criteria:

- Kan de inname goed genoeg worden ingeschat op basis van de VCP?
- Zijn er signalen voor een te lage (>10% onder de gemiddelde behoefte) of een te hoge inname (>2,5% boven de aanvaardbare bovengrens) op basis van de VCP?
- Als de mediane inname onder de AI ligt dan kan er geen uitspraak gedaan kan worden over de inname. Om toch een indruk te krijgen wordt dan gekeken hoe ver de mediane inname van de AI af ligt.
- Als er signalen voor een lage of hoge inname zijn wordt er ook gekeken naar de verandering in inname over de tijd, om te beoordelen of het probleem groter wordt met de tijd. Is de inname veel (>7% of meer) veranderd ten opzichte van de vorige VCP (2007-2010)?
- Wat zijn de bevindingen uit eerder voedingsstatusonderzoek?
- Is er beleid op de voedingsstof?

Op basis van deze informatie wordt de prioriteit ingedeeld in zeer hoog, hoog, midden en laag. De prioriteit wordt gegeven per groep: volwassenen, kinderen en zwangere vrouwen en waar nodig in aanvullende subgroepen, zoals mannen en vrouwen apart, of veganisten. De prioritering is een momentopname en kan in de toekomst eventueel aangepast worden naar aanleiding van nieuw onderzoek.

De beoordeling wordt uitgevoerd op basis van de voedingsinname en -normen van de algemene Nederlandse bevolking (1 tot 79 jarigen). Het RIVM beschikt niet over innamegegevens van specifieke bevolkingsgroepen zoals zwangere vrouwen, vrouwen die borstvoeding geven, heel jonge kinderen, mensen met een migratieachtergrond of bijvoorbeeld obesitas. Voor deze groepen kunnen we de inname niet beoordelen. Voor zwangere vrouwen is wel een inschatting gemaakt: de VCP-innamegegevens van vrouwen in de vruchtbare leeftijd (20-45 jaar)

worden gebruikt als benadering voor zwangere vrouwen om te beoordelen of hun inname adequaat is [13]. Om te bepalen of de inname van een microvoedingsstof te laag of te hoog is, wordt gebruik gemaakt van de voedingsnormen voor zwangere vrouwen (2021) [14]. Eventuele verschillen in inname tussen vrouwen in de vruchtbare leeftijd en zwangere vrouwen zijn onbekend. De conclusies op basis van de inname van vrouwen in de vruchtbare leeftijd kunnen daardoor mogelijk verkeerd zijn. Een voedselconsumptiepeiling bij zwangere vrouwen is daarom gewenst voor de nabije toekomst.

De prioritering van het vervolgonderzoek is gebaseerd op de VCP van 2012-2016 en het RIVM voedingsstatusonderzoek sinds 2005. De nieuwe resultaten van de VCP 2019-2021 waren op het moment van schrijven van dit rapport nog niet beschikbaar. Deze resultaten kunnen de uiteindelijke prioritering nog beïnvloeden. Naar verwachting zullen de conclusies met betrekking tot de voedingsstoffen niet of nauwelijks veranderen. Ook is het belangrijk om adviesrapporten (zoals het rapport over de eiwittransitie van de Gezondheidsraad) en andere Nederlandse voedingsstatusonderzoeken mee te nemen in een uiteindelijk besluit voor vervolgonderzoek naar de voedingsstatus.

3 Terugblik 2005-2022 en prioritering

Er komen verschillende microvoedingsstoffen in aanmerking voor vervolgonderzoek. Dit hoofdstuk beschrijft, per microvoedingsstof, wat de redenen zijn om voedingsstatusonderzoek uit te voeren. De signalen over een te hoge of een te lage inname op basis van de VCP 2012-2016 en uit eerder RIVM voedingsstatusonderzoek (sinds 2005) zijn beschreven. Ook wordt beschreven of er suppletieadvies is vanuit de Gezondheidsraad en of er beleid is voor het verbeteren van de inname. Vervolgens wordt de prioritering (zie 2 Methode) aangegeven voor toekomstig voedingsstatusonderzoek.

Tabel 1 bevat een overzicht van het onderzoek dat is uitgevoerd sinds 2005. Meer informatie is terug te lezen in de publicaties en op de website www.rivm.nl/voedselconsumptiepeiling/voedingsstatusonderzoek.

Tabel 2 geeft een overzicht van de prioriteit van toekomstig voedingsstatusonderzoek.

Bijlage Tabel 3 geeft een overzicht van de vergelijking tussen de VCP 2012-2016 innamegegevens en de voedingsnormen.

Bijlage Tabel 4 geeft een overzicht van de vergelijking tussen de VCP 2012-2016 innamegegevens voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd en de voedingsnormen voor zwangere vrouwen.

Tabel 1 Overzicht van RIVM voedingsstatusonderzoeken.

Studiejaar	Voedingsstof	Bevolkingsgroep	Studienaam	Referenties
2000-2001/ 2005-2006	Vitamine D IJzer Magnesium Selenium Zink	Jonge kinderen van 4 en 8 jaar	PIAMA	<ul style="list-style-type: none"> Voedingsstatus bij jonge kinderen in de leeftijd van vier en acht jaar: Statusonderzoek binnen het voedingspeilingsysteem. De Roos et al. RIVM Briefrapport 350888002/2009 [15].
2001-2003	Vitamine B12 Vitamine D IJzer Magnesium Zink	Volwassenen	SUNSET	<ul style="list-style-type: none"> Voedingsstatus van Hindoestaanse en Creoolse Surinamers en autochtone Nederlanders in Nederland: Het SUNSET-onderzoek. Verkaik-Kloosterman et al. RIVM briefrapport 350070003/2011 [16].
2009-2010	Foliumzuur Vitamine B12 Vitamine D	Volwassenen	NL de Maat	<ul style="list-style-type: none"> Rapportage vitamine D-status volwassen deelnemers NL de Maat (Brief 06/2012) t.b.v. Gezondheidsraad advies Evaluatie van de Voedingsnormen voor vitamine D (2012). van der A [17]. Achtergrond document (factsheet) Voedingsstatus foliumzuur en vitamine B12 in "NL de Maat" (2013). Milder I et al. [18]. Te lage vitamine D-status in de winter. Milder et al. Voeding Nu (2014), editie 5/6, blz. 8-10 [19].
2006 2010 2015	Jodium Kalium Natrium	Volwassenen	Doetinchem cohort	<ul style="list-style-type: none"> 24-uurs excretie van natrium: voedingsstatusonderzoek bij volwassen Nederlanders. Van den Hooven et al. RIVM Briefrapport 350050004/2007 [20]. 24-uurs excretie van jodium: Voedingsstatusonderzoek bij volwassen Nederlanders. Wilson-van den Hooven et al. RIVM briefrapport 350050005/2007 [21]. Zout- en Jodiuminname 2010: Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem. Hendriksen et al. RIVM rapport 350070004/2011 [22]. Monitoring salt and iodine intakes in Dutch adults between 2006 and 2010 using 24h urinary sodium and iodine excretions. Hendriksen et al. Public Health Nutrition 2014 Jul 17(7):1431-8 [23].

Studiejaar	Voedingsstof	Bevolkingsgroep	Studienaam	Referenties
				<ul style="list-style-type: none"> Zout-, jodium- en kaliuminname 2015. Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem. Hendriksen et al. RIVM briefrapport 2016-0081 [24].
2019	Vitamine A	Volwassenen	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> Gezondheidseffecten door lage vitamine A-innames in Nederland. RIVM Factsheet 2020 [25].
2020-2021	Jodium Kalium Natrium	Volwassenen	Lifelines	<ul style="list-style-type: none"> Jodiuminname van volwassenen in Noord Nederland in 2020-2021 en trend sinds 2006-2007. Resultaten van voedingsstatusonderzoek in het Lifelines cohort. Dinnissen et al. RIVM briefrapport 2022-0066 [26]. Zout- en kaliuminname 2020/2021 en trend in inname voor volwassenen in Noord-Nederland. Monitoren van de voedingsstatus in het Lifelines cohort. Dinnissen en Hendriksen. RIVM briefrapport 2021-0246 [27].
2021-heden	Jodium Mycotoxinen	Zwangere vrouwen	JOZO	<ul style="list-style-type: none"> www.rivm.nl/voedselconsumptiepeiling/onderzoek-jodium-en-zwangeren [28].
2022	Foliumzuur	Zwangere vrouwen	Generation R next	<ul style="list-style-type: none"> Verwacht in 2023.

3.1 Vitamines

3.1.1 Vitamine A (*retinol*)

Vitamine A is belangrijk voor de groei, huid, haar en nagels, goede werking van de ogen en het immuunsysteem [29]. Een te hoge inname van vitamine A kan schadelijk zijn. Het kan leverschade veroorzaken, of het risico op afwijkingen bij het ongeboren kind vergroten [30]. Door middel van een convenant is geregeld dat retinol toegevoegd mag worden aan margarine, halvarine en bak- en braadproducten [31].

Op basis van de VCP 2012-2016 heeft 13-44% van de kinderen en volwassenen in de leeftijd van 14-79 jaar een lage vitamine A-inname. Voor meisjes in de leeftijd van 10-13 jaar kan geen uitspraak gedaan worden omdat de mediane inname (532 µg retinol-activiteit equivalenten per dag) onder de AI (600 µg per dag) valt. Vergeleken met de VCP 2007-2010 is de mediane inname met 5% afgenomen bij kinderen en volwassenen van 7-69 jaar. Het hoge percentage kinderen met een lage inname (43-44% van de kinderen van 14-18 jaar) is mogelijk het gevolg van een te hoog ingeschatte voedingsnorm. In de aanloop naar nieuwe voedingsnormen heeft de Gezondheidsraad in 2014 aangegeven welke voedingsnormen tijdelijk gebruikt konden worden in de periode tot het vaststellen van nieuwe Nederlandse voedingsnormen [32]. Voor vitamine A waren dat de voedingsnormen van de Nordic Council uit 2014 [33]. In 2018 heeft de Gezondheidsraad voor volwassenen de voedingsnorm herzien in 2018, maar voor kinderen moet dat nog gebeuren.

Naast een lage inname zien we ook een hoge inname bij een deel van de kinderen en volwassenen op basis van VCP 2012-2016: 4-15% van de jongens in de leeftijd 1-8 jaar, 7% van de meisjes van 1-3 jaar en 5% van de vrouwen van 50 jaar en ouder hebben een inname boven de UL. Uit ander onderzoek van het RIVM blijkt dat kinderen die peutermelk drinken vaker een inname boven de UL hebben dan kinderen die geen peutermelk gebruiken [34]. Het percentage boven de UL is gebaseerd op gebruikelijke innames berekend met SPADE [35]. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een aantal aannames, zoals de aanname dat de dag-tot-dag variatie (binnenpersoonsvariatie) van de populatie voor iedereen binnen een geslachtsgroep gelijk is en de aanname dat de functie die wordt gebruikt in het model flexibel genoeg is om de verschillen tussen jong en oud te dekken. Uit verkennend, nog niet gepubliceerd onderzoek van het RIVM, blijkt dat deze aannames waarschijnlijk niet altijd gelden en dat dit vooral effect heeft op de schattingen voor (jonge) kinderen. Het kan resulteren in een overschatting van het aantal kinderen met een inname boven de UL. Het kan mogelijk ook gevolgen hebben voor de schatting van het percentage met lage innames. Deze aanname in het rekenmodel en de mogelijke effecten hiervan op de innameschatting worden verder onderzocht binnen het RIVM.

Vergeleken met de normen voor zwangere vrouwen heeft een groot deel van de vrouwen in de vruchtbare leeftijd een inname onder de EAR. Dit is bijna de helft van de vrouwen (47%) op basis van de inname uit voeding en 37% op basis van de inname uit voeding en supplementen. Geen van de vrouwen had een inname boven de UL. Aangezien een

eenmalig overschot aan vitamine A al nadelige effecten bij het ongeboren kind kan veroorzaken, is naast de *gebruikelijke inname* ook de *dagelijkse inname* van vrouwen in de vruchtbare leeftijd vergeleken met de UL [36]. Negen vrouwen (2%) hadden een vitamine A-inname boven de UL op één van de gemeten dagen.

Een groot deel van de Nederlandse bevolking lijkt weinig vitamine A binnen te krijgen op basis van de VCP. Het is niet mogelijk om vitamine A-status in het bloed te bepalen, omdat deze waarde alleen verlaagd is als iemand een extreem vitamine A-tekort heeft. Zo'n groot tekort wordt op basis van de gegevens uit de VCP niet verwacht. Daarom is er in 2019 vervolgonderzoek gedaan naar mogelijke gezondheidsklachten van een lage vitamine A-inname. Er zijn interviews afgenomen bij zorgprofessionals, zoals huisartsen, opticiens, oogartsen, diëtisten en dermatologen om te achterhalen of zij mensen in hun praktijk zien met vitamine A gerelateerde klachten [25]. Een tekort aan vitamine A kan huidproblemen, dof haar, nachtblindheid of in het ergste geval blindheid veroorzaken. Of de lage vitamine A-innames in Nederland ook gezondheidsklachten veroorzaken was nog niet bekend. Volgens zorgprofessionals is het niet met zekerheid te zeggen of gezondheidsklachten, zoals huidproblemen of nachtblindheid, daadwerkelijk ontstaan door een tekort aan vitamine A. Op dit moment wijzen zij dit zelden aan als oorzaak van de klachten. Het lijkt er daardoor op dat de lage vitamine A-inname, zoals gemeten via voedselconsumptieonderzoek, in Nederland niet leidt tot gezondheidsklachten. De wetenschappelijke onderbouwing voor deze bevinding is echter beperkt. Wel blijkt dat gezondheidsprofessionals weinig alert waren op een mogelijke relatie tussen weinig vitamine A en gezondheidsklachten. Vervolgonderzoek is gewenst om uit te sluiten of de klachten inderdaad zelden voorkomen, mensen het niet zien als een klacht of er niet mee naar de huisarts gaan, of dat de zorgprofessionals deze over het hoofd zien. Zoals ook beschreven in het ZonMw-signalement Voeding en Gezondheid, wordt aanbevolen meer onderzoek te doen naar de klachten door een vitamine A-tekort [37]. Als uit onderzoek blijkt dat dergelijke klachten niet in Nederland voorkomen, dan geeft dit aan dat de vastgestelde voedingsnorm te streng is. In dat geval is er geen noodzaak voor verdere onderzoeken naar mogelijke volksgezondheidsproblemen.

Daarnaast is er ook vervolgonderzoek nodig naar de mogelijke hoge inname van vitamine A bij kinderen en volwassenen. Dit is in 2008 al geadviseerd door de Gezondheidsraad, maar daar is tot op heden nog geen onderzoek naar gedaan [25, 30]. EFSA is bezig met een evaluatie van de UL [38]. Bij eventueel vervolgonderzoek is het belangrijk deze evaluatie mee te nemen.

Conclusie

Vitamine A-inname lijkt te laag voor een deel van de bevolking op basis van de VCP. Daarom is er vervolgonderzoek uitgevoerd. Omdat er geen geschikte biochemische marker voor vitamine A beschikbaar is, is er onderzoek gedaan naar gezondheidseffecten. Vitamine A tekort wordt zelden gezien als oorzaak van gezondheidsklachten door zorgprofessionals. Vervolgonderzoek is gewenst om uit te sluiten of die klachten inderdaad zelden voorkomen, dat mensen er niet mee naar de huisarts gaan, of dat de zorgprofessionals ze over het hoofd zien. Een deel van de bevolking heeft een te hoge inname op basis van de VCP. Het percentage met een lage of hoge inname wordt berekend met het rekenmodel SPADE. De aannames in het rekenmodel en de mogelijke effecten hiervan op de innameschatting worden verder onderzocht binnen het RIVM, en dit heeft mogelijk invloed op het berekende percentage dat risico loopt op een te hoge inname.

Omdat er recent onderzoek geweest is naar de gezondheidseffecten is de prioritering in alle groepen midden. Wel geldt het advies voor verdiepend onderzoek voor de onderbouwing van de norm. Bij zwangere vrouwen bestaat een risico op een acute hoge inname. Dit kan nadelige effecten bij het ongeborn kind veroorzaken. Bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd kwam een acute hoge inname slechts voor bij 2% van de vrouwen, bovendien geldt het advies voor zwangere vrouwen om geen lever te eten en leverproducten weinig te eten [39]. Daarom is voor zwangere vrouwen de prioritering ook midden.

3.1.2

Vitamine B1 (thiamine)

Vitamine B1 is belangrijk voor de energievoorziening van het lichaam, en de werking van de hartspier en het zenuwstelsel [29]. Op basis van de VCP is de inname adequaat voor volwassenen. Voor een deel van de kinderen (meisjes van 14-18 jaar) kan geen uitspraak gedaan worden over de inname (0,9 mg per dag), omdat deze onder de AI ligt (1,1 mg per dag). Vergeleken met de VCP 2007-2010 is de mediane inname met 7% gedaald. De gemiddelde inname steeg 28%. Mogelijk is de toename van de gemiddelde inname het gevolg van het gebruik van supplementen met een hoge vitamine B dosis door vrouwen.

Conclusie

Omdat de vitamine B1-inname voor het grootste deel van de bevolking voldoende is, is de prioritering van voedingsstatusonderzoek laag.

3.1.3

Vitamine B2 (riboflavine)

Vitamine B2 is nodig voor de energievoorziening van het lichaam [29]. Een tekort kan zorgen voor huidafwijkingen bij de mond en tong en ontstekingen bij de neus.

Op basis van de VCP heeft 19-51% van de volwassenen mogelijk een lage vitamine B2-inname. Voor jongens van 14-18 jaar kan er geen uitspraak gedaan worden, omdat de inname onder de AI valt. Het percentage vrouwen in de vruchtbare leeftijd met een lage inname is hoger, wanneer vergeleken wordt met de norm voor zwangere vrouwen. Op basis van de inname uit voeding heeft 76% een inname onder de

aanbeveling voor zwangere vrouwen. Als de inname van supplementen meegeteld wordt is dit 57%. Er is een toename van 19% te zien in de gemiddelde inname vergeleken met de VCP uit 2007-2010 (7-69 jaar). De mediane inname nam met 10% af. Mogelijk is de toename van de gemiddelde inname het gevolg van het gebruik van supplementen met een hoge vitamine B-dosis door vrouwen.

Het percentage met een lage inname ligt hoger bij vrouwen dan bij mannen. Dit is mogelijk het gevolg van onzekerheid over de voedingsnorm. Het is niet bekend of de behoeften verschillen tussen mannen en vrouwen. De Gezondheidsraad heeft de voedingsnormen voor riboflavine overgenomen van European Food Safety Authority (EFSA) [40]. EFSA maakt in de normen geen onderscheid tussen de behoeften van mannen en vrouwen en verschillende leeftijdsgroepen. Andere normen (o.a. van National Academy of Medicine, D-A-CH², de oude norm van de Gezondheidsraad [41]) maken dit onderscheid wel vanwege de mogelijke relatie tussen de energiebehoefte en de riboflavinebehoefte. Het verschil in energiebehoefte tussen mannen en vrouwen zorgt voor verschillende normen voor riboflavine. EFSA concludeert dat er onvoldoende bewijs is voor deze relatie [40].

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek naar vitamine B2 in volwassenen is zeer hoog: op basis van de VCP heeft een groot deel van de volwassenen een lage inname. De inname is afgenomen vergeleken met de eerdere voedselconsumptiepeiling. En er is geen recent voedingsstatusonderzoek geweest. Ook voor zwangere vrouwen is de prioritering zeer hoog. Er geldt wel het advies voor verder onderzoek naar de norm. De prioritering van onderzoek in kinderen is midden omdat de inname afneemt, maar in 2012-2016 nog boven de AI lag voor de meeste leeftijdsgroepen.

3.1.4 *Vitamine B6 (pyridoxine)*

Vitamine B6 is belangrijk voor de stofwisseling, vooral voor de afbraak en opbouw van aminozuren [29]. Aminozuren zijn de bouwstenen van eiwitten. Daarnaast reguleert vitamine B6 de werking van bepaalde hormonen en is vitamine B6 nodig voor de groei, de bloedaanmaak en een goede werking van het immuunsysteem en het zenuwstelsel.

Op basis van de VCP heeft 13-16% van de vrouwen en 19% van de mannen (70+ jaar) een mogelijk lage vitamine B6-inname. Voor jongens en mannen tot 70 jaar lijkt de inname adequaat. Voor meisjes van 14-18 jaar kan er geen uitspraak gedaan worden, omdat de inname (1,4 mg per dag) onder de AI (1,5 mg per dag) valt. Vergeleken met de VCP 2007-2010 is de mediane inname met 18% afgenomen (7-69 jaar), met name door een afname bij kinderen van 7-18 jaar. Het percentage vrouwen in de vruchtbare leeftijd met een mogelijk lage inname is hoger wanneer vergeleken wordt met de norm voor zwangere vrouwen. Op basis van de inname uit voeding heeft 35% een inname onder de aanbeveling voor zwangere vrouwen. Als de inname van supplementen meegeteld wordt is dit 26%.

² D-A-CH staat voor de gezamenlijke voedingsnormen van Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland

Op basis van de VCP 2012-2016 hebben kinderen en volwassenen geen hoge inname van vitamine B6 (0,0-2,1% boven de UL). In 2023 is de UL echter verlaagd waardoor een deel van de volwassen vrouwen wel een hoge inname heeft (3,5%) [42]. Mogelijk is dit het gevolg van een hoge inname via supplementen.

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek bij volwassenen naar vitamine B6 is hoog: een deel van de volwassenen heeft een lage inname, de inname is afgenomen vergeleken met de eerdere voedselconsumptiepeiling en er is geen recent voedingsstatusonderzoek geweest. Een deel van de vrouwen heeft mogelijk een hoge vitamine B6-inname. Voor zwangere vrouwen is de prioritering van vervolgonderzoek ook hoog. De prioritering van voedingsstatusonderzoek bij kinderen is midden omdat de mediane inname afneemt, maar in 2012-2016 nog boven de AI lag voor de meeste leeftijdsgroepen.

3.1.5

Foliumzuur

Foliumzuur is belangrijk voor de groei en goede werking van het lichaam en voor de aanmaak van witte en rode bloedcellen [29]. Foliumzuur is ook belangrijk voor de vroege ontwikkeling van het ongeboren kind. Bij een tekort aan foliumzuur ontstaat bloedarmoede. Bij het ongeboren kind is er een verhoogde kans op een open ruggetje, hazenlip en gespleten verhemelte.

Een deel van de volwassen vrouwen en mannen hebben mogelijk een lage inname van foliumzuur op basis van de VCP. De VCP geeft aan dat 19-34% van de vrouwen van 19-79 jaar mogelijk een lage inname hebben. Voor mannen is dat 17% (19-30 jaar) en 13% (70+ jaar). Voor kinderen 9-18 jaar kan geen uitspraak gedaan worden, omdat de inname (187-230 µg folaatequivalenten per dag) onder de AI (225-300 µg per dag) valt. Er is geen sprake van een hoge foliumzuurinname bij kinderen en volwassenen (0,0-0,8% had een inname boven de UL). De mediane inname van kinderen en volwassenen van 7-69 jaar is met 6% gedaald, vergeleken met de VCP van 2007-2010. Voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd vergeleken met de voedingsnorm voor zwangere vrouwen kan ook geen uitspraak gedaan worden. Daar lag de mediane inname (226 µg folaat equivalenten per dag uit voeding, en 262 µg folaat equivalenten per dag voeding en supplementen) onder de AI van 400 µg per dag.

In 2009-2010 is er foliumzuurstatusonderzoek uitgevoerd bij 2080 volwassenen van 18-70 jaar in zeven Nederlandse gemeenten; de NL de Maat studie. Het gemiddelde folaatgehalte was 21,2 nmol/L. De prevalentie van een foliumzuurdeficiëntie was laag (<1% onder de 7 nmol/l). Een matige status (≤ 10 nmol/l) werd gevonden bij 4% van de deelnemers. Hoewel een lage foliumzuurstatus weinig voorkwam, was het mogelijk zorgelijk dat de hoogste prevalentie voorkwam bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd (6% bij vrouwen van 18 t/m 29 jaar; 8% bij vrouwen van 30 t/m 39 jaar met een matige status of deficiëntie). Ook bleek in deze groep de prevalentie van het gebruik van foliumzuursupplementen laag (1% bij vrouwen van 18 t/m 29 jaar; 7%

bij vrouwen van 30 t/m 39 jaar). Zwangere vrouwen waren ondervertegenwoordigd in de NL de Maat studie. Het is onduidelijk of de vrouwen een zwangerschapswens hadden of borstvoeding gaven. De lage inname van vrouwen in de vruchtbare leeftijd was ook te zien op basis van de VCP van die tijd (2007-2010). Van de vrouwen van 19-30 jaar had 28% een inname onder de EAR.

De Gezondheidsraad adviseert zwangere vrouwen om een foliumzuursupplement te gebruiken van 400 µg per dag, vanaf ten minste 4 weken voor conceptie tot de tiende week van de zwangerschap. Omdat het onduidelijk is of het suppletieadvies voldoende is voor de gehele zwangerschap wordt er op dit moment onderzoek uitgevoerd door het RIVM. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van het Generation R Next cohort. In 2023 is gestart met de analyse van de monsters en de data-analyse. De foliumzuurstatus van ongeveer 3600 vrouwen werd gemeten op drie momenten: voor de zwangerschap, tijdens het 1^{ste} trimester en het 3^{de} trimester. De status wordt vergeleken tussen vrouwen die het suppletieadvies volgen en die het niet (correct) volgen. In 2023 is binnen het RIVM ook onderzoek opgestart over het opvolgen van suppletieadviezen, onder andere voor foliumzuur.

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek voor foliumzuur bij volwassenen is midden: op basis van de signalen uit de VCP heeft mogelijk een deel van de volwassenen een lage foliumzuurinname. Op basis van het voedingsstatusonderzoek uit 2009-2010 kwam een lage status echter weinig voor bij volwassenen. Wel is er extra aandacht nodig voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd. Hier wordt op dit moment onderzoek naar gedaan binnen het Generation R Next cohortonderzoek naar zwangere vrouwen.

Voor een deel van de kinderen is de mediane inname onder de AI en er is geen recent statusonderzoek beschikbaar. Daarom is de prioritering van onderzoek voor deze groep hoog.

Voor zwangere vrouwen is de prioritering hoog vanwege de mogelijke te lage inname, het ontbreken van recent voedingsstatusonderzoek en het suppletieadvies van de Gezondheidsraad. Hier wordt op dit moment onderzoek naar gedaan.

3.1.6 *Vitamine B12 (cobalamine)*

Vitamine B12 is nodig voor de aanmaak van rode bloedcellen [29]. Het is ook belangrijk voor een goede werking van het zenuwstelsel.

De Gezondheidsraad adviseert vitamine B12 suppletie of verrijkte voedingsmiddelen voor veganisten [2, 43]. De inname van vitamine B12 door kinderen en volwassenen (inclusief ouderen) lijkt voldoende op basis van de VCP. Het is onduidelijk wat de inname van veganisten is en of ze voldoen aan het suppletieadvies, aangezien veganisten in een heel klein percentage voorkomen in de VCP. Vergeleken met de VCP van 2007-2010 is de mediane inname met 3% gedaald (7-69 jaar). De gemiddelde inname is met 81% toegenomen, mogelijk als gevolg van

het gebruik van supplementen met een hoge vitamine B-dosis door volwassenen.

Vergeleken met de voedingsnorm voor zwangere vrouwen hebben vrouwen in de vruchtbare leeftijd mogelijk een lage vitamine B12-inname. Op basis van de VCP heeft 14% van de vrouwen een lage inname uit voeding en 10% een lage inname als de inname uit supplementen ook meegeteld wordt.

In 2001-2003 is er onderzoek gedaan naar de vitamine B12-status van volwassenen [16]. Er is toen onderzoek gedaan bij volwassenen met en zonder een Surinaamse migratieachtergrond, van 35-60 jaar, die deelnamen aan de SUNSET-studie (SURinamers in Nederland: Studie naar gezondheid en ETniciteit). Daaruit bleek dat minder dan 2% een lage vitamine B12-status had, 9-13% had een matige status.

In 2009-2010 is er vitamine B12 onderzoek gedaan in de NL de Maat studie (2080 deelnemers, 18-70 jaar) [18]. Het gemiddelde vitamine B12 gehalte was 322 pmol/L, waarvan 73 pmol/L als actief vitamine B12 (holo-TC). Een matige status kwam voor bij 3% van de deelnemers (serum B₁₂ concentratie < 148 pmol/L). Een vitamine B12 deficiëntie kwam voor bij maximaal 2% van de deelnemers, afhankelijk van de gebruikte biochemische markers en de leeftijdsgroepen.

Conclusie

Op basis van het voedingsstatusonderzoek uit 2009-2010 lijkt een lage vitamine B12-status weinig voor te komen. Ook op basis van de VCP uit 2012-2016 lijkt de inname voldoende. Daarom is de prioritering van voedingsstatusonderzoek bij volwassenen en kinderen laag. De prioritering van onderzoek voor zwangere vrouwen is midden, omdat een deel van de vrouwen mogelijk een te lage inname heeft. Voor vegetariërs/veganisten is de prioritering hoog vanwege het advies vanuit de Gezondheidsraad en omdat er geen zicht is op de inname van deze groep. Om hier meer zicht op te krijgen kan er ook eerst consumptieonderzoek gedaan worden.

3.1.7

Vitamine C

Vitamine C functioneert als een antioxidant en is betrokken bij de aanmaak van bindweefsel, de opname van ijzer en de weerstand [29]. Op basis van de VCP heeft een deel van de algemene bevolking een lage inname. De VCP geeft aan dat 8-16% van de volwassenen een lage inname heeft. Bij kinderen is de inname voldoende, behalve voor kinderen van 14-18 jaar. Daar heeft 17-20% een lage inname. Vergeleken met de VCP van 2007-2010 is de mediane inname met 3% afgenomen (7-69 jaar). Omdat er geen gemiddelde behoefte voor zwangere vrouwen is vastgesteld, is de inname van vrouwen in de vruchtbare leeftijd niet getoetst aan de norm voor zwangere vrouwen. Wel is de aanbevolen hoeveelheid vastgesteld voor zwangere vrouwen. Deze ligt 10 mg hoger dan de aanbevolen hoeveelheid voor niet-zwangere vrouwen.

Er is door het RIVM niet eerder voedingsstatusonderzoek uitgevoerd naar vitamine C.

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek is midden voor volwassenen: op basis van de VCP heeft een deel van de volwassenen mogelijk een lage vitamine C-inname en er is geen voedingsstatusonderzoek beschikbaar. De prioritering van onderzoek in kinderen is laag, voor de meeste kinderen is de inname voldoende. De prioritering voor onderzoek in zwangere vrouwen beoordelen wij als hoog, omdat er geen voedingsstatusonderzoek beschikbaar is en innames van de vrouwen in de vruchtbare leeftijd niet getoetst konden worden aan de norm voor zwangere vrouwen, maar de behoefte wel hoger ligt tijdens de zwangerschap. Het is belangrijk om voorafgaand aan eventueel voedingsstatusonderzoek na te gaan of een vitamine C-inname onder de norm tijdens de zwangerschap inderdaad leidt tot negatieve gezondheidsuitkomsten. Dit is in de prioritering in dit rapport niet meegenomen.

*3.1.8**Vitamine D*

Vitamine D is van belang voor de opname van calcium, voor groei en behoud van botten en tanden [29]. Ook is het belangrijk voor een goede werking van de spieren en het immuunsysteem. Vanuit de Gezondheidsraad is er suppletieadvies voor meerdere risicogroepen namelijk kinderen tot 4 jaar, zwangere vrouwen, mensen met een donkere huidskleur of die weinig buiten komen, vrouwen van 50-70 jaar en volwassenen van 70+ jaar. Net als vitamine A, is afgesproken dat vitamine D toegevoegd wordt aan margarine, halvarine en bak- en braadproducten [31]. Daarnaast mag vitamine D ook, onder bepaalde voorwaarden, aan andere producten toegevoegd worden zoals zuivelvervangers en ontbijtgranen [31].

Voor vitamine D is de inname, maar ook de aanmaak in de huid onder invloed van zonlicht belangrijk. De VCP is niet goed geschikt voor het bepalen van een risico op een lage inname, omdat de blootstelling aan zonlicht niet meegenomen is en er te weinig karakteristieken van deelnemers bekend zijn om te achterhalen wie in de risicogroepen vallen. Voedingsstatusonderzoek is beter geschikt als meetmethode, omdat deze kijkt naar de status in het bloed ongeacht hoe dat in het lichaam is gekomen (voeding, aanmaak in de huid).

In de VCP vergelijking met de norm (3 µg per dag) wordt er vanuit gegaan dat een derde van de vitamine D afkomstig is uit voeding en twee derde door aanmaak in de huid. De inname is laag in 22-40% van de volwassenen van 70 jaar en ouder. Voor kinderen en volwassenen, en voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd vergeleken met de normen voor zwangere vrouwen, kan er geen uitspraak gedaan worden over de inname omdat deze onder de AI valt. Als de aanmaak in de huid niet aangenomen wordt, en de norm van 10 µg per dag gebruikt wordt voor de vergelijking, is het percentage met een lage inname veel hoger. Dan heeft 75% of meer van de volwassenen van 70 jaar en ouder een lage inname. Het gebruik van de lagere voedingsnorm (3 µg per dag) geeft mogelijk een onderschatting van het percentage met een lage inname, terwijl de hogere norm een overschatting geeft. Vergeleken met 2007-2010 is de mediane inname met 5% afgenomen. De gemiddelde inname is met 15% toegenomen (7-69 jaar), als gevolg van een toename van

het supplementgebruik door vrouwen. Onder vrouwen van 50-70 jaar nam het gebruik met 10% toe, naar 47% in de winter. Onder volwassenen van 70 jaar nam het gebruik met 7% toe, naar 31% in de winter. Op basis van de VCP hadden kinderen en volwassenen geen hoge vitamine D inname (0,0-0,6% had een inname boven de UL).

In 2000-2001 en 2005-2006 is er voedingsstatusonderzoek uitgevoerd in de PIAMA studie, bij kinderen van 4 en 8 jaar [15]. Het bleek dat slechts een klein percentage van deze kinderen een lage vitamine D-status had (0,0-1,3% <30 nmol/l). Geen van de kinderen had een deficiëntie (<12,5 nmol/l). Dit onderzoek werd destijds uitgevoerd, omdat er signalen vanuit de VCP 2005-2006 waren dat de vitamine D-inname laag was bij kinderen van 2-6 jaar.

In 2001-2003 is er voedingsstatusonderzoek uitgevoerd in volwassenen met en zonder een Surinaamse migratie achtergrond (SUNSET-studie, 35-60 jaar) [16]. Uit deze studie bleek dat 5-41% een lage vitamine D-status had (mannen en vrouwen tot 50 jaar, <30 nmol/l). Bij vrouwen boven de 50 jaar was dit 41-78% (<50 nmol/l). Volwassenen met een Surinaamse migratieachtergrond hadden vaker een lage status (38-41%) dan Nederlanders zonder een migratieachtergrond (5-8%).

In 2009-2010 is er vitamine D-onderzoek uitgevoerd bij volwassenen van 18-70 jaar in de NL de Maat studie [19]. Bij 2102 deelnemers is er bloed afgenomen in de periode juli-december. In 2011 is er nogmaals bij 683 personen bloed afgenomen in de periode februari-maart, zodat er ook gegevens beschikbaar waren over de vitamine D-status aan het eind van de winter. De gemiddelde vitamine D-status was 70 nmol/l in mannen en 75 nmol/l in vrouwen in de zomer. In de winter was de status lager: 46 nmol/l in mannen en 54 nmol/l in vrouwen. In de zomerperiode bleek 8% van de mannen en 3% van de vrouwen een lage vitamine D-status te hebben (<30 nmol/l). In de winter lag dit percentage hoger, met 16% van de mannen en 14% van de vrouwen. Er kon geen uitspraak gedaan worden over mensen met een migratieachtergrond of zwangere vrouwen, omdat deze ondervertegenwoordigd waren. In het onderzoek is ook navraag gedaan naar het supplementgebruik van 557 vrouwen van 50-70 jaar in de periode september-november. Voor deze vrouwen gold destijds het suppletieadvies. Van de vrouwen gebruikte 10% een vitamine D-supplement, 17% een multivitamine supplement (bevatten vaak vitamine D) en 73% geen vitamine D-supplement. Van de vitamine D-supplement gebruikers had 2% een lage vitamine D-status, van de multivitamine gebruikers was dit 4% en van de geen vitamine D-supplement gebruikers 5%. Er was een significant verschil in de vitaminestatus tussen supplement gebruikers en niet gebruikers. Serum vitamine D-concentraties waren 74 nmol/l in de supplement gebruikers, 69 nmol/l in de multivitamine gebruikers en 62 nmol/l in de niet-gebruikers. Op basis van deze studie was niet duidelijk wat voor supplement dosis de deelnemers gebruikten, hoe lang ze de supplementen gebruikten en de reden voor het slikken van de supplementen.

Vitamine D-voedingsstatusonderzoek is nodig omdat de totale inname, waarin rekening gehouden wordt met de aanmaak van vitamine D

doormiddel van zonlicht, niet goed te schatten is met de VCP. Vanwege de hoge prioriteit is in 2023 gestart met het opzetten van onderzoek naar de vitamine D-status van de algemene Nederlandse bevolking (inclusief kinderen en ouderen). Er zal hiervoor aansluiting bij cohorten gezocht worden om recente monsters (uit 2023) te analyseren, of nieuwe monsters te verzamelen. Voor vitamine D in zwangere vrouwen wordt verkend of deze gelijktijdig met de jodiumanalyses in JOZO uitgevoerd kunnen worden. Hiervoor is literatuuronderzoek nodig om te bepalen of onder andere de steekproefgrootte (200 vrouwen) voldoende is om conclusies te trekken, maar ook of het moment van meten (begin van de zwangerschap) en het jaargetijde hiervoor van belang is.

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek naar vitamine D is hoog, omdat de status niet goed geschat kan worden met consumptieonderzoek en er advies is vanuit de Gezondheidsraad voor meerdere risicogroepen. Uit eerder voedingsstatusonderzoek bleek dat een aanzienlijk deel van de volwassenen een lage vitamine D-status had. Het voedingsstatusonderzoek bij kinderen gaf aan dat een lage status weinig voor kwam, maar dit onderzoek was alleen uitgevoerd bij kinderen van 4 en 8 jaar. Voedingsstatusonderzoek bij kinderen heeft daarom een hoge prioritering. Voor zwangere vrouwen is er geen zicht op de vitamine D-status. Daarom geldt voor zwangere vrouwen een zeer hoge prioritering. Statusonderzoek bij volwassenen is in 2023 gestart. Geadviseerd wordt om aanvullend onderzoek uit te voeren bij mensen met een getinte, of donkere huidskleur en bij kinderen. Onderzoek in zwangere vrouwen wordt verkend.

3.1.9

Vitamine K

Vitamine K is betrokken bij de bloedstolling en mogelijk bij de aanmaak van botten [29]. Na de geboorte krijgen zuigelingen vitamine K-druppels om mogelijke bloedingen te voorkomen [44]. Op dit moment wordt er gewerkt aan de implementatie van een vitamine K-prik voor pasgeborenen naar aanleiding van het advies van de Gezondheidsraad [44, 45].

Op basis van de VCP is de vitamine K1-inname voor het grootste deel van de kinderen en volwassenen voldoende. Er kan geen uitspraak gedaan worden over de inname van kinderen en volwassenen van 15-30 jaar, omdat de mediane inname (50-60 µg per dag) onder de AI (70 µg per dag) valt. Ook kan er geen uitspraak gedaan worden over de inname van vrouwen in de vruchtbare leeftijd, vergeleken met de normen voor zwangere vrouwen, omdat de inname (69 µg per dag) net onder de AI (70 µg per dag) valt. Mogelijk is de inname in de VCP onderschat en is het nuttig om de NEVO verder uit te breiden met vitamine K1 gegevens. De vullingsgraad van de NEVO (2021) voor vitamine K1 is namelijk 51%.

Voor vitamine K is geen geschikte biochemische marker beschikbaar voor voedingsstatusonderzoek [46], daarom kan beter gekeken worden naar de mogelijke gezondheidseffecten. Er is verder (literatuur)onderzoek nodig naar vitamine K, onder andere naar de

onderbouwing van de voedingsnorm en de mogelijk gezondheidseffecten [46].

Conclusie

De prioritering van vervolgonderzoek naar vitamine K is midden voor volwassenen, kinderen en zwangere vrouwen. Voor een groot deel van de populatie is de inname voldoende. Er kan geen uitspraak gedaan worden voor 15-30 jarigen en vrouwen wanneer vergeleken wordt met de norm voor zwangere vrouwen omdat de inname (net) onder de AI valt. De vitamine K1-inname is echter mogelijk onderschat vanwege de lage vullingsgraad van de NEVO. Voor een goede schatting is het belangrijk om eerste de eerst de NEVO verder uit te breiden voor vitamine K. Vervolgens kan er vervolgonderzoek gedaan worden naar mogelijke gezondheidseffecten.

3.1.10

Overige vitamines

Op basis van de VCP waren er geen signalen voor een lage of hoge inname van vitamine B3 (niacine) en vitamine E. Vitamine B5 (panthotheenzuur) en vitamine B8 (biotine) zijn niet opgenomen in de NEVO waardoor de innames niet geschat kunnen worden door de VCP. De Gezondheidsraad raadt af om de normen voor vitamines E, B5 en B8 te gebruiken voor het beoordelen van de voedingsinname, vanwege het ontbreken van wetenschappelijke gegevens voor de onderbouwing van de normen [2]. Ook geeft de Gezondheidsraad aan dat er geen klinische verschijnselen van tekorten van vitamines E, B5 en B8 voor lijken te komen bij gezonde mensen met een normaal voedingspatroon [2]. Dit wordt gebaseerd op de EFSA rapporten over de Europese bevolking [47-49].

Conclusie

Voor vitamines B3, B5, B8 en E is de prioritering van voedingsstatusonderzoek laag.

3.2

Mineralen

3.2.1

Calcium

Calcium is nodig voor een goede groei en het behoud van botten en tanden [29]. Het is ook betrokken bij de werking van spieren, zenuwen, bloedstolling en transport van andere mineralen in het lichaam. Vanwege het suppletieadvies voor vitamine D is er een hogere calciumbehoefte [2].

De inname van calcium was laag bij volwassenen. De VCP geeft aan dat 14-45% van de volwassenen van 19-50 jaar mogelijk een lage inname heeft en 15% van de mannen van 51-70 jaar. Voor meisjes van 4-8 jaar, kinderen van 9-18 jaar, vrouwen van 51 jaar en ouder en mannen van 71 jaar en ouder kan geen uitspraak gedaan worden over de inname omdat deze onder de AI valt. Kinderen en volwassenen hadden geen hoge calciuminname (0,0-0,6% had een inname boven de UL). De mediane inname is met 5% gedaald vergeleken met de VCP van 2007-2010 (7-69 jaar). In vergelijking met de normen van zwangere vrouwen heeft 52% van de vrouwen van 20-24 jaar, en 30% van de vrouwen van 30 jaar en ouder een lage calciuminname uit voeding. Als de inname uit

supplementen meegeteld wordt, zijn deze percentages iets lager: 48% en 28%.

Voor het meten van de calciumstatus ontbreekt een goede biochemische marker. Voor calcium kan daarom mogelijk beter naar gezondheidseffecten gekeken worden. Hiervoor is verder (literatuur)onderzoek naar de mogelijke gezondheidseffecten nodig. Voor zwangere vrouwen kan er eerst nog onderzoek gedaan worden naar de calciumname via consumptieonderzoek.

Conclusie

De prioritering van vervolgonderzoek naar calcium is zeer hoog voor volwassenen, kinderen en zwangere vrouwen. Op basis van de VCP zijn de innames laag of kan er geen uitspraak gedaan worden. Ook is de behoefte mogelijk hoger vanwege het suppletieadvies voor vitamine D. Er is geen biochemische marker beschikbaar voor statusonderzoek. Vervolgonderzoek kan zich richten op de mogelijke gezondheidsklachten van een calciumtekort. Voor zwangere vrouwen kan er eerst nog onderzoek gedaan worden naar de calciumname.

3.2.2

IJzer

IJzer is betrokken bij de vorming van hemoglobine, een onderdeel van rode bloedcellen [29]. Rode bloedcellen zorgen voor het transport van zuurstof. Een tekort aan ijzer kan zorgen voor vermoeidheid, een bleke huid, rusteloze benen en snel buiten adem zijn. Om mogelijke bloedarmoede te bepalen wordt het hemoglobinegehalte bij zwangere vrouwen gemeten [50]. Dit wordt gedaan tijdens de eerste controle bij de verloskundige. Bij een verhoogd risico kan een bepaling gedaan worden rond 20 weken van de zwangerschap en na de bevalling. Bij een ijzertekort worden ijzertabletten voorgeschreven [51].

Op basis van de VCP heeft 11-77% van de meisjes en vrouwen van 14-50 jaar een lage ijzerinname. De schatting van het percentage van de bevolking met een lage ijzerinname gaat uit van een symmetrische verdeling van de behoefte. Dit is bij meisjes en vrouwen in de vruchtbare leeftijd voor ijzer niet het geval, vanwege verschillen in ijzerverliezen tijdens de menstruatie. Hierdoor zal de schatting van het percentage meisjes en vrouwen met een lage ijzerinname onderschat zijn. Voor kinderen van 1-13 jaar kan geen uitspraak gedaan worden over de inname, omdat de inname onder de AI valt. Vergeleken met 2007-2010 is de mediane inname met 3% afgenomen (7-69 jaar). Vergeleken met de normen voor zwangere vrouwen heeft 38% van de vrouwen in de vruchtbare leeftijd een lage inname. Als de inname uit supplementen meegeteld wordt is dit 32%.

In 2000-2001 en 2005-2006 is onderzoek gedaan naar de ijzerstatus van jonge kinderen (4 en 8 jaar) in de PIAMA studie [15]. Het percentage kinderen met een lage status varieerde van 1-8% afhankelijk van het geslacht, leeftijd en de gebruikte biochemische markers. De resultaten bevestigden de bevindingen uit de VCP 2005-2006; een klein percentage van de kinderen had een lage ijzerinname. Het is niet bekend of deze kinderen (al) bloedarmoede hadden.

In 2001-2003 is er onderzoek uitgevoerd naar de ijzerstatus van volwassenen met en zonder een Surinaamse migratieachtergrond (SUNSET-studie, 35-60 jaar) [16]. Uit dit onderzoek bleek dat het percentage van volwassenen met een lage status varieerde van 0-29% afhankelijk van het geslacht en de gebruikte biochemische markers. Vrouwen hadden vaker een lage status dan mannen (6-29% vergeleken met 0-5%). Er werden geen verschillen gevonden tussen volwassenen met en zonder een migratieachtergrond, alleen bij vrouwen onder de 50 jaar werd een verschil gevonden. Vrouwen van onder de 50 jaar met een migratieachtergrond hadden vaker een lage ijzerstatus (17-29%) dan vrouwen zonder een migratieachtergrond (6-11%).

In 2009 gaf de Gezondheidsraad aan dat onderzoek naar eventuele gezondheidsklachten vanwege de lage ijzerstatus van kinderen, tienermeisjes, vrouwen in de vruchtbare leeftijd en zwangere vrouwen prioriteit had [43]. Dit onderzoek is nog niet uitgevoerd.

Om verder te onderzoeken of zwangere vrouwen een lage ijzerinname hebben, wordt er verkend of ijzer gelijktijdig bepaald kan worden met de jodiumanalyse in de JOZO studie. Mogelijk kunnen de bloedarmoedegegevens van zwangere vrouwen, bepaald door verloskundigen, ook meer inzicht geven. Of het mogelijk is om deze gegevens te gebruiken voor onderzoek moet nog verkend worden. Voor deze vervolgonderzoeken is er nog een officiële opdracht vanuit VWS aan het RIVM nodig.

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek voor ijzer is zeer hoog voor vrouwen en meisjes in de vruchtbare leeftijd. Op basis van de VCP hebben ze een lage inname. Eerder voedingsstatusonderzoek heeft laten zien dat vrouwen een lage status hadden.

Voor zwangere vrouwen is de prioritering van voedingsstatusonderzoek voor ijzer hoog: de inname is mogelijk te laag en er is geen zicht op de status van de groep zwangeren in Nederland. Wel worden zwangere vrouwen al onderzocht op mogelijke bloedarmoede, en indien nodig, wordt ijzer suppletie geadviseerd. Daarom is er niet gekozen voor een zeer hoge prioriteit.

Voor kinderen is de prioritering midden. Er kan vaak geen uitspraak gedaan worden over de inname. Voedingsstatusonderzoek liet zien dat een klein percentage van de kinderen een lage status had, maar dit onderzoek was alleen bij kinderen van 4 en 8 jaar.

De prioritering van onderzoek bij mannen en vrouwen van 50+ is laag. Daar lijkt de inname voldoende.

3.2.3

Jodium

Jodium is belangrijk is voor de productie van schildklierhormonen [29]. Deze hormonen zijn nodig voor een goede groei, de ontwikkeling van het zenuwstelsel en de stofwisseling. Bij kinderen leidt jodiumgebrek tot een groeiachterstand en een verminderd leervermogen en bij een groot tekort tot dwerggroei. Om ervoor te zorgen dat mensen voldoende

jodium binnen krijgen, wordt jodium aan zout toegevoegd. In de Warenwet is vastgelegd dat (bakkers)zout verrijkt mag worden met jodium [52]. Ook is er een convenant tussen de overheid en de industrie om het gebruik van gejodeerd zout te stimuleren in brood(vervangers) en andere bakkerijproducten [53].

De VCP is niet goed geschikt om de jodiuminname te schatten. Dit komt onder meer doordat de hoeveelheid jodium die men binnenkrijgt door het gebruik van gejodeerd zout moeilijk is te schatten. De VCP schat de inname wel, maar op basis van een rekenmodel waarin verschillende aannames worden gemaakt, zoals de hoeveelheid toegevoegd zout tijdens de maaltijd en het aandeel van voedingsmiddelen waaraan gejodeerd zout is toegevoegd. Op basis van deze schatting lijkt de inname van jodium voldoende bij kinderen en volwassenen. In een globale vergelijking met de VCP 2007-2010 lijkt de jodiuminname af te nemen in kinderen en volwassenen. Oorzaak hiervoor lijkt een verlaging van het gehalte jodium dat toegevoegd mag worden aan het bakkerszout (voorheen broodzout) sinds 2008. Het is sinds 2008 ook toegestaan om gejodeerd zout te gebruiken in andere producten dan brood, met een lager gehalte dan in bakkerszout. Dit lijkt nog niet breed te worden toegepast [54]. Vanwege een andere leeftijdsrange van de VCP's is het niet bekend of deze verschillen significant zijn. Voor een deel van de kinderen werden hoge innames gezien: in 4-8% van 1-3-jarigen en in 4% van de jongens van 4-8 jaar.

De meest nauwkeurige manier om de hoeveelheid jodium die een persoon binnenkrijgt te bepalen, is door de urine die iemand 24 uur lang verzamelt te onderzoeken.

3.2.3.1 Jodiumstatus van volwassenen

Het RIVM heeft sinds 2005 meerdere keren onderzoek uitgevoerd naar de jodiuminname door middel van urineonderzoek. In 2006, 2010 en 2015 zijn er metingen gedaan bij volwassenen in het Doetinchem cohort [24]. Daarna is er gebruik gemaakt van de verzamelde urine in het Lifelines cohort. Er is gekozen voor een ander cohort, omdat het Doetinchem cohort relatief klein was en gezonde deelnemers had en daardoor niet representatief voor de Nederlandse bevolking. In 2020-2021 is onderzocht hoeveel jodium volwassenen (18-70 jaar) in het noorden (Groningen, Friesland en Drenthe) van Nederland binnenkregen [26].

In 2020-2021 kreeg de helft van de mannelijke deelnemers in het noorden van Nederland meer dan 207 microgram jodium per dag binnen. Voor de helft van de vrouwelijke deelnemers ging het om 159 microgram per dag. De kans op gezondheidsproblemen is klein als de helft van de bevolking meer dan 150 microgram per dag binnenkrijgt. De hoeveelheid die mannen binnenkrijgen ligt hier ruim boven, maar de hoeveelheid die vrouwen binnenkrijgen, ligt hier met 9 microgram maar net boven.

In de periode tussen 2006-2007 en 2020-2021 daalde de hoeveelheid jodium bij mannen en vrouwen van 31 tot en met 50 jaar met ongeveer een derde. De daling van de jodiuminname is voor het grootste deel veroorzaakt door de verandering in wetgeving in 2008 waardoor er

sindsdien aan brood zout wordt toegevoegd dat minder jodium bevat. Ook kunnen veranderingen in het voedingspatroon en de lagere gehalten zout in andere voedingsmiddelen hebben bijgedragen aan de lagere jodiuminname.

Omdat de hoeveelheid jodium bij vrouwen net boven 150 microgram per dag ligt, zijn er vervolganalyses uitgevoerd. Hierbij is gekeken welk percentage van de vrouwen een hoeveelheid jodium binnenkrijgt die lager is dan 100 microgram per dag. Deze hoeveelheid is gebaseerd op een aanbeveling van de Gezondheidsraad, waarbij zij aangeeft dat voor de toetsing aan de norm in voedingsstatusonderzoek (op basis van een gemiddelde behoefte), een inname van 100 microgram als gemiddelde behoefte gehanteerd kan worden. Het percentage vrouwen met een inname onder de behoefte werd in dit onderzoek geschat tussen de 4 tot 7%. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat dit voor nu niet leidt tot problemen voor de volksgezondheid, maar dat het belangrijk is om de hoeveelheid jodium te blijven monitoren.

Omdat het voedingsstatusonderzoek in urine uitgevoerd wordt, is het efficiënt deze te combineren met de metingen van natrium en kalium. Om een nauwkeurigere schatting te maken van de jodium-, natrium- en kaliumstatus in de bevolking zijn de volgende punten belangrijk voor vervolgonderzoek [55]:

- Het onderzoek wat hierboven beschreven staat is gebaseerd op basis van 1 urinemonster per persoon. Omdat de jodiuminname kan variëren van dag tot dag, is het van beter om minimaal 2 urinemonsters per persoon te verzamelen in (een deel) van de studiepopulatie.
- De metingen vonden plaats in een deel van Nederland. Voor een beter beeld van de voedingsstatus is het belangrijk een representatievere studiepopulatie te gebruiken.

3.2.3.2 Opstart jodiumstatusonderzoek bij zwangere vrouwen

Zwangere vrouwen hebben een grotere jodiumbehoefte dan niet zwangere vrouwen. Genoeg jodium is namelijk nodig voor de ontwikkeling van het ongeboren kind. In 2019 is daarom de JOZO studie gestart [28]. Het doel van deze studie is om de jodiumstatus van zwangere vrouwen te bepalen tijdens de vroege zwangerschap en te beoordelen of deze voldoende is. Hiervoor werkt het RIVM samen met het RadboudUMC en Maastricht UMC+.

In totaal worden 200 zwangere vrouwen geworven, tussen de leeftijd van 18-45 jaar. Om de jodiumstatus te bepalen, verzamelen zwangere vrouwen een 24 uren urine in het eerste trimester en staan ze een bloedmonster af. Daarnaast vullen vrouwen een korte vragenlijst in over de belangrijkste jodiumbronnen in hun voeding.

Vanwege covid-19 was de werving in 2020 nog niet opgestart en zijn pas in de tweede helft van 2021 de eerste deelnemers geworven. Op dit moment (oktober 2023) zijn er bij 65 vrouwen metingen uitgevoerd. De inclusie verloopt langzamer dan verwacht. Om meer vrouwen te werven zijn er social media acties geweest en flyers bij de verloskundigenpraktijken verspreid. Het is onduidelijk wat de reden is waarom vrouwen niet deel willen nemen. Het vermoeden is dat vrouwen

nog niet weten dat ze zwanger zijn, dit nog niet delen met anderen, nog niet bij de verloskundige geweest zijn of dat er in deze fase al veel op ze af komt. Het lijkt niet zozeer te komen door het verzamelen van urine.

In overleg met VWS, de Gezondheidsraad, NVWA en het Voedingscentrum is besloten om naast vrouwen in het eerste trimester, ook vrouwen in het begin van het 2e trimester te includeren (tot en met 16 weken zwangerschap). Deze aanpassing is eind 2022 doorgevoerd. Daarnaast wordt verkend of een onderzoeksassistent/stagiair ingezet kan worden bij bijvoorbeeld grote verloskundigenpraktijken voor de werving. Ook wordt verkend of er gebruik gemaakt kan worden van 24-uurs urine en bloedmonsters die binnen andere cohorten verzameld zijn (zoals GLIMP2 en Lifelines). Wanneer deze aanpassingen niet lijken te werken, kan het openen van nog een onderzoekslocatie een mogelijkheid zijn. Hier wordt bij voorkeur aangesloten bij een ander cohort van zwangere vrouwen (met mogelijk aanpassingen).

Naast voedingsstatusonderzoek, worden de bloedmonsters uit de JOZO studie ook gebruikt voor onderzoek naar mycotoxinen (RIVM afdeling Voedselveiligheid).

Conclusie

Omdat de VCP niet geschikt is om de totale jodiuminname goed te schatten, wordt dit geschat op basis van jodiumexcretie in de urine. Op basis van dit onderzoek is een daling in de jodiuminname te zien sinds 2006-2007. Deze daling leidt nog niet tot problemen voor de volksgezondheid, maar het is belangrijk om de hoeveelheid jodium die Nederlanders binnenkrijgen regelmatig te blijven monitoren. Ook kan de toekomstige eiwittransitie, met een verschuiving van jodiumrijke dierlijke producten naar plantaardige producten, en de gewenste zoutverlaging, effect hebben op de jodiuminname. Daarom is de prioritering van voedingsstatusonderzoek naar jodium hoog voor volwassenen. De afgelopen jaren is het jodiumstatusonderzoek enkel uitgevoerd bij volwassenen. Hierdoor is er geen zicht op de jodiumstatus van kinderen en zwangere vrouwen en is de prioritering van onderzoek bij deze groepen zeer hoog. Bij zwangere vrouwen is voedingsstatusonderzoek gestart.

3.2.4

Koper

Koper is betrokken bij de vorming van bindweefsel en botten en het goed functioneren van het immuunsysteem [29].

Op basis van de VCP is de inname voldoende voor volwassenen, kinderen en voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd vergeleken met de norm voor zwangere vrouwen. Wel heeft 9-14% van de kinderen van 1-3 jaar een hoge koperinname. Als de inname van supplementen niet meegeteld wordt heeft 7-14% van deze kinderen een hoge inname. Ook voor deze getallen geldt het aandachtspunt wat betreft de binnenpersoonsvariatie, zoals beschreven in 3.1.1 Vitamine A, wat mogelijk leidt tot een overschatting van het percentage (jonge) kinderen boven de UL. De bijdrage van fruit aan de koperinname is hoger in deze leeftijdsgroep (12%) dan bij volwassenen (5%). Vergeleken met de VCP uit 2007-2010 is er een toename in de mediane en gemiddelde inname

van kinderen en volwassenen vanaf 7 jaar (12-13%). Het is niet bekend of er ook een toename is in de inname van kinderen jonger dan 7 jaar, omdat deze kinderen niet waren geïncludeerd in VCP 2007-2010.

EFSA geeft aan dat klinische gezondheidseffecten over het algemeen niet vaak voorkomen, tenzij er problemen zijn met het kopermetabolisme (Menkes syndroom) [2, 56].

Conclusie

Op basis van de VCP lijkt de inname van koper voldoende. Wel is er een signaal dat jonge kinderen mogelijk een hoge koperinname hebben. Het percentage jonge kinderen met een lage of hoge inname van koper wordt berekend met het rekenmodel SPADE. De aannames in dit rekenmodel en de mogelijke effecten hiervan op de innameschatting worden verder onderzocht binnen het RIVM, en dit heeft mogelijk invloed op het berekende percentage jonge kinderen dat risico loopt op een te hoge inname. De prioritering van voedingsstatusonderzoek bij volwassenen, kinderen en zwangere vrouwen is laag. Wel is er het advies voor aanvullende analyses van het voedingspatroon van jonge kinderen, om meer inzicht te geven in de bron van de hoge inname.

3.2.5

Magnesium

Magnesium is nodig voor de aanmaak van botten en spieren en het goed functioneren van de spieren en de prikkeloverdracht [29].

Voor meisjes van 10-13 jaar en 14-18 jaar, vrouwen van 19-30 jaar en jongens 14-18 jaar en kan er geen uitspraak gedaan worden over de inname (231, 247, 281 en 310 mg per dag respectievelijk), omdat deze onder de AI valt (280, 300 en 350 mg per dag). Er kan ook geen uitspraak gedaan worden over de magnesiuminname (291 mg per dag) van vrouwen in de vruchtbare leeftijd vergeleken met de norm (300 mg per dag) voor zwangere vrouwen. De inname is niet veranderd vergeleken met de VCP van 2007-2010 (7-69 jaar). De UL voor magnesium is vastgesteld voor de magnesiuminname uit supplementen. De magnesiuminname uit supplementen is hoog bij vrouwen van 51-79 jaar (3,4-3,7% boven de UL). Om meer inzicht te krijgen in deze specifieke groep kan er verder onderzoek gedaan worden naar het supplementgebruik.

In 2000-2001 en 2005-2006 is er voedingsstatusonderzoek bij jonge kinderen (4 en 8 jaar) uitgevoerd in de PIAMA studie [15]. De kinderen bleken over het algemeen een goede magnesiumstatus te hebben. Een klein deel had een lage status: 1,9-3,3% (<0,8 mmol/l). Dit bevestigde destijds de signalen uit de VCP van 2005-2006.

In 2001-2003 is er onderzoek uitgevoerd naar de magnesiumstatus van volwassenen met en zonder een Surinaamse migratie achtergrond (SUNSET-studie, 35-60 jaar) [16]. Ongeveer 3% van de volwassenen had een lage magnesiumstatus [16]. Er werd geen verschil gevonden tussen mannen en vrouwen en volwassenen met en zonder een migratieachtergrond.

Conclusie

Voor het grootste deel van de volwassenen en kinderen lijkt de inname van magnesium voldoende. De mediane inname van magnesium ligt onder de AI voor oudere kinderen en jonge vrouwen. Voor zwangere vrouwen is de mediane inname net onder AI. Uit statusonderzoek blijkt dat een klein deel van de bevolking een lage magnesiumstatus heeft en de inname lijkt sindsdien niet gedaald. De prioritering van voedingsstatusonderzoek is daarom voor alle groepen laag. Voor vrouwen van 51-79 jaar heeft bijna 4% een magnesiuminname uit supplementen boven de UL. Aanvullend onderzoek naar het supplementgebruik kan meer inzicht geven in deze specifieke subgroep.

3.2.6

Natrium en kalium

Een hoge zoutinname kan leiden tot een hoge bloeddruk en zo de kans op hart- en vaatziekten vergroten [29]. Kalium heeft een gunstig effect op de bloeddruk, omdat het bloeddruk verhogende effect van natrium tegengaat [29]. Ook is het samen met natrium betrokken bij prikkelgeleiding door de zenuwen en het functioneren van de spieren.

Om de zoutinname uit bewerkte voedingsmiddelen in Nederland te verlagen zijn verschillende initiatieven in gang gezet. Begin 2014 heeft de minister van Volksgezondheid het Akkoord Verbetering Productsamenstelling gesloten met het bedrijfsleven. In 2022 is de Nationale Aanpak Productverbetering (NAPV) gestart, waarmee de overheid fabrikanten extra wil aanmoedigen om het zoutgehalte in voedingsmiddelen te verlagen [57, 58]. Voor de NAPV is het doel opgesteld dat in 2030 per productgroep de helft van de producten tot de beste categorie behoort en maximaal 10 procent tot de slechtste qua hoeveelheid voedingsstoffen. Een aanzienlijk deel van de producten moet dan verbeterd zijn. De bakkerijsector is momenteel bezig met het ontwikkelen van een ander type bakkerszout met minder natrium [59].

De VCP is niet geschikt om de totale zoutinname goed te schatten. Dit komt onder andere doordat de hoeveelheid zout die tijdens en na de bereiding aan het eten wordt toegevoegd moeilijk te schatten is. De VCP maakt daarom een inschatting op basis van een rekenmodel met aannames. Op basis van de VCP wordt geschat dat 46-95% van de kinderen en volwassenen een hoge natriuminname heeft. Een globale vergelijking met de VCP van 2007-2010 laat een afname van de zoutinname zien bij kinderen en volwassenen. Vanwege een andere methodiek (andere navraag over het toevoegen van zout en het berekeningsmodel) van de VCPs is het niet bekend of deze verschillen significant zijn.

De meest nauwkeurige manier om het binnenkrijgen van zout te bepalen, is wanneer personen 24 uur lang hun urine verzamelen op 2 verschillende dagen. Door het meten van natrium in de urine kan de hoeveelheid zoutinname bepaald worden.

Voor kalium kan er geen uitspraak gedaan worden op basis van de VCP, voor meisjes van 2-3 jaar en 10-18 jaar, vrouwen, en mannen van 19-30 jaar en 71-79 jaar, omdat de inname lager is dan de AI:

- De mediane inname van meisjes van 2-3 jaar was 1748 mg per dag en is lager dan de AI van 1800 mg per dag.
- De innames van meisjes van 9-13 jaar is 2205 mg per dag en valt onder de AI van 2900 mg per dag (voor meisjes van 10-13 jaar). Voor meisjes van 9 jaar lijkt de inname wel voldoende, de inname valt boven de AI van 2000 mg per dag. Meisjes van 14-18 jaar hebben een inname van 2351 mg per dag wat lager is dan de AI van 3100 mg per dag.
- Vrouwen van 19-30 jaar hebben een inname van 2579 mg per dag; vrouwen van 31-50 jaar een inname van 2851 mg per dag; vrouwen van 51-70 jaar hebben een inname van 3023 mg per dag; vrouwen van 71-79 jaar hebben een inname van 3050 mg per dag. Allen zijn lager dan de AI van 3500 mg per dag.
- Mannen van 19-30 jaar hebben een inname van 3358 mg per dag; mannen van 71-79 jaar hebben een inname van 3497 mg per dag. Beide innames zijn lager van de AI van 3500 mg per dag valt.

Er kan ook geen uitspraak gedaan worden voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd worden vergeleken met de voedingsnorm voor zwangere vrouwen omdat hun inname (2780 mg per dag) ook lager is dan de AI (3500 mg per dag).

Kalium kan als vervanger gebruikt worden voor natrium in zout. Door het veranderen van het type bakkerszout kan mogelijk de inname van kalium te hoog worden. Voedingsstatusonderzoek kan meer inzicht geven in de kaliuminname.

3.2.6.1 Natrium- en kaliumstatusonderzoek in volwassenen

Er zijn verschillende voedingsstatusonderzoeken uitgevoerd door het RIVM. In 2006, 2010 en 2015 is de zout- en kaliuminname bij volwassenen uit Doetinchem gemeten [24]. In 2020-2021 is er samengewerkt met het Lifelines cohort en is de zout- en kaliuminname van volwassenen (18-70 jaar) in het noorden van Nederland onderzocht [27].

De helft van de mannelijke deelnemers kreeg in 2020-2021 meer dan 11 gram zout per dag binnen. Voor de helft van de vrouwelijke deelnemers gaat het om meer dan 8 gram per dag. Dit ligt voor mannen en vrouwen ruim boven de richtlijn om niet meer dan 6 gram per dag te eten.

De hoeveelheid kalium lag bij de helft van de mannen op meer dan 5075 milligram per dag en bij de helft van de vrouwen op meer dan 3857 milligram. Deze hoeveelheid is meer dan de aanbevolen 3500 milligram per dag en is daarmee voldoende.

Voor deelnemers van 31-50 jaar is de hoeveelheid vergeleken met de periode 2006-2007. Daaruit bleek dat de hoeveelheid natrium is afgenomen vergeleken met 15 jaar geleden, maar nog ruim boven de richtlijn is. In 2006-2007 was de mediane inname 12,6 g per dag voor mannen, in 2020-2021 was dit 10,9 gram per dag. Voor vrouwen was de mediane inname in 2006-2007 9,7 gram per dag en in 2020-2021 was dit 8,5 gram per dag. De hoeveelheid kalium is bijna hetzelfde

gebleven. Voor mannen was de mediane inname 4715 mg per dag in 2006-2007 en 5016 mg per dag in 2020-2021. Voor vrouwen was de inname 3681 mg per dag in 2006-2007 en 3818 mg per dag in 2020-2021, maar dit was niet significant verschillend.

Conclusie

Natrium: De VCP is niet geschikt om de totale zoutinname goed te schatten. Daarom wordt er gebruik gemaakt van voedingsstatusonderzoek doormiddel van urine. Recent statusonderzoek laat zien dat de zoutinname nog steeds te hoog is, er is wel een dalende trend te zien. Er is echter geen statusonderzoek beschikbaar voor kinderen en zwangere vrouwen. Omdat er initiatieven gaande zijn om zoutinnames te verlagen is het belangrijk te monitoren of deze hun werk doen. Daarom is de prioritering van vervolgonderzoek hoog in alle groepen.

Kalium: Voor kalium kan er voor een deel van de kinderen en volwassenen geen uitspraak gedaan worden over de inname, omdat deze lager is dan de AI. Uit recent statusonderzoek bij volwassenen lijkt de kaliuminname voldoende en er is ook geen dalende trend te zien. Er is echter geen recent statusonderzoek beschikbaar bij kinderen en zwangere vrouwen. Er zijn initiatieven gaande om zoutinnames te verlagen waardoor mogelijk meer kaliumzout gebruikt zal worden in plaats van natrium. Het is goed om te monitoren of kaliuminnames niet te hoog zullen worden. Daarom is de prioritering van vervolgonderzoek naar kalium midden in alle groepen.

3.2.7

Zink

Zink is betrokken bij de aanmaak van eiwitten, groei en ontwikkeling van weefsel [29]. Het is ook betrokken bij een goede werking van het immuunsysteem. Bij een langdurige te hoge inname kan er een kopertekort ontstaan [29].

Op basis van de VCP is de inname voor kinderen en volwassenen van 14 jaar en ouder voldoende. Voor kinderen van 1-9 jaar is de inname voldoende, de mediane inname valt boven de AI. Voor kinderen van 10-13 jaar kan er geen uitspraak gedaan worden op basis van de VCP, omdat de inname (jongens 9.0, meisjes 7.5 mg per dag) onder de AI (jongens 11, meisjes 8 mg per dag) valt. Een deel van de Nederlandse bevolking heeft een hoge zinkinname. De inname is hoog bij 3-19% van de meisjes van 1-8 jaar, 4-30% van de jongens van 1-13 jaar, 3% van de mannen van 31-79 jaar en 3% van de vrouwen van 51-70 jaar. Ook voor deze getallen geldt het aandachtspunt wat betreft de binnenpersoonsvariatie zoals beschreven in 3.1.1 Vitamine A, wat mogelijk leidt tot een overschatting van het percentage (jonge) kinderen boven de UL. De mediane inname is met 2% afgenomen vergeleken met 2007-2010 (7-69 jaar). Vergeleken met de normen voor zwangere vrouwen heeft 17% van de vrouwen in de vruchtbare leeftijd een lage zinkinname. Als de inname uit supplementen meegeteld wordt is dit 16%.

In 2000-2001 en 2005-2006 is er voedingsstatusonderzoek uitgevoerd bij kinderen van 4 en 8 jaar (PIAMA studie) [15]. Daaruit bleek dat 26-

52% van de vierjarigen en 4-23% van de achtjarigen een milde zinkdeficiëntie hadden. Het percentage verschilde afhankelijk van de gekozen afkapwaarden (i.e. <8,7 of 9,9 µmol per liter).

In 2001-2003 is er onderzoek gedaan onder volwassenen met en zonder een Surinaamse migratieachtergrond (SUNSET-studie, leeftijd 35-60 jaar) [16]. Ongeveer 5-14% van de volwassenen (met en zonder een migratieachtergrond) had een lage zinkstatus. Vrouwen met een migratieachtergrond hadden vaker een lage status dan vrouwen zonder een migratieachtergrond.

Conclusie

De prioritering van voedingsstatusonderzoek naar zink is midden voor volwassenen: de inname is voldoende voor volwassenen, maar eerder statusonderzoek liet zien dat een deel van de volwassenen een lage status heeft.

De zinkinname lijkt te hoog voor jonge kinderen. Het percentage jonge kinderen met een lage of hoge zinkinname wordt berekend met het rekenmodel SPADE. De aannames in het rekenmodel en de mogelijke effecten hiervan op de innameschatting worden verder onderzocht binnen het RIVM, en dit heeft mogelijk invloed op het percentage jonge kinderen dat risico loopt op een te hoge inname.

Aanvullende analyses zijn nodig, ook naar het voedingspatroon van kinderen. Eerder voedingsstatusonderzoek liet zien dat een deel van de kinderen een milde deficiëntie heeft, maar dit onderzoek is alleen bij 4 en 8 jarigen uitgevoerd. Voor zwangere vrouwen is de inname mogelijk laag en er is geen voedingsstatusonderzoek beschikbaar. Daarom is de prioritering van voedingsstatusonderzoek bij kinderen en zwangere vrouwen hoog.

3.2.8

Overige mineralen en sporenelementen

Naast bovenstaande mineralen zijn er nog een aantal mineralen: choline, chroom, fosfor, fluor, mangaan, molybdeen en selenium. De inname van choline, chroom, fluor, mangaan en molybdeen zijn niet te schatten met de VCP, omdat deze mineralen niet in de NEVO tabel zijn opgenomen. Daarnaast geldt er voor fluor een beleid via tandpasta en niet via voeding. Voor choline, fosfor, mangaan, molybdeen en selenium raadt de Gezondheidsraad af om de normen te gebruiken voor het beoordelen van de voedingsinname [2]. Dit vanwege onzekerheid over de normen door het ontbreken van wetenschappelijke gegevens, en omdat er geen klinische verschijnselen lijken te zijn in Nederland van een tekort [2]. Voor choline is voedingsstatusonderzoek mogelijk relevant om uit te voeren. Dit kan nog verder onderzocht worden. Mogelijk is een gedeelte van de bevolking gevoelig voor een choline tekort, omdat ze dit niet zelf voldoende aanmaken [60]. Voor chroom is er geen voedingsnorm opgesteld door EFSA, omdat er onvoldoende bewijs is dat het een essentieel mineraal is of dat er een gunstig gezondheidseffect van de inname is [2, 61]. Voor fluor hanteert de Gezondheidsraad geen voedingsnorm, omdat de preventie van cariës via tandpasta en gels gebeurt [2].

Van 2000-2001 en 2005-2006 is er voedingsstatusonderzoek gedaan naar de seleniumstatus van kinderen van 4 en 8 jaar (PIAMA studie) [15]. Daaruit bleek dat 99-100% van de kinderen een adequate seleniumstatus had.

Conclusie

Het voedingsstatusonderzoek krijgt een lage prioritering voor choline, chroom, fosfor, fluor, mangaan, molybdeen en selenium.

3.3 Samenvatting

In totaal zijn 5 microvoedingsstoffen waar voedingsstatusonderzoek zeer hoge prioriteit heeft (zie Tabel 2). Het gaat om:

- vitamine B2 onderzoek bij volwassenen en zwangere vrouwen.
- vitamine D onderzoek bij zwangere vrouwen.
- ijzeronderzoek bij meisjes en vrouwen in de vruchtbare leeftijd.
- jodium urineonderzoek bij kinderen en zwangere vrouwen.
- calciumonderzoek bij volwassenen, kinderen en zwangere vrouwen.

Voor calcium is er geen geschikte biochemische marker, mogelijk kan onderzoek naar gezondheidseffecten hiervoor inzicht geven. Voor zwangere vrouwen kan er eerst nog onderzoek gedaan worden naar de calciuminname. Voor jodium bij zwangere vrouwen is onderzoek opgestart.

Tabel 2 Overzicht prioriteit voedingsstatusonderzoek.

Prioriteit	Microvoedingsstof	Bevolkingsgroepen		
		Volwassenen	Kinderen	Zwangere vrouwen
Zeer hoog	Vitamine B2 (riboflavine)	X		X
	Vitamine D			X
	Calcium	X	X	X*
	IJzer	Vrouwen vruchtbare leeftijd		
	Jodium		X	X (onderzoek opgestart)
Hoog	Vitamine B6 (pyridoxine)	X		X
	Foliumzuur		X	X (onderzoek loopt)
	Vitamine B12	Vegetariërs/veganisten*		
	Vitamine C			X
	Vitamine D	X (onderzoek opgestart)	X (onderzoek opgestart)	
	IJzer			X
	Jodium	X		
	Zink		X*	X
Natrium	X	X	X	
Midden	Vitamine A/retinol	X	X	X

Prioriteit	Microvoedingsstof	Bevolkingsgroepen		
		Volwassenen	Kinderen	Zwangere vrouwen
	Vitamine B2 (riboflavine)		X	
	Vitamine B6 (pyridoxine)		X	
	Foliumzuur	X		
	Vitamine B12			X
	Vitamine C	X		
	Vitamine K	X	X	X
	IJzer		X	
	Kalium	X	X	X
Zink	X			
Laag	Vitamine B1 (thiamine)	X	X	X
	Vitamine B3 (niacine)	X	X	X
	Vitamine B5 (panthotheenzuur)	X	X	X
	Vitamine B8 (biotine)	X	X	X
	Vitamine B12	X	X	
	Vitamine C		X	
	Vitamine E	X	X	X
	Choline	X	X	X
	Chroom	X	X	X
	Fluor	X	X	X
	Fosfor	X	X	X
	IJzer	Mannen, vrouwen 50+		
	Koper	X	X*	X
	Magnesium	X*	X	X
	Mangaan	X	X	X
Molybdeen	X	X	X	
Selenium	X	X	X	

* Vervolgonderzoek door middel van (aanvullende analyses) voedselconsumptieonderzoek. Voor magnesium gaat het om aanvullend onderzoek naar het supplementgebruik.

4 Evaluatie voedingsstatusonderzoek

In dit hoofdstuk evalueren we het voedingsstatusonderzoek. Er wordt kort beschreven wat we sinds 2005 hebben geleerd over de aanpak van het voedingsstatusonderzoek en wat we mee kunnen nemen voor de toekomst.

4.1 Weinig zicht op specifieke bevolkingsgroepen

De Voedselconsumptiepeiling monitort de voedingsinname in de algemene bevolking (1-79 jaar), maar omvat niet alle bevolkingsgroepen. Zo zijn bijvoorbeeld zwangere vrouwen, vrouwen die borstvoeding geven, heel jonge kinderen, verschillende etnische groepen, mensen met een lagere sociaaleconomische status, en bewoners van een instelling niet (genoeg) opgenomen in de peiling [62]. Het is belangrijk om deze groepen ook in kaart te brengen omdat ze mogelijk meer risico lopen op lage of hoge voedingsstofinname. Een hogere voedingsstofbehoefte, een lagere inname, of bepaalde voedingspatronen of -gewoontes kunnen daarin meespelen. Ook is het belangrijk om een goed beeld te hebben van mensen die supplementen gebruiken: wie gebruiken de supplementen en in welke dosis. Hoewel bepaalde leefregels (bijvoorbeeld vegetarische, veganistische) wel in VCP worden nagevraagd is het aantal mensen vaak te beperkt om de voedselconsumptie van deze groep apart te bestuderen. Per groep moet afgewogen worden of er aanvullend voedselconsumptieonderzoek nodig is, of dat er voedingsstatusonderzoek uitgevoerd moet worden.

Voor zwangere vrouwen is nu een inschatting gemaakt op basis van de gegevens van vrouwen in de vruchtbare leeftijd. Het is de vraag in hoeverre dit een goede weerspiegeling is van wat zwangere vrouwen, en vrouwen met een kinderwens, eten [63-67]. Een voedselconsumptiepeiling bij zwangere vrouwen, of tijdens de 1^{ste} 1000 dagen van het leven, geeft meer inzicht. Als aanvulling kan er voedingsstatusonderzoek uitgevoerd worden.

Dat er aanvullend onderzoek nodig is in specifieke groepen is geen nieuwe boodschap, in eerdere rapportages van het RIVM werd dit al aangegeven en ook het rapport van de Gezondheidsraad uit 2009 geeft de behoefte voor meer gegevens aan [4, 6, 43].

Als aanvullend onderzoek kan er bijvoorbeeld gekeken worden naar:

- Mensen met migratieachtergrond, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven, mensen met een lage energie-inname (met name ouderen) en kinderen tot 1 jaar.
- De blootstelling aan UV-licht en de huidskleur vanwege de aanmaak van vitamine D in de huid.
- Mensen met een hoger lichaamsgewicht, met name naar de status van in vet oplosbare vitamines. Dit is van belang aangezien de helft van de Nederlanders overgewicht heeft [68]. Er zal dan ook onderzocht moeten worden in hoeverre de voedingsnormen geschikt zijn voor deze groep, om te bepalen of de inname adequaat is.

- Vanwege de eiwittransitie is het belangrijk om onderzoek te doen naar de voedingsstatus van mensen met een vegetarische of veganistische voeding. Ook kunnen extra VCP analyses uitgevoerd worden voor de dagen waarop er geen vlees of dierlijke producten worden gegeten. Bij vervolgonderzoek naar de voedingsstatus wordt aanbevolen om ook de fytaatinname via de voeding te meten. Deze heeft namelijk invloed op de absorptie van o.a. zink. Mensen met een meer plantaardige voeding hebben mogelijk een hogere fytaatinname.

4.2 **Andere opzet voor het voedingsstatusonderzoek nodig**

Voedingsstatusonderzoek is onderdeel van het voedingspeilingsysteem. Het is een aanvulling op de VCP en wordt daarnaast gebruikt om de signalen uit te VCP te bevestigen. Momenteel wordt het voedingsstatusonderzoek op ad-hoc basis uitgevoerd. Het ad-hoc opzetten van nieuw onderzoek is kostbaar en tijdrovend. Door onderzoek naar meerdere microvoedingsstoffen te combineren kan er efficiënter onderzoek gedaan worden. Een andere mogelijkheid om efficiënter onderzoek te doen is door gebruik te maken van een biobank, zoals eerder aanwezig op het RIVM (zie 1.2).

Ook blijkt dat door de ad-hoc aanpak bepaald onderzoek achter blijft. Voor verschillende voedingsstoffen zijn er al langere tijd signalen, maar is er nog geen onderzoek gedaan, zoals hieronder beschreven.

- In het rapport uit 2005 was de prioriteit voor vitamine B2 en calcium onderzoek hoog [4], maar er is in de periode 2005-2022 geen onderzoek uitgevoerd naar de (gezondheidsklachten van een) lage calcium en vitamine B2-inname. In dit huidige rapport wordt de prioriteit voor deze voedingsstoffen nog steeds bij de meeste groepen beoordeeld als zeer hoog, omdat een groot deel van de Nederlanders een inname onder de norm heeft.
- Voor magnesium, zink en ijzer is voedingsstatusonderzoek uitgevoerd, maar dit onderzoek is inmiddels bijna 20 jaar oud. Dit hoeft niet erg te zijn als er geen signaal is dat innames dalen. Maar voor ijzer gaf de Gezondheidsraad in 2009 al aan dat onderzoek naar eventuele gezondheidsklachten vanwege de lage ijzerstatus van kinderen, tienermeisjes, vrouwen in de vruchtbare leeftijd en zwangere vrouwen prioriteit had [43]. Dit onderzoek is nog niet uitgevoerd. De signalen uit de VCP 2012-2016 geven aan dat er nog steeds sprake kan zijn van een lage inname in deze groepen.
- Het laatste voedingsstatusonderzoek naar foliumzuur en vitamine B12 is van 12 jaar geleden. In deze studie (NL de Maat, 18-70 jaar) kwam een tekort aan foliumzuur of vitamine B12 weinig voor, maar waren mensen met een vegetarische of veganistische voeding onvoldoende vertegenwoordigd. In 2013 is er een analyseplan opgesteld voor de LASA-studie [12]. Er werd voorgesteld om in deze populatie (55-85 jaar) vitamine B12 te bepalen, en indien mogelijk, foliumzuur. Deze analyses zijn niet uitgevoerd. In 2009 gaf de Gezondheidsraad aan dat er onderzoek nodig is naar de mogelijke gezondheidsklachten van een lage vitamine B12-inname bij volwassenen en ouderen [43].

Voor zwangere vrouwen loopt er op het moment wel onderzoek naar foliumzuur.

- Voor vitamine A is er vervolgonderzoek naar gezondheidsklachten geweest als gevolg van een lage inname. Er is nog wel aanvullend onderzoek nodig naar de mogelijke gezondheidseffecten van een lage inname bij zwangere vrouwen. Ook is er vervolgonderzoek nodig naar hoge inname door kinderen en volwassenen. In 2008 gaf de Gezondheidsraad al aan dat er vervolgonderzoek nodig is naar de mogelijke gevolgen van een hoge inname door jonge kinderen [30]. Ook werd er aanbevolen om onderzoek uit te voeren bij mensen die geen margarine, halvarine of bak- en braadproducten gebruiken, om te zien of een lage inname voor gezondheidsproblemen zorgt. Uit literatuuronderzoek van het RIVM in 2018 bleek dat er geen onderzoek gepubliceerd was hierover [69]. De Gezondheidsraad gaf ook aan dat er verder onderzoek nodig is naar de relatie tussen een hoge retinol-inname en een lage botdichtheid en een hoger risico op botbreuken.
- Sinds 2005 is een aantal keer vitamine D onderzoek uitgevoerd. De meest recente meting is uit 2009-2010 in de NL de Maat studie. De VCP is niet goed geschikt voor het bepalen van een risico op een lage inname. Vanuit de Gezondheidsraad is er suppletieadvies voor risicogroepen. Vanwege de hoge prioriteit is in 2023 gestart met het opzetten van voedingsstatusonderzoek. Er is niet vastgelegd om structureel onderzoek uit te voeren naar de vitamine D-status.
- Omdat natrium en jodium niet goed geschat kunnen worden door de VCP, en omdat er beleid is, is het belangrijk deze regelmatig te monitoren. Voor natrium, jodium en kalium is er meerdere keren onderzoek uitgevoerd sinds 2005, maar het is niet vastgelegd om dit onderzoek structureel uit te voeren. Naast het monitoren van de volwassenen is het ook aan te bevelen om ook andere groepen te onderzoeken zoals kinderen.

4.3 Onzekerheid over de voedingsnorm

Er is aanvullend onderzoek nodig voor de onderbouwing van bepaalde voedingsnormen. Voor een deel van de voedingsstoffen is alleen kwalitatieve vergelijking met een AI mogelijk, omdat er niet genoeg onderliggende gegevens zijn om een kwalitatief betere voedingsnorm af te leiden. Ook bevestigt voedingsstatusonderzoek de signalen vanuit VCP niet altijd en één van de redenen kan een te hoog ingeschatte voedingsnorm zijn.

- Om te bepalen of er een risico is op een tekort wordt de inname vergeleken met de voedingsnorm. Een tekort kan het gevolg zijn van een lage inname, maar onzekerheid over de voedingsnorm kan ook meespelen. Met name voor kinderen kon er vaak geen uitspraak gedaan worden over het risico op een tekort omdat de inname onder de AI lag. Een AI wordt vastgesteld als het niet mogelijk is om een EAR te bepalen.
- Voor meerdere microvoedingsstoffen is het onbekend of de behoefte verschilt voor mensen met een verschillend geslacht, gewicht of leeftijd [2]. Er is onvoldoende of geen onderzoek

beschikbaar. Voor sommige voedingsstoffen, zoals bijvoorbeeld voor vitamine B2, B12 en K1, wordt er daarom geen onderscheid (meer) gemaakt in de normen voor mannen en vrouwen, terwijl voor andere voedingsstoffen (vitamine A, magnesium) er juist wel verschillende normen zijn. Deze worden dan gebaseerd op referentiegewichten of gemiddelde innames. Er is behoefte aan meer onderzoek over de microvoedingsstofbehoeften om de voedingsnormen te onderbouwen, zoals ook beschreven in het ZonMw-signalement Voeding en Gezondheid [37].

4.4 Kennis bijhouden en delen

Voedingsstatusonderzoek is in ontwikkeling. Zo zijn er bijvoorbeeld resultaten uit nieuwe VCP's, nieuwe meetmethoden en referentiewaarden. Het is van belang deze ontwikkelingen te blijven volgen en kennis en ervaringen uit te wisselen om zo de kwaliteit van het onderzoek te borgen. Een voorbeeld hiervan is het bepalen van de voedingsstatus door middel van bloedspots. Door middel van een vingerprik worden een aantal druppels bloed verzameld op een bloedspotkaart. Dit kan de deelnemer zelf thuis doen en de bloedspotkaart via de post verzenden. Dit is een minder intensieve en minder tijdrovende manier van het bepalen van biomarkers en kan een verbetering zijn van de huidige methoden. Er moet wel vooraf onderzocht worden of deze methode betrouwbaar is voor het bepalen van de voedingsstof. Voor natrium en jodium is een bloedspotbepaling niet geschikt, omdat deze bepaling in de urine uitgevoerd moet worden.

4.5 Voedingsstatusonderzoek onderdeel van een bredere context

Het is belangrijk om het voedingsstatusonderzoek in een bredere context te bekijken. Naast het vaststellen van de prevalentie van te lage of te hoge innames is het belangrijk om de oorzaken te bepalen. Zo kan gedragsonderzoek inzicht geven waarom bepaalde (suppletie)adviezen niet worden opgevolgd en wat effectieve interventies zijn. De VCP kan ingezet worden om te zoeken naar aangrijpingspunten voor het verbeteren van de voedingsinname. Onderzoek naar gezondheidsklachten kan ingezet worden voor microvoedingsstoffen waar nog geen geschikte biochemische marker voor beschikbaar is.

In dit rapport is de prioriteit van het voedingsstatusonderzoek onder andere bepaald op basis van een lage of hoge inname vergeleken met de voedingsnormen (bijvoorbeeld >2,5% boven de UL). Het effect van een mogelijke lage of hoge inname op de gezondheid is nu niet meegewogen in de prioritering, ook de ernst van deze gezondheidsklachten is niet meegewogen. Deze vielen buiten de scope van dit rapport. In de opzet van nieuw voedingsstatusonderzoek is het belangrijk dat dit ook meegenomen wordt.

4.6 Aansluiten bij bestaande (cohort)studies heeft voor- en nadelen

Er zijn verschillende opties voor het verzamelen van gegevens, met elk hun eigen voor- en nadelen:

- Er kan een nieuwe steekproef uit de bevolking genomen worden. Een nieuwe studie kan zo ontworpen worden dat het goed aansluit bij één of meerdere onderzoeksvragen. Denk dan bijvoorbeeld aan het type bepaling en het seizoen (in het geval

van vitamine D). De kosten en tijdsinvestering zijn erg hoog en de logistiek is een uitdaging.

- Kosten- en tijdsbesparing is mogelijk als gebruik gemaakt wordt van bestaande (cohort)studies. Een overzicht van Nederlandse cohorten waar mogelijk bij aangesloten kan worden is weergegeven in Bijlage Tabel 5. Daarvoor kan samengewerkt worden met kennisinstellingen, zoals universiteiten, en expertisecentra. Ook internationaal kan er mogelijk samengewerkt worden. Met het voedingsstatusonderzoek willen we een representatief beeld krijgen van de Nederlandse bevolking, maar internationaal onderzoek kan een beeld geven. Ook kan er geleerd worden van de opzet van het onderzoek.

Bij het gebruik van bestaande (cohort)studies is het wel een grotere uitdaging om recente, representatieve gegevens te krijgen die gebruikt mogen worden voor analyses door het RIVM. Mogelijk dat het opgeslagen biologisch materiaal niet geschikt is voor de onderzoeksvraag, of er is onvoldoende materiaal beschikbaar voor het uitvoeren van nieuwe analyses. Daarnaast kunnen er geen aanvullende vragen aan de deelnemers gesteld worden op het gebied van de onderzoeksvraag van het RIVM. Het combineren van verschillende (cohort)studies kan overwogen worden. Het is dan wel van belang dat de voedingsstatusbepalingen vergelijkbaar zijn. Een ander nadeel is de onzekerheid over continuering van cohortstudies. Dit is met name een probleem bij het monitoren van de voedingsstatus over een langere periode. Aan de andere kant kan het langer volgen van een cohort zorgen voor een selectie van de populatie. Mogelijk dat mensen met een ongezondere leefstijl eerder stoppen met deelname aan de studie. Na verloop van tijd blijft dan in verhouding een gezondere studiep populatie over. De cohortstudie geeft dan geen representatief beeld meer van de gehele bevolking. Daarnaast kan het deelnemen aan een cohortstudie een interventie-effect hebben, omdat deelnemers zich bewust zijn van de studie.

- Een andere optie is om een steekproef uit de VCP deelnemers te nemen. Deze optie is ook eerder al beschreven, met de opmerking dat dit geen effect moet hebben op de respons en representativiteit van de VCP [4, 6]. Een mogelijkheid zou zijn om deelnemers naderhand te benaderen voor vervolgonderzoek. Dit kan dan gaan om een willekeurige steekproef of juist specifiek deelnemers met een lage of hoge inname. Er moet dan wel onderzocht worden of de groepsgrootte nog voldoende groot is om conclusies te kunnen trekken.

Afhankelijk van de onderzoeksvraag moet gekeken worden naar de beschikbare opties en welke optie het beste aansluit en uitvoerbaar is. Als er sprake is van een structurele monitoring (bijvoorbeeld voor natrium), dan kan hier vooraf rekening mee gehouden worden bij het opzetten van het onderzoek. Bijvoorbeeld bij het maken van afspraken met cohortstudies.

4.7 Deelname aan voedingsstatusonderzoek kan tegenvallen

De bereidheid om deel te nemen aan een voedingsstatusonderzoek kan laag zijn. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de JOZO studie. Met name het type studies met een belastende meetmethode (zoals 24 uren urine verzameling) en kwetsbare of hele specifieke doelgroepen (vrouwen in het begin van de zwangerschap) kan uitdagend zijn.

Het is hierbij belangrijk om de ontwikkeling van nieuwe, minder invasieve bepalingen in de gaten te houden, of te ontwikkelen.

4.8 Afstemmen met de gebruikers van het onderzoek blijft belangrijk

Voorheen was de verbinding met voedselveiligheid opgenomen in de doelstellingen van het voedingsstatusonderzoek. In 2023 is besloten om deze doelstelling niet langer op te nemen, omdat deze niet uitgevoerd werd binnen het voedingsstatusonderzoek (afdeling Gezonde en Duurzame Voeding). Het onderzoek naar de voedselveiligheid vindt plaats binnen de afdeling Chemische Voedselveiligheid. Het blijft wel belangrijk om de verbinding met voedselveiligheid te behouden, zo kunnen we gebruik maken van elkaars netwerk en infrastructuur van onderzoek. Er zal daarom regelmatig afstemming zijn om ervaringen en mogelijkheden voor onderzoek te delen.

Om zo goed mogelijk gebruik te maken van het onderzoek blijft het belangrijk goed af te stemmen met andere gebruikers, zoals voedselveiligheidsonderzoek. Een studie kan dan zo ingericht worden dat het voedingsstatusonderzoek gecombineerd kan worden met humane biomonitoring (voedselveiligheid). Het is daarbij belangrijk om de doelstellingen van het onderzoek breed op te stellen, zodat de gegevens voor meerdere onderzoeken gebruikt kunnen worden. Ook kan er vooraf toestemming aan de deelnemers gevraagd worden voor het bewaren van hun lichaamsmateriaal voor toekomstig onderzoek. Het uitwisselen van ervaringen wat betreft lopende (cohort) studies is ook erg waardevol.

5 Vooruitblik

In dit hoofdstuk blikken we vooruit. Wat zijn de nieuwe doelstellingen voor het voedingsstatusonderzoek en hoe kan het onderzoek er in de toekomst uit zien?

5.1 Doelstellingen voedingsstatusonderzoek

Zoals beschreven in de evaluatie is besloten om de doelstellingen aan te passen. De doelstellingen van het voedingsstatusonderzoek zijn:

1. Via biologische parameters inzicht te geven in de inname/status van bepaalde microvoedingsstoffen (bijvoorbeeld vitamine D, natrium en jodium) die op basis van voedselconsumptieonderzoek niet, of minder goed, kunnen worden geschat.
2. Via biologische parameters inzicht te geven in de voorziening van bepaalde microvoedingsstoffen, onder andere omdat signalen uit voedselconsumptie-onderzoek wijzen op een onvoldoende of overmatige inname van bepaalde vitamines of mineralen.

Voor sommige voedingsstoffen is er geen geschikte biochemische, of andere (indirecte) marker beschikbaar. Voor deze stoffen kan er onderzoek gedaan worden naar gezondheidsklachten als gevolg van een lage of hoge inname, om te zien hoe vaak deze voorkomen in de bevolking.

Daarnaast zou onderzoek naar andere (voedings)stoffen binnen het voedingsstatusonderzoek opgenomen kunnen worden indien nodig. Bijvoorbeeld onderzoek naar macrovoedingsstoffen, aminozuren, contaminanten of zoetstoffen. Zo kan ingespeeld worden op maatschappelijk relevante veranderingen (zoals de eiwittransitie). Hierbij kan samengewerkt worden met andere afdelingen binnen het RIVM zoals de afdeling Chemische Voedselveiligheid.

5.2 De opzet van het voedingsstatusonderzoek

Op basis van de terugblik constateren we dat een ad hoc aanpak niet goed aansluit bij de doelstellingen van het voedingsstatusonderzoek. Het voorstel is daarom om het voedingsstatusonderzoek anders in te richten.

Voedingsstoffen waarvan de inname niet goed bepaald kan worden op basis van de VCP en waar beleid op is, moeten structureel gemeten worden (meerjarencyclus). Het gaat hierbij om natrium, kalium, jodium en vitamine D. Er kan dan nagegaan worden of het beleid effect heeft of dat het eventueel aangepast moet worden. Een voorbeeld van een meerjarencyclus kan de zout-, kalium- en jodiumbepaling zijn. Deze meting kan bijvoorbeeld elke 5-6 jaar (in 2025 en 2031) uitgevoerd worden, zodat het samenvalt met de monitoring van de NAPV. Door de risicogroepen regelmatig te monitoren kan een beter beeld gevormd worden van de vitamine D-status. Samen met de opdrachtgever moet bepaald worden of deze monitor uitgevoerd kan worden en of hier iedere 5-6 jaar budget voor vrij gemaakt kan worden.

Voor de voedingsstoffen waarvoor signalen zijn voor een lage of hoge inname op basis van de VCP, en er geen recent voedingsstatusonderzoek beschikbaar is, is het advies om vervolgonderzoek uit te voeren. Op basis hiervan kan geëvalueerd worden of er daadwerkelijk een gezondheidsrisico is en of er (nieuw) beleid nodig is. Meerdere voedingsstoffen of doelgroepen kunnen gecombineerd worden in het onderzoek. Het advies is om dit onderzoek meerjarig te programmeren, zodat de benodigde infrastructuur voor uitvoering niet jaarlijks opnieuw opgezet hoeft te worden. Dit kan een kostenbesparing opleveren. De VCP is in ontwikkeling en gaat in de opzet veranderen. In de toekomst zal de voedselconsumptie continu gemonitord worden. De conclusies zullen daardoor waarschijnlijk niet jaarlijks getrokken worden, maar de precieze aanpak daarvoor is nog niet bekend. Het is belangrijk om de planning van het voedingsstatusonderzoek af te stemmen op de uitkomsten van de VCP.

Daarnaast is het belangrijk om binnen de afspraken over het voedingsstatusonderzoek ruimte te houden voor eventuele additionele onderzoeksvragen. Zo kan er ingespeeld worden op maatschappelijk relevante veranderingen. Een belangrijk voorbeeld hiervan is de invloed van de eiwittransitie op het voedingspatroon. Dit kan gevolgen hebben voor de voedingsstatus van de Nederlandse bevolking en mogelijk voor gezondheidsproblemen zorgen.

Voor het opzetten van nieuw onderzoek zijn verschillende stappen belangrijk. Eerst moet de vraagstelling duidelijk worden. In welke populatie moet het onderzoek bijvoorbeeld plaatsvinden en welke voedingsstoffen moeten onderzocht worden? Vervolgens kunnen er verschillende opties verkend worden. Literatuuronderzoek kan aangeven of er al gegevens beschikbaar zijn vanuit bestaande (cohort)studies. Welke gegevens zijn nodig om de vraagstelling te beantwoorden? Welke biochemische markers zijn geschikt? Kunnen we gebruik maken van bestaande data of biologisch materiaal van (cohort)studies? Vervolgens zal een plan van aanpak uitgewerkt worden met daarin de opzet van het onderzoek, hoe het onderzoek uitgevoerd zal worden en in welke vorm de resultaten gerapporteerd zullen worden.

5.3 Aansluiten bij de behoeften van de opdrachtgever en gebruikers

Op basis van de kennis en expertise van het RIVM zal er een advies gegeven worden over de prioriteit van het vervolgonderzoek. Het besluit over het vervolgonderzoek zal vervolgens gezamenlijk met de opdrachtgever worden genomen. Dit kan vervolgens verwerkt worden in de meerjarenprogrammering van het voedingsstatusonderzoek van het RIVM. Er zal meerdere keren per jaar overleg plaatsvinden tussen de opdrachtgever en het RIVM.

Daarnaast zijn er verschillende gebruikers van de resultaten van het voedingsstatusonderzoek: het ministerie van VWS, de Gezondheidsraad, NVWA en het Voedingscentrum. Om af te stemmen zal er jaarlijks een overleg met deze partijen plaats vinden. Tijdens deze overleggen zullen de behoeftes en aandachtsgebieden van de partijen gedeeld worden en worden ook relevante ontwikkelingen besproken. Zo is eerder besloten om onderzoek naar vier voedingsstoffen prioriteit te geven in zwangere

vrouwen. Het gaat daarbij om voedingsstatusonderzoek naar foliumzuur, ijzer en vitamine D-status en consumptieonderzoek naar de calcium inname. Dit mede op basis van de verschenen rapporten van de Gezondheidsraad over de voedingsnormen en voedingsrichtlijnen voor zwangere vrouwen [14, 39]. Mochten er in de toekomst andere gebruikers van het voedingsstatusonderzoek bij komen, dan zullen deze ook betrokken worden.

6 Conclusie

Het is belangrijk om voedingsstatusonderzoek uit te voeren: als aanvulling op de VCP of als bevestiging van de signalen vanuit de VCP. Voedingsstatusonderzoek is een onderdeel van het voedingspeilingssysteem en belangrijk in het monitoren van de effectiviteit van het Nederlandse voedingsbeleid.

In totaal zijn er 5 microvoedingsstoffen waar voedingsstatusonderzoek zeer hoge prioriteit heeft. Het gaat om:

- vitamine B2-onderzoek bij volwassenen en zwangere vrouwen.
- vitamine D-onderzoek bij zwangere vrouwen.
- ijzeronderzoek bij meisjes en vrouwen in de vruchtbare leeftijd.
- jodium urineonderzoek bij kinderen en zwangere vrouwen.
- calciumonderzoek bij volwassenen, kinderen en zwangere vrouwen.

Voor calcium is er geen geschikte biochemische marker, mogelijk kan onderzoek naar gezondheidseffecten hiervoor inzicht geven. Voor zwangere vrouwen is het belangrijk om eerst nog consumptieonderzoek uit te voeren naar de calciuminname. Voor jodium bij zwangere vrouwen is er onderzoek opgestart.

Uit de evaluatie van het voedingsstatusonderzoek blijkt het volgende:

- Er is weinig zicht op specifieke bevolkingsgroepen. Dat er aanvullend onderzoek nodig is naar deze groepen is geen nieuwe boodschap.
- Bepaald onderzoek blijft achter. Voor verschillende voedingsstoffen zijn er al langere tijd signalen, maar er is nog geen onderzoek gedaan.
- Het is nodig om extra onderzoek te doen naar de voedingsbehoeften, om zo bepaalde voedingsnormen beter te onderbouwen.
- Het is belangrijk dat nieuwe ontwikkelingen meegenomen worden in het voedingsstatusonderzoek. Het kan gaan om nieuwe resultaten uit VCP's, maar bijvoorbeeld ook om nieuwe meetmethoden die het onderzoek kunnen vergemakkelijken.
- Voedingsstatusonderzoek staat niet op zichzelf. Naast het vaststellen van de prevalentie van een te lage of te hoge inname is het belangrijk om de oorzaken te achterhalen, bijvoorbeeld door middel van gedragsonderzoek. Ook is het van belang de gezondheidsklachten en de ernst ervan mee te nemen.
- Er zijn verschillende opties voor het verzamelen van voedingsstatusgegevens, met elk hun eigen voor- en nadelen. Afhankelijk van de onderzoeksvraag moet gekeken worden naar welke optie geschikt en uitvoerbaar is.
- De bereidheid van mensen om deel te nemen aan voedingsstatusonderzoek kan tegen vallen. Dit kan komen door een belastende meetmethode, maar ook als het om een kwetsbare of specifieke doelgroep gaat (zoals in het begin van een zwangerschap).

- Het blijft belangrijk om de verbinding met de gebruikers van het onderzoek te houden. Door goed af te stemmen met bijvoorbeeld het voedselveiligheid te behouden, om gebruik te kunnen maken van elkaars netwerk en infrastructuur van onderzoek.

Bepaald onderzoek blijft achter. Het voorstel is daarom om het voedingsstatusonderzoek structureler en meerjarig te programmeren. Door voedingsstatusonderzoek regelmatig te herhalen kan beter gemonitord worden of het Nederlandse voedingsbeleid effect heeft. Door meerjarig te programmeren kan onderzoek van meerdere voedingsstoffen gecombineerd worden. Daarnaast is het van belang dat er ruimte blijft binnen het voedingsstatusonderzoek om in te spelen op maatschappelijk relevante veranderingen, zoals de invloed van de eiwittransitie op het voedingspatroon. Op deze manier kan de status van de Nederlandse bevolking beter gepeild worden en gezondheidsrisico's worden beperkt.

7 Referenties

1. van Rossum C.T.M., et al., *The diet of the Dutch. Results of the Dutch National Food Consumption Survey 2012-2016. RIVM report 2020-0083*. 2020, RIVM: Bilthoven.
2. Gezondheidsraad, *Voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor volwassenen*. 2018, Gezondheidsraad: Den Haag.
3. Carriquiry A.L., *Assessing the prevalence of nutrient inadequacy*. *Public Health Nutr*, 1999. 2(1): p. 23-33.
4. Franssen H.P., et al., *Voedingsstatusonderzoek binnen het nieuwe Nederlandse voedingspeilingsstelsel*. *RIVM rapport 350050002*. 2005, RIVM: Bilthoven.
5. de Roos S., et al., *Voedingsstatusonderzoek binnen het voedingspeilingsstelsel: een voorstel voor de infrastructuur in de periode 2009-2011*. *RIVM Briefrapport 350888001*. 2009, RIVM: Bilthoven.
6. Rompelberg C. en van der A D., *Nieuwe meerjarenvisie voedingsstatusonderzoek (anno 2014)*. 2015, RIVM: Bilthoven.
7. Ocké M.C., et al., *Het voedingspeilingsstelsel. Aanpassingen van de meerjarenvisie anno 2012*. 2012, RIVM: Bilthoven.
8. Verkaik-Kloosterman J., et al., *Reduction of salt: will iodine intake remain adequate in The Netherlands?* *Br J Nutr*, 2010. 104(11): p. 1712-8.
9. Ocké M.C., et al., *Naar een nieuw Nederlands voedingspeilingsstelsel*. *RIVM rapport 350050001/2005*. 2005, RIVM: Bilthoven.
10. Boon P.E., et al., *Risk assessment of the dietary exposure to contaminants and pesticides residues in young children in the Netherlands*. *RIVM Rapport 350070002*. 2009, RIVM: Bilthoven.
11. Rompelberg C.J.M. en van der A D.L., *Statusonderzoek microvoedingstoffen in 2012: analyseplan NL de Maat - voedingsstatus*. *RIVM Briefrapport 350070005*. 2012, RIVM: Bilthoven.
12. Rompelberg C.J.M. en van der A D.L., *Voedingsstatusonderzoek bij ouderen: analyseplan "LASA-voedingsstatus"*. *RIVM Briefrapport 050412001*. 2013, RIVM: Bilthoven.
13. de Jong M.H., et al., *Dutch women of childbearing age at risk of micronutrient deficiencies during pregnancy [nog niet gepubliceerd]*.
14. Gezondheidsraad, *Voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor zwangere vrouwen*. 2021, Gezondheidsraad: Den Haag.
15. de Roos S., et al., *Voedingsstatus bij jonge kinderen in de leeftijd van vier en acht jaar. Voedingsstatusonderzoek binnen het voedingspeilingsstelsel*. *RIVM Briefrapport 350888002/2009*. 2009, RIVM: Bilthoven.
16. Verkaik-Kloosterman J., et al., *Voedingsstatus van Hindoestaanse en Creoolse Surinamers en autochtone Nederlanders in Nederland: Het SUNSET-onderzoek*. *RIVM Briefrapport 350070003/2011*. 2011, RIVM: Bilthoven.

17. van der A D., *Rapportage vitamine D status volwassen deelnemers NL de Maat (Brief 06/2012) t.b.v. Gezondheidsraad advies Evaluatie van de Voedingsnormen voor vitamine D 2012*, RIVM: Bilthoven.
18. Milder I. en van der A D., *Achtergrond document (factsheet) voedingsstatus foliumzuur en vitamine B12 in "NL de Maat"*. 2013, RIVM: Bilthoven.
19. Milder I.E.J., et al., *Te lage vitamine D-status in de winter*. VoedingNu, 2014. 5/6: p. 8-10.
20. van den Hooven C., et al., *24-uurs urine-excretie van natrium. Voedingsstatusonderzoek bij volwassen Nederlanders. RIVM briefrapport 350050004/2007*. 2007, RIVM: Bilthoven.
21. Wilson-van den Hooven C., et al., *24-uurs urine-excretie van jodium. Voedingsstatusonderzoek bij volwassen Nederlanders. RIVM briefrapport 350050005/2007*. 2008, RIVM: Bilthoven.
22. Hendriksen M.A.H., et al., *Zout- en jodiuminname 2010 : Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem. RIVM rapport 350070004/2011*. 2011, RIVM: Bilthoven.
23. Hendriksen M.A., et al., *Monitoring salt and iodine intakes in Dutch adults between 2006 and 2010 using 24 h urinary sodium and iodine excretions*. Public Health Nutr, 2014. 17(7): p. 1431-8.
24. Hendriksen M., et al., *Zout-, jodium- en kaliuminname 2015. Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem. RIVM briefrapport 2016-0081*. 2016, RIVM: Bilthoven.
25. RIVM, *Gezondheidseffecten door lage vitamine A-innames in Nederland. Factsheet*. 2020, RIVM: Bilthoven.
26. Dinnissen C.S., et al., *Jodiuminname van volwassenen in Noord Nederland in 2020-2021 en trend sinds 2006-2007. Resultaten van voedingsstatusonderzoek in het Lifelines cohort. RIVM briefrapport 2022-0066*. 2022, RIVM: Bilthoven.
27. Dinnissen C.S. en Hendriksen M., *Zout- en kaliuminname 2020/2021 en trend in inname voor volwassenen in Noord-Nederland. Monitoren van de voedingsstatus in het Lifelines cohort. RIVM briefrapport 2021-0246*. 2022, RIVM: Bilthoven.
28. RIVM. *Jodium in Zwangere vrouwen Onderzoek (JOZO)*. <https://www.rivm.nl/voedselconsumptiepeiling/voedingsstatusonderzoek/JOZO>. 2022.
29. Voedingcentrum. *Voedingcentrum Encyclopedie*. <https://www.voedingcentrum.nl/encyclopedie.aspx>.
30. Gezondheidsraad, *Naar een adequate inname van vitamine A*. 2008, Gezondheidsraad: Den Haag.
31. Ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport, *Convenant vitaminering van Smeerbare vetproducten*. Staatscourant van het Koninkrijk der Nederlanden, 2000. 17: p. 12.
32. Gezondheidsraad, *Tijdelijke voedingsnormen*. 2014, Gezondheidsraad: Nieuwsbrief 16-10-2014.
33. Norden, *Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity*. 2014, Nordic Council of Ministers: Copenhagen.
34. de Jong M.H., et al., *Consumption of young child formulae in the Netherlands*. Eur J Nutr, 2023. 62(1): p. 83-93.
35. Dekkers A.L., et al., *SPADE, a new statistical program to estimate habitual dietary intake from multiple food sources and dietary supplements*. J Nutr, 2014. 144(12): p. 2083-91.

36. European Food Safety Authority, (EFSA) *Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals*. EFSA, 2006.
37. ZonMw, *Investeren in de basis voor voedingsbeleid. Signalement Voeding en Gezondheid*. 2023, ZonMw: Den Haag.
38. European Food Safety Authority (EFSA), *Protocol for the intake assessments performed in the context of the revision of Tolerable Upper Intake Levels for selected nutrients*. EFSA Journal, 2022. 19(8): p. 1-15.
39. Gezondheidsraad, *Voedingsaanbevelingen voor zwangere vrouwen. Nr. 2021/26*. 2021, Gezondheidsraad: Den Haag.
40. Gezondheidsraad, *An evaluation of the EFSA's dietary reference values (DRVs), Part 1. Dietary reference values for vitamins and minerals for adults. No. 2018/19A*. 2018.
41. Gezondheidsraad, *Voedingsnormen. Calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine*. 2000, Gezondheidsraad: Den Haag.
42. European Food Safety Authority (EFSA), et al., *Scientific opinion on the tolerable upper intake level for vitamin B6*. EFSA J, 2023. 21(5): p. e08006.
43. Gezondheidsraad, *Naar een voldoende inname van vitamines en mineralen*. 2009, Gezondheidsraad: Den Haag.
44. Gezondheidsraad, *Vitamine K bij zuigelingen. Nr. 2017/04*. 2017, Gezondheidsraad: Den Haag.
45. Verkaik-Kloosterman J. en de Jong M.H., *Implementatieplan vitamine K-profylaxe voor zuigelingen*. 2021, RIVM: Bilthoven.
46. European Food Safety Authority (EFSA), *Dietary reference values for vitamin K*. EFSA Journal, 2017. 15(5): p. 4780.
47. European Food Safety Authority (EFSA), *Scientific opinion on dietary reference values for pantothenic acid*. EFSA Journal, 2014. 12(2): p. 3581.
48. European Food Safety Authority (EFSA), *Scientific opinion on dietary reference values for biotin*. EFSA Journal, 2014. 12(2): p. 3580.
49. European Food Safety Authority (EFSA), *Scientific opinion on dietary reference values for vitamin E as alphanatocopherol*. EFSA Journal, 2015. 13(7): p. 4149.
50. deverloeskundige.nl. *Bloedarmoede*. <https://deverloeskundige.nl/zwangerschap/subtekstpagina/129/bloedarmoede/>. 2023.
51. Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloeskundigen (KNOV). *Bloedarmoede*. <https://deverloeskundige.nl/zwangerschap/subtekstpagina/129/bloedarmoede/#:~:text=De%20behandeling%20van%20bloedarmoede%20hangt,een%20behandeling%20met%20je%20afspraken.> 2023.
52. Overheid.nl. *Warenwetbesluit Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen*. 2014.
53. Ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport, *Convenant gebruik bakkerszout*. Staatscourant van het Koninkrijk der Nederlanden, 2008. 209.
54. Verkaik-Kloosterman J., et al., *Decreased, but still sufficient, iodine intake of children and adults in the Netherlands*. Br J Nutr, 2017. 117(7): p. 1020-1031.

55. de Jong M.H., et al., *Concept briefrapport effecten van beleid en interventies op het gebied van zout en jodium op de natrium-, kalium- en jodiuminname in Nederland*. 2023, Bilthoven: Nog niet gepubliceerd.
56. European Food Safety Authority (EFSA), *Scientific opinion on dietary reference values for copper*. EFSA Journal, 2015. 13(10): p. 4253.
57. ter Borg S., et al., *Nieuwe criteria voor productverbetering. Zout-, verzadigd vet- en suikergehalten voor voedingsmiddelengroepen. RIVM rapport 2021-0203*. RIVM: Bilthoven.
58. RIVM. *Nationale Aanpak Productverbetering*. <https://www.rivm.nl/voedsel-en-voeding/nationale-aanpak-productverbetering>. 2023.
59. Nederlands Bakkerij centrum (NCB). *Bakkerij zet in op nieuwe samenstelling bakkerszout: minder natrium, meer...?* <https://www.nbc.nl/nieuws/bakkerij-zet-op-nieuwe-samenstelling-bakkerszout-minder-natrium-meer%E2%80%A6>. 2022.
60. Voedingcentrum. *Choline*. <https://www.voedingcentrum.nl/encyclopedie/choline>.
61. European Food Safety Authority (EFSA), *Scientific opinion on dietary reference values for chromium*. EFSA Journal, 2014. 12(10): p. 3845.
62. RIVM. *Voedselconsumptiepeiling 2019-2021. Onderzoekspopulatie*. <https://www.waetenederland.nl/achtergrond/onderzoekspopulatie>. 2023.
63. Crozier S.R., et al., *Do women change their health behaviours in pregnancy? Findings from the Southampton Women's Survey*. Paediatr Perinat Epidemiol, 2009. 23(5): p. 446-53.
64. Pick M.E., et al., *Assessment of diet quality in pregnant women using the Healthy Eating Index*. J Am Diet Assoc, 2005. 105(2): p. 240-6.
65. Savard C., et al., *Do pregnant women eat healthier than non-pregnant women of childbearing age? Int J Food Sci Nutr*, 2020. 71(6): p. 757-768.
66. Paulik E., et al., *Preconceptional and prenatal predictors of folic acid intake in Hungarian pregnant women*. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2009. 145(1): p. 49-52.
67. Pinto E., et al., *Dietary intake and nutritional adequacy prior to conception and during pregnancy: a follow-up study in the north of Portugal*. Public Health Nutr, 2009. 12(7): p. 922-31.
68. CBS en RIVM. *Hoeveel volwassenen hebben overgewicht?* <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2022/hoeveel-volwassenen-hebben-overgewicht/#:~:text=In%202021%20had%20de%20helft,en%201%20procent%20had%20ondergewicht>. 2022.
69. Vennemann F.B.C., et al., *Gezondheidseffecten van hoge en lage vitamine A-inname in Nederland. Welke kennis is beschikbaar en wat ontbreekt. RIVM rapport 2017-0173*. 2017, RIVM: Bilthoven.
70. Beulens J.W., et al., *Cohort profile: the EPIC-NL study*. Int J Epidemiol, 2010. 39(5): p. 1170-8.

8 Bijlagen

Tabel 3 Overzicht van risicogroepen met een mogelijk te lage of te hoge inname van een microvoedingsstof. Op basis van de gebruikelijke inname uit voeding en supplementen, VCP 2012-2016.

	Microvoedingsstof	Risicogroep	Percentage personen <EAR of >UL
Lage innames (≥10% bevolking inname onder EAR)	Calcium	Volwassenen 19-50 jaar	14-45%
		Mannen 51-70 jaar	15%
	IJzer*	Meisjes en vrouwen 14-50 jaar	11-77%
	Vitamine A (RAE)	Kinderen en volwassenen 14-79 jaar	13-44%
	Vitamine B2	Volwassenen	19-51%
	Vitamine B6	Vrouwen	13-16%
		Mannen 70+ jaar	19%
	Foliumzuur (folaat equivalenten)	Vrouwen 19-79 jaar	19-34%
		Mannen 19-30 jaar	17%
		Mannen 70+ jaar	13%
	Vitamine C	14-50 jaar	11-20%
Mannen 50+ jaar		14%	
Vitamine D	Volwassenen 70+ jaar	22-40%	
Geen uitspraak (mediane inname onder AI)	Calcium	Meisjes 4-8 jaar	-
		Kinderen 9-18 jaar	-
		Vrouwen 51+	-
		Mannen 71+	-
	Kalium	Kinderen 10-18 jaar	-
		Vrouwen	-
		Mannen 19-30 jaar	-
		Mannen 71-79 jaar	-
	Magnesium	Meisjes 10-13 jaar	-
		Kinderen 14-18 jaar	-
Vrouwen 19-30 jaar		-	

	Microvoedingsstof	Risicogroep	Percentage personen <EAR of >UL
	IJzer	Kinderen 1-13 jaar	-
	Jodium	Meisjes 10-13 jaar	-
	Zink	Kinderen 10-13 jaar	-
	Vitamine A (RAE)	Meisjes 10-13 jaar	-
	Vitamine B1	Meisjes 14-18 jaar	-
	Vitamine B2	Jongens 14-18 jaar	-
	Vitamine B6	Meisjes 14-18 jaar	-
	Foliumzuur (folaat equivalenten)	Kinderen 9-18 jaar	-
	Vitamine D	Kinderen 9-18 jaar en vrouwen 19-30 jaar als aangenomen wordt dat iedereen voldoende zonlicht blootstelling heeft en een lichte huidskleur heeft, anders geen uitspraak voor iedereen	-
	Vitamine K1	Kinderen 15-18 jaar	-
		Volwassenen 19-30 jaar	-
Hoge innames (>2,5% bevolking inname boven UL)	Natrium	Kinderen en volwassenen	46,3-95,2%
	Koper	Kinderen 1-3 jaar	8,7-14,2%
	Zink	Meisjes 1-8 jaar	3,3-19,2%
		Jongens 1-13 jaar	3,6-29,5%
		Mannen 31-79 jaar	2,7-3,2%
		Vrouwen 51-70 jaar	3,0%
	Retinol	Jongens 1-8 jaar	4,4-14,6%
		Meisjes 1-3 jaar	6,5%
Vrouwen 50+ jaar		4,5-4,7%	

*Berekend met behulp van EAR cut point methode. Omdat de aanname van een normale verdeling niet klopt voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd is het percentage onder de voedingsnorm waarschijnlijk onderschat. EAR = estimated average requirement, gemiddelde behoefte; UL = tolerable upper intake level , aanvaardbare bovengrens; RAE = retinol activity equivalents.

Tabel 4 Voedingsstoffen met een te lage inname door vrouwen in de vruchtbare leeftijd vergeleken met de normen voor zwangere vrouwen. Op basis van de gebruikelijke inname uit voeding en supplementen, VCP 2012-2016.

	Microvoedingsstof	Percentage personen <EAR	
		Inname uit voeding	Inname uit voeding en supplementen
Lage innames (10% of meer van de bevolking inname <EAR)	Calcium 20-24 jaar	52%	48%
	Calcium 25+ jaar	30%	28%
	IJzer	38%	32%
	Zink	17%	16%
	Vitamine A (RAE)	47%	37%
	Vitamine B2	76%	57%
	Vitamine B6	35%	26%
	Vitamine B12	14%	10%
Geen uitspraak (mediane inname <AI)	Kalium	-	-
	Magnesium	-	-
	Folaatequivalenten	-	-
	Vitamine D	-	-
	Vitamine K1 (uit voeding)	-	-

Tabel 5 Overzicht van Nederlandse cohort studies vanaf 2005.

Naam	Doelgroep	Instituut	Start laatste ronde	Aantal deelnemers laatste ronde	Vragenlijsten	Bloedmonsters	Urine-monsters	Overige lichaamsmetingen	Website
Generation R Next	Toekomstige ouders, zwangere vrouwen & jonge kinderen (eerste levensjaar)	Erasmus Rotterdam	2017-2022		X	X	X	Vaginaal monster, bloeddruk, echo, hoofdomtrek	https://generatior.nl/next/
JOZO	Zwangere vrouwen	RIVM	Lopend vanaf 2021	200	X	X	X		https://www.rivm.nl/voedselconsumptiepeiling/onderzoek-jodium-en-zwangeren
Topmama	Zwangere vrouwen (BMI 25+) & jonge kinderen	UMC Maastricht	Lopend		Voedingsdagboek	X		Suikertest, bloeddruk, vetpercentage, beweging, bevallinggegevens, groeigegevens kind	https://gezondide.mumc.nl/topmama-voor-een-gezonde-start-van-een-nieuw-leven
Pride Study	Zwangere vrouwen & jonge kinderen	Radboud UMC Nijmegen	Lopend vanaf 2011	Doel= 100.000	FFQ	X		Speeksel, gegevens uit pertinale registratie	https://pridestudy.nl/
PRIMA	Lacterende moeders	Universiteit Utrecht	Lopend vanaf 2022		X (voedingsdagboek & FFQ bij deelmoeders)	X		Moedermelk, speeksel (kind), ontlasting (kind), vruchtwater	https://prima.hetwkz.nl/

Naam	Doelgroep	Instituut	Start laatste ronde	Aantal deelnemers laatste ronde	Vragenlijsten	Bloedmonsters	Urine-monsters	Overige lichaamsmetingen	Website
PIAMA	Middelbare schoolleeftijd tot volwassenheid	Universiteit Utrecht	2008 2021 zou nieuwe ronde moeten starten	4000 (baseline)	X	X		Bloeddruk	https://piama.iras.uu.nl/
Generation R Focus op 17	Tieners rond 17 jaar en ouders	Erasmus Rotterdam	Lopend		X	X	X (alleen ouders)	Gehoor, ogen, tanden, huid, ogen, hersenen, kracht	https://generatio.nr.nl/focus-op-17/
Lifelines	Volwassenen & kinderen	Groningen	2014-2018 2019-2023 (alleen volwassene n?)	Volwassenen 140.000 baseline Kinderen 15.000 baseline	X	X (kinderen 8-17 jaar)	24-uurs (volwassenen) Overnight (kinderen 8-17 jaar)	Ontlasting, haar	https://www.lifelines.nl/
Amsterdamse Groei en Gezondheids Onderzoek	Gemiddeld 42 jaar laatste ronde	Amsterdam UMC	2006 In 2010 alleen korte vragenlijst	350 (in 2017)					https://aghls.wordpress.com/
Doetinchem Cohort studie	50-90 jaar (laatste ronde)	RIVM	2018-2023		X	X	Spoturine	Longfunctie, bloeddruk, lichaams-samenstelling	https://www.rivm.nl/doetinchem-cohort-studie
EPIC-NL	Volwassenen (overlap met Doetinchem cohort studie)	RIVM, Julius Centrum UMC Utrecht	2017	40.111 baseline	X	X (1993-1997)		Bloeddruk, glucosetest	https://juliuscentrum.umcutrecht.nl/nl/studies-en-cohorten/epic-nl, [70]

Naam	Doelgroep	Instituut	Start laatste ronde	Aantal deelnemers laatste ronde	Vragenlijsten	Bloedmonsters	Urine-monsters	Overige lichaamsmetingen	Website
Helius	Deelnemers met verschillende etnische achtergronden	AMC en GGD Amsterdam	2021 start aanvullend onderzoek 2011-2015 baseline		X	X	X	Fysiek, keel en neus swabs, ontlasting	http://www.heliusstudy.nl/
Maastricht studie	Zuid-Limburg, 40-75 jaar	Maastricht UMC	2 ^e fase nu bezig, 2010-2018 1 ^e ronde	1 ^e ronde 8.000 deelnemers	X	X		Bloeddruk, longfunctie, nierfunctie, ankle brachial index, echo, ECG, cognitief, fundus fotografie en gehoor	https://www.demaastrichtstudie.nl/
Leidse Rijn Gezondheidsproject	Inwoners Leidsche Rijn	Julius centrum UMC Utrecht	2000-2021		X	X		Bloeddruk, radiologie, endoscopie	http://www.lrgp.nl/
NEO	45-65 jarigen met obesitas (BMI ≥ 27)	LUMC	2008-2012 FU vragenlijst 2012-2014	6671	X	X	X	Fysiek, BIA, ECG, echo, genotype data, MRI, H-MRS, indirect calorimetry, beweging, DXA, SDF	https://www.lumc.nl/patientenzorg/meedoen-aan-wetenschappelijk-onderzoek/lopende-onderzoeken/neo-studie/
ERGO	Volwassenen van 40 jaar en ouder	Erasmus Rotterdam	Lopend vanaf 2016		X	X		Lichaamsvet, beweging, slaap	https://www.ergo-onderzoek.nl/
LASA	Ouderen	VU Amsterdam	2021-2022		X	X		Haren	https://lasa-vu.nl/

Naam	Doelgroep	Instituut	Start laatste ronde	Aantal deelnemers laatste ronde	Vragenlijsten	Bloedmonsters	Urine-monsters	Overige lichaamsmetingen	Website
Lang leven	Ouderen	LUMC	2021	500	X	X	X	Ontlasting, longfunctie, handknijpkracht, cognitie, bloeddruk en hartfilmpje	https://leidenlangleven.nl/ils-follow-up-studie/

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

november 2023

De zorg voor morgen
begint vandaag