



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

Vergelijking inname van nutriënten en contaminanten uit voedselconsumptiepeilingen & duplicaatvoedingen

RIVM briefrapport 350910001/2010
F.L. Büchner | M.C. Ocké | H.P. van Egmond



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

Vergelijking inname van nutriënten en contaminanten uit voedselconsumptiepeilingen & duplicaatvoedingen

RIVM briefrapport 350910001/2010
F.L. Büchner | M.C. Ocké | H.P. van Egmond

Colofon

© RIVM 2010

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'.

Frederike Büchner, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Marga Ocké, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Hans van Egmond, RIKILT Instituut voor Voedselveiligheid

Contact:

Hans van Egmond
RIKILT Instituut voor Voedselveiligheid. Cluster Natuurlijke Toxinen
en Pesticiden
hans.vanegmond@wur.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van nVWA, in het kader van kennisvraag 2010 9.4.10

Rapport in het kort

Vergelijking inname nutriënten en contaminanten uit voedselconsumptiepeilingen en duplicaatvoedingen

De uitvoering van voedselconsumptiepeilingen (VCP) en duplicaatvoedingenonderzoek kunnen elkaar aanvullen. Daar waar de berekeningen aan de hand van de VCP-data overschrijdingen van de norm te zien geven, kan met behulp van duplicaatvoedingen nagegaan worden of dit een realistisch beeld is.

In dit briefrapport zijn twee verschillende methodes voor het schatten van de inname van nutriënten en contaminanten in voeding met elkaar vergeleken. De ene methode maakt gebruik van de consumptiedata in zo representatief mogelijke steekproeven van Nederlandse bevolkingsgroepen (VCP) die gekoppeld worden aan concentratiedata. Bij de andere methode wordt gebruik gemaakt van duplicaatvoedingen in relatief kleine onderzoekspopulaties waar verschillende nutriënten en contaminanten in kunnen worden bepaald.

Voor een aantal nutriënten waren de resultaten van de VCP vergelijkbaar met die van duplicaatvoedingenonderzoek. Voor sommige andere nutriënten waren de resultaten echter niet consistent. Er was sprake van een hogere of lagere inschatting van de ene methode ten opzichte van de andere; waarbij er vaak verschillen naar geslacht of leeftijdsgroep waren. Voor de kinderen waren ook gegevens van mycotoxinen bekend. Voor drie van de vier mycotoxinen waren de waardes verkregen met de VCP veel hoger dan die verkregen met duplicaatvoedingen. Dit bevestigde de inschatting dat concentratiewaarden van een aantal mycotoxinen die gebruikt waren voor de VCP berekeningen te hoog waren.

Abstract

Comparison of nutrient and contaminate intake from food consumption surveys and duplicate diet studies

Execution of food consumption surveys (FCS) and duplicate diet studies (DDS) can complement each other. If calculations from FCS detect an exceeding of the norm, DDS can verify whether this is a realistic picture of the potential risks.

In this letter report we compare two different methods for the estimation of nutrient and contaminate intake from foods. One method uses the consumption data from FCS, executed in representative sample of Dutch population groups. This consumption data is coupled to concentration data. The other method uses 24 hour duplicate diets in relatively small research populations. In these duplicate diets the concentration of different nutrients and contaminants can be measured.

For some nutrients the results of FCS and DDS were comparable. However, for several other nutrients inconsistent results were observed. Estimated intake was either higher or lower for one method compared to the other; and this differed by age group and gender. For children we also had data for several contaminants. Intake of three of the four contaminants from FCS data was (much) higher compared to the intakes measured in DDS. This confirmed the assessment that concentration data for several mycotoxins were based on expected high values and not on a random sample.

Inhoud

1	Inleiding—7
1.1	Doelstelling—7
2	Methode—9
2.1	Voedselconsumptiepeiling—9
2.1.1	VCP-Jongvolwassenen (2003)—9
2.1.2	VCP-Kinderen (2005/2006)—10
2.2	Duplicaatvoedingen—10
2.2.1	Volwassenen—10
2.2.2	Kinderen—11
3	Resultaten—13
3.1	Nutriënten—13
3.2	Contaminanten—14
4	Conclusies—17
	Referenties—19

1 Inleiding

Voedselconsumptiepeilingen (VCP) en onderzoek van duplicaatvoedingen zijn twee verschillende methoden om de inname van nutriënten en blootstelling aan chemische stoffen te kunnen schatten. Beide methoden hebben verschillende voor- en nadelen. VCP zijn geschikt om van een relatief grote groep mensen informatie te verzamelen over gegeten producten. Hierdoor is ook de representativiteit van de onderzoeksgroep beter te sturen. De kwaliteit van de informatie is echter afhankelijk van de kwaliteit van de gerapporteerde consumptie en van de kwaliteit van de voedingsmiddelentabel of concentratiedatabase. Duplicaatvoedingen zijn kopieën van de geconsumeerde voeding. De methode is meer belastend voor de deelnemers en is ook alleen toepasbaar in een kleine onderzoeksgroep om praktische en financiële redenen. Ook wordt de voeding beïnvloed door het meedoen aan de studie. De kracht van duplicaatvoedingenonderzoek bestaat uit het feit dat de duplicaatvoedingen chemisch geanalyseerd kunnen worden, waarbij de eventuele invloeden van huishoudelijke bereiding zijn verdisconteerd.¹

In de afgelopen 10 jaar zijn in twee vergelijkbare perioden zowel duplicaatvoedingen verzameld en onderzocht en heeft er een VCP plaats gevonden. In 2003 is onder jongvolwassenen, tussen 19 en 30 jaar, een VCP afgenomen en in 2004 zijn bij volwassenen in de leeftijd van 18 tot en met 74 jaar, duplicaatvoedingen verzameld. In 2005/2006 is bij kinderen tussen de 2 en 6 jaar een VCP uitgevoerd en in 2006 zijn onder dezelfde leeftijdsgroep duplicaatvoedingen verzameld. Bij beide onderzoeken is de inname van verschillende nutriënten maar ook de blootstelling aan verschillende contaminanten (vooral mycotoxinen) berekend of bepaald.

1.1 Doelstelling

Het vergelijken van de resultaten van duplicaatvoedingenonderzoek en voedselconsumptiepeilingen die in dezelfde periode zijn uitgevoerd. Het betreft onderzoeken bij (jong) volwassenen en kinderen

2 Methode

De methoden gehanteerd in de verschillende gebruikte studies zijn al eerder beschreven en ook de resultaten van deze studies zijn al eerder gepubliceerd. Na een inventarisatie van de beschikbare resultaten bleek dat er voor de jong(volwassenen) een vergelijking gemaakt kon worden voor zes mineralen (calcium, ijzer, koper, magnesium, selenium en zink) en cholesterol.²⁻⁵ Er kon voor deze leeftijdsgroep geen resultaten vergeleken worden voor contaminanten omdat deze niet berekend waren in VCP-2003. Voor de kinderen konden de resultaten vergeleken worden voor twee mineralen (ijzer en selenium),⁶⁻⁸ en voor een viertal mycotoxines (aflatoxine B1, fumonisine B1, ochratoxine A, en deoxynivalenol).^{9, 10} Hieronder worden de gebruikte methoden kort besproken.

2.1 Voedselconsumptiepeiling

Sinds 1987 zijn periodiek gegevens verzameld over de voedselconsumptie en de voedingstoestand van de Nederlandse bevolking als geheel en van afzonderlijke bevolkingsgroepen in het bijzonder. De VCP-Jongvolwassenen (2003) en de VCP-Kinderen (2005/2006) zijn beide uitgevoerd door het RIVM (Centrum voor Voeding en Gezondheid) en TNO-Kwaliteit van Leven. Daarnaast is bij VCP-Kinderen (2005/2006) samengewerkt met het Centrum voor Stoffen en Integrale Risicoschatting van het RIVM en met het RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid.

2.1.1 VCP-Jongvolwassenen (2003)

VCP-Jongvolwassen is uitgevoerd in het najaar van 2003 onder 750 mannen en vrouwen tussen de 19 en de 30 jaar oud. Respondenten zijn afkomstig uit representatieve consumentenpanels van het marktonderzoeksbureau GfK. Buiten het panel vallen geïnstitutionaliseerde individuen en personen die de Nederlandse taal niet of onvoldoende beheersen. Verder zijn zwangeren en vrouwen die borstvoeding geven uitgesloten van deelname.² De respons was 42%.

Aan de deelnemers is een algemene vragenlijst toegestuurd. Daarnaast is op twee niet opeenvolgende dagen een telefonisch interview afgenomen over de voeding van de voorgaande dag (24-uursvoedingsnavraag). De diëtisten maakten gebruik van een computergestuurd interviewprogramma voor 24-uursvoedingsnavraag (EPIC-Soft) waarbij de antwoorden direct in de computer werden ingevoerd.²

De berekening van de voedingsstoffen is uitgevoerd met behulp van de NEVO-tabel 2001¹¹ aangevuld met enkele producten. Voor koper is gebruik gemaakt van de NEVO-online versie 1.0 uit 2009 omdat in de 2001 tabel fouten zaten bij chocoladeproducten.⁴

2.1.2 *VCP-Kinderen (2005/2006)*

In de periode oktober 2005 – november 2006 hebben de ouders/verzorgers van 1279 kinderen tussen de 2-6 jaar informatie over de voeding van de kinderen gegeven. Ook deze gezinnen waren afkomstig uit de consumentenpanels van GfK. De respons was 78%. De gegevens zijn verzameld door middel van een schriftelijke algemene vragenlijst en twee eendaagse voedingsdagboekjes. Tijdens een huisbezoek werden de kinderen gemeten en gewogen. Op twee daartoe aangewezen onafhankelijke, verschillende dagen van de week noteerden de ouders/verzorgers van de kinderen nauwkeurig de geconsumeerde voedingsmiddelen en hun hoeveelheden. De gegevens van de ingevulde dagboekjes zijn na ontvangst per post met het EPIC-Soft computerprogramma door diëtisten ingevoerd.⁶

De berekening van de voedingsstoffen is uitgevoerd met behulp van de NEVO-tabel 2006.¹² aangevuld met enkele producten. Ook voor deze VCP zijn kopergehalten gebruikt uit de NEVO-online versie 1.0 uit 2009.¹³

De concentratiedata voor mycotoxinen komen van monitoringprogramma's uitgevoerd in Nederland door de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA). De data komen uit de periode 2002-2006.⁹

2.2 **Duplicaatvoedingen**

Door het RIVM zijn vanaf 1976 regelmatig 24-uurs duplicaatvoedingenonderzoeken uitgevoerd. Dit houdt in dat proefpersonen van alles wat ze eten en drinken een kopie hoeveelheid apart zetten. Na verzameling, worden de 24-uurs duplicaatvoedingen in bevroren of gevriesdroogde toestand bewaard (vanaf 1976 op het RIVM, vanaf 2010 op het RIKILT). In deze duplicaatvoedingen kunnen dan gehalten worden bepaald van verschillende stoffen.

2.2.1 *Volwassenen*

In het voorjaar (maart en april) en najaar (september-oktober) van 2004 hebben respectievelijk 61 en 62 respondenten in de provincie Utrecht, 24-uurs duplicaatvoedingen verzameld. Zij waren geselecteerd uit een consumentenpanel van marktonderzoeksbureau GfK. Buiten het panel vallen

geïnstitutionaliseerde individuen en personen die de Nederlandse taal niet of onvoldoende beheersen. In totaal zijn er duplicaatvoedingen beschikbaar van 61 mannen en 62 vrouwen in de leeftijdscategorie 18-74 jaar.³

De verzamelde voedingen zijn eerst gehomogeniseerd, waarna ze zijn gesplitst in verscheidene deelporities en per verzamelmonster is een portie van circa 1,5 kg gevriesdroogd. Daarnaast is ook vers gevroren gehomogeniseerd materiaal bewaard bij -20°C. Het gevriesdroogde materiaal werd opnieuw gehomogeniseerd en bij +4°C opgeslagen tot analyses.³

'High resolution inductively coupled plasma mass spectrometry' (HR-ICPMS) is gebruikt om gehalten van verschillende mineralen (calcium, ijzer, koper, magnesium, selenium en zink) in de duplicaatvoedingen te bepalen. Daartoe werd het monstermateriaal (ca. 2 g) met 7 ml ca. 9% salpeterzuur vermengd en middels magnetron-ontsluiting in oplossing gebracht. Na de ontsluiting werd met water tot 25 ml aangevuld en na verneveling van de meetoplossing werd de concentratie gemeten met behulp van inductief gekoppeld plasma met massaspectrometrie. De meetonzekerheid van de methode was < 10 %.³

Voor de bepaling van de inname van cholesterol in duplicaten van 24-uurs voeding is een gaschromatografische methode gebruikt. Vanwege het complexe karakter van het monster, dienden de sterolen uit de vetfractie vrijgemaakt te worden. Dit werd bewerkstelligd door een verzeping met een verzadigde KOH oplossing onder uitsluiting van zuurstof met een pyrogallol-oplossing in ethanol als antioxidant. Hierbij werden de vetten gehydrolyseerd en van de ontstane vetzuren werden wateroplosbare kaliumzouten gevormd gescheiden konden worden van sterolen. De extractie van de sterolen werd uitgevoerd door cyclohexaan en water toe te voegen waardoor de sterolen in de cyclohexaanfase terecht kwamen en de gehydrolyseerde stoffen in de waterfase.⁵ De meetonzekerheid van de methode was ca 14 %.

2.2.2 *Kinderen*

De studie 'duplicaatvoeding bij kinderen' werd uitgevoerd gedurende twee perioden: maart-april 2006 en september/oktober 2006. In deze studie zijn twee keer 60 duplicaatvoedingen van 24-uurs perioden verzameld. Hiervan zijn 118 monsters geanalyseerd van 59 jongens en 59 meisjes.

IJzer en selenium zijn bepaald door inductie gekoppelde plasma massa spectrometrie (ICP-MS) door LGC, Teddington, Middlesex, UK. Ter voorbereiding van de analyse met ICP-MS werden de monsters (0,5g) verhit met geconcentreerd salpeterigzuur (HNO₂) en waterstof peroxide met een magnetron-ontsluiting. De verteerde monsters werden verdund met 50 ml gedestilleerd water. De resulterende oplossingen werden geanalyseerd met

'inductively coupled plasma optical emission spectrometry' (ICPOES) en met 'inductively coupled plasma mass spectrometry' (ICP-MS).^{7, 8}

Voor de bepalingen van de mycotoxingehaltes werd als volgt te werk gegaan.¹⁰ Voor de bepaling van de aflatoxine B1 en ochratoxine A werden monsters geëxtraheerd met chloroform/fosforzuur. Na filtratie en ontvetting met pentaan d.m.v. vloeistof/vloeistofverdeling, werden de extracten gezuiverd over VICAM Afla/Ochra® immunoaffiniteits-kolommen. In de eluaten werden de concentraties aan aflatoxine B1 en ochratoxine A vastgesteld met HPLC en fluorescentiedetectie. De meetonzekerheid van de methode was 10% voor aflatoxine B1 en 18% voor ochratoxine A.

Voor de bepaling van fumonisine B1 werden de monsters eerst behandeld met protease om matrix-gebonden vormen van de toxinen te deconjugeren. Daarna vond extractie plaats met een acetonitril/methanol mengsel. Extracten werden gezuiverd over R-Biopharm Fumoniprep® immunoaffiniteits-kolommen. Daarna werden de extracten "on-column" gederivatiseerd met ortho phenyl dialdehyde reagens/2-mercaptoethanol, na injectie op een HPLC kolom. Na scheiding over de HPLC kolom gevolgd door fluorescentiedetectie, werden de concentraties aan fumonisine B1 vastgesteld. De meetonzekerheid van de methode was 14% voor fumonisine B1.

Voor de bepaling van deoxynivalenol werd gebruik gemaakt van een methode voor het bepalen van 9 trichothecenen. Na toevoegen van ¹³C¹⁵-deoxynivalenol-oplossing, werden monsters geëxtraheerd met water. Na centrifugeren werden de extracten op een ChemElut® kolom gebracht met ethylacetaat/methanol. Vervolgens werden de extracten gezuiverd over Romer Mycosep 227®/Mycosep216® kolommen. Daarna werden de trichothecenen geelueerd met acetonitril/water, en gederivatiseerd tot trimethylsilylesters. Eindextracten werden geanalyseerd op trichothecenen, inclusief deoxynivalenol, met GC-MS. De meetonzekerheid van de methode was 15% voor deoxynivalenol.

3 Resultaten

3.1 Nutriënten

Er zijn gegevens beschikbaar uit de VCP-Jongvolwassen en duplicaatvoedingen voor zes mineralen (calcium, ijzer, koper, magnesium, selenium en zink) en cholesterol (Tabel 3.1). We hebben de duplicaatvoedingen van alle leeftijden meegenomen omdat er maar 26 duplicaatvoedingen waren verzameld bij jongvolwassenen tussen de 19 en 30 jaar. Waar mogelijk zijn tevens de resultaten voor de 19-30 jarigen weergegeven, niet altijd konden individuele data achterhaald worden.

Tabel 3.1: Gemiddelde gehalten (sd) van voedingsstoffen beschikbaar uit de VCP-Jongvolwassenen (2003) en duplicaatvoedingen-2004 en percentueel verschil ten opzichte van de VCP

	VCP ²	Duplicaatvoeding ^{5,14}		Verskil*
	19-30 jaar	19-30 jaar	18-74 jaar	
Mannen	N=352	N=11	N=61	
Calcium (mg)	1135 (493)		1131	- 0,4
IJzer (mg)	12,2 (3,6)		11,8	- 3,3
Koper (mg) [#]	1,37 (0,26)	1,49 (0,57)	1,35 (0,50)	- 1,5
Magnesium (mg)	395 (127)		333	- 15,7
Selenium (mg)	0,05 (0,02)	0,06 (0,02)	0,07 (0,03)	+ 40,0
Zink (mg)	11 (3,4)		13,2	+ 20,0
Cholesterol (mg)	240 (120)	210 (76)	208 (144)	-13,3
Vrouwen	N=398	N=15	N=62	
Calcium (mg)	935 (411)		1025	-9,6
IJzer (mg)	9,4 (3,7)		9,7	+3,2
Koper (mg) [#]	1,08 (0,24)	1,44 (0,47)	1,38 (0,56)	+27,8
Magnesium (mg)	282 (95)		297	+5,3
Selenium (mg)	0,04 (0,01)	0,06 (0,03)	0,05 (0,03)	+25,0
Zink (mg)	8,2 (3,1)		12,3	+50,0
Cholesterol (mg)	173 (89)	117 (98)	181 (126)	+4,6

* % verschil ten opzichte van VCP

gebruikelijke inneming

De inname van calcium en ijzer waren vergelijkbaar in beide onderzoeken voor zowel mannen en vrouwen. Voor selenium en zink waren bij beide geslachten de inname geschat uit duplicaatvoedingen hoger dan uit VCP ($\geq 20\%$). Absoluut gezien betrof dit voor selenium wel kleine verschillen. Voor de andere nutriënten waren de resultaten niet consistent tussen de geslachten: voor magnesium en cholesterol was bij mannen de inname uit duplicaatvoedingen lager dan in VCP maar vergelijkbaar bij vrouwen; voor koper was de inname vergelijkbaar voor mannen maar in duplicaatvoedingen hoger bij vrouwen.

Echter de spreiding in de gevonden resultaten zijn erg groot, waardoor de gevonden verschillen niet significant verschillend zijn. Waarbij wel moet worden opgemerkt dat de standaarddeviaties van beide onderzoeken moeilijk te

vergelijken zijn omdat de data van de VCP gebaseerd zijn op twee dagen en de data van de duplicaatvoedingen gebaseerd zijn op één dag.

Voor kinderen zijn de inname van ijzer en selenium zowel berekend in de VCP en bepaald in de duplicaatvoedingen (tabel 3.2).⁶⁻⁸ Voor de kinderen van 2-3 jaar en de jongens van 4-6 jaar lijken de inname van beide mineralen uit VCP hoger te zijn dan uit de duplicaatvoedingen terwijl de gehalten voor de 4-6 jarige meisjes vergelijkbaar zijn tussen de beide methodes.

Tabel 3.2: Gemiddelde inname van ijzer en selenium uit de VCP-Kinderen 2005/2006 en duplicaatvoedingen 2006 voor 2-6 jarigen.

	VCP ⁶		Duplicaatvoedingen ^{7, 8}		
	2-3 jaar jongens	2-3 jaar meisjes	2 jaar	3 jaar	
IJzer (mg)	6,1	6,1	4,4	5,9	
Selenium (µg)	23	23	20,4	21,3	
	4-6 jaar		4 jaar	5 jaar	6 jaar
IJzer (mg)	7,1	6,7	5,9	6,8	6,0
Selenium (µg)	26	23	25,7	23,0	23,7

3.2 Contaminanten

Ook de inname van bepaalde mycotoxinen zijn berekend voor de VCP-Kinderen en duplicaatvoedingen in dezelfde leeftijdsgroep, de mediaanblootstellingen per kilogram lichaamsgewicht per dag zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Mediaanblootstelling aan aflatoxine B₁, fumonisine B₁, ochratoxine A en deoxynivalenol via voeding gemeten bij kinderen van 2-6 jaar.

	VCP ⁹	Duplicaatvoeding	Vershil*
aflatoxine B ₁ (AFB ₁)(ng/kg lg/d)	0,8	0,1	-87,5 %
fumonisine B ₁ (FB ₁)(µg/kg lg/d)	0,3	0,04	-86,7 %
Ochratoxine A (OTA)(ng/kg lg/d)	11	1,2	-89,1 %
Deoxynivalenol (DON)			
2 jaar (µg/kg lg/d)	0,3	0,24	-20,0 %
3 jaar (µg/kg lg/d)	0,3	0,29	-3,3 %
4 jaar (µg/kg lg/d)	0,3	0,28	-6,7 %
5 jaar (µg/kg lg/d)	0,3	0,25	-16,7 %
6 jaar (µg/kg lg/d)	0,2	0,19	-5,0 %

* % verschil ten opzichte van VCP

In circa 54% van de duplicaatvoedingenmonsters was het gehalte AFB₁ beneden de bepaalbaarheidsgrens (<5ng/kg) en in 35% van de monsters werd maar een spoor van AFB₁ aangetroffen (1,5ng/kg<gehalte<5ng/kg). De mediane blootstelling aan aflatoxine B₁ berekend uit de VCP-Kinderen lag aanzienlijk hoger dan bepaald in duplicaatvoedingen.¹⁵

In 72% van de duplicaatvoedingenmonsters waren de gehalten aan fumonisine B₁ beneden de aantoonbaarheidsgrens (<0.2ng/g). Het gehalte aan FB₁ gevonden in de duplicaatvoedingen van kinderen lag hoger dan eerder gevonden

voor volwassenen, maar bleef ruim beneden de 'Tolerable Daily Intake' (TDI) voor de som van fumonisinen B1, B2, B3 die 2000 ng/kg lg/dag bedraagt.¹⁶ De mediane waardes berekend met de VCP data waren wederom vele malen hoger vergeleken met de waardes bepaald in duplicaatvoedingen.

De mediane blootstelling aan ochratoxine A berekend uit de VCP-Kinderen was 10 keer hoger dan op basis van de duplicaatvoedingen. De TDI van ochratoxine A is 17.1 ng/kg lg/d, en 20% van de kinderen had een blootstelling boven de TDI, wanneer deze blootstelling is berekend aan de hand van VCP-kinderen gecombineerd met concentratiedata.⁹ Bij volwassenen waren de gehalten ochratoxine A uit VCP-3 (1997-1998) en duplicaatvoedingen (1994) vergelijkbaar.¹⁷

De mediane gehalten van DON waren meer vergelijkbaar tussen de data uit VCP en uit duplicaatvoedingen. De percentuele verschillen op de leeftijden 2 en 5 jaar lijken relatief groot, maar kunnen mede komen doordat de data van de VCP maar met 1 decimaal berekend waren en die uit duplicaatvoedingen met 2 decimalen.

4 Conclusies

In dit briefrapport zijn twee verschillende methodes voor het bepalen van nutriënten en contaminanten in voeding met elkaar vergeleken. De ene methode maakt gebruik van de data van voedselconsumptiepeilingen die gekoppeld worden aan concentratiedata. Bij de andere methode wordt gebruik gemaakt van duplicaatvoedingen waar verschillende nutriënten en contaminanten in kunnen worden bepaald. Helaas kon de vergelijking slechts voor een beperkt aantal voedingsstoffen en mycotoxinen gemaakt worden.

Voor nutriënten vonden we bij jongvolwassenen over het algemeen vergelijkbare of hogere gemiddelde waarden in de duplicaatvoedingen dan berekend met de VCP data, terwijl we bij jonge kinderen vergelijkbare of lagere waarden met duplicaatvoedingen vonden. Voor een aantal mineralen (koper, selenium en zink) heeft de voedingsmiddelentabel relatief veel missende waarden, daardoor de inname via VCP wordt onderschat. De missende waarden zijn voornamelijk voor producten die relatief weinig worden geconsumeerd.

Voor de kinderen waren ook gegevens van mycotoxinen bekend. De waarden verkregen met de VCP waren voor drie van de vier mycotoxinen veel hoger vergeleken met die van de duplicaatvoedingen. Dit is grotendeels te verklaren door de data aan contaminanten concentraties waarmee de berekeningen van de VCP zijn uitgevoerd. Deze zijn zeer waarschijnlijk niet representatief, maar gericht zijn op verwachte hoge niveaus. Bovendien wordt er bij het schatten van blootstellingen aan toxische stoffen altijd gerekend met conservatieve scenario's om te voorkomen dat een risico wordt onderschat. Bij blootstellingschattingen uit duplicaatmaaltijden, is de onzekerheid veel geringer. Dat de blootstellingen geschat uit duplicaatvoedingen veel lager zijn, is daarom van groot belang voor de interpretatie van de VCP-resultaten. Daar waar de berekeningen aan de hand van de VCP data overschrijdingen van de norm te zien geven, kunnen duplicaatvoedingen een meer realistisch beeld geven van gemiddelde de situatie en de daadwerkelijke risico's. Duplicaatvoedingenonderzoeken kunnen VCP echter niet vervangen omdat deze geen inzicht geven in de spreiding van de gebruikelijke blootstelling of in bronnen van blootstelling.

Dit betekent ook dat de uitvoering van voedselconsumptiepeilingen en duplicaatvoedingenonderzoek gecoördineerd zouden moeten worden. De beide typen onderzoek kunnen elkaar versterken, en leiden tot meer betrouwbare conclusies. Het is daarom belangrijk dat onderzoek naar bepaalde nutriënten en contaminanten die van belang zijn voor de volksgezondheid op beide manieren geschiedt.

Referenties

1. Ocké M, van Egmond H. Notitie als antwoord op VWA kennisvraag 9.4.10 e (2009): Evalueer het instrument duplicaatvoedingen. 3 mei 2010.
2. Hulshof KFAM, Ocké MC, van Rossum CTM, Buurma-Rethans EJM, Brants HAM, Drijvers JJMM, et al. Resultaten van de voedselconsumptiepeiling 2003. 2004. RIVM rapport 350030002
3. Krystek P, Ritsema R. Geselecteerde elementen in Duplicaat 24-uurs voedingen (Studie: najaar 2004) en Resultaten vergelijking van studies sinds 1976. 2004. Bijlage bij brief 1232/2004 ARO vE/mk.
4. van Rossum C. Personal communication. Bilthoven: RIVM; December 2010.
5. Hoogendoorn P. Onderzoek naar het voorkomen van sterolen in duplicaat 24-uurs voedingen. Verzameld in het voorjaar 2004.: RIVM. AROOCnr.23562.
6. Ocké MC, van Rossum CTM, Fransen HP, Buurma EM, de Boer EJ, Brants HAM, et al. Dutch National Food Consumption Survey Young Children 2005/2006. 2008. RIVM report 350070001/2008.
7. Jansen E, Ocké M. Dagelijkse inname van ijzer van jonge kinderen in Nederland. Resultaten van een duplicaat voedingsstudie. Intern RIVM rapport 2006.
8. Jansen E, Ocké M. Dagelijkse inname van selenium van jonge kinderen in Nederland. Resultaten van een duplicaat voedingsstudie. Intern RIVM rapport 2006.
9. Boon PE, Bakker MI, van Klaveren JD, van Rossum CTM. Risk assessment of the dietary exposure to contaminants and pesticide residues in young children in the Netherlands. 2009. RIVM rapport 350070002
10. Bakker G.J.I., Sizoo E.A., Jekel A.A., Pereboom-de Fauw D.P.K.H., Schothorst R.C., van Egmond H.P. Determination of mean daily intakes of aflatoxin B1, aflatoxin M1, ochratoxin A, trichothecenes and fumonisins in 24-hour diets of children in the Netherlands. World Mycotoxin Journal. 2009;2:451-9.
11. Voedingsstoffenbestand SN. NEVO-tabel: Nederlands Voedingsstoffenbestand 2001. Den Haag 2001.
12. Voedingsstoffenbestand SN. NEVO-tabel: Nederlands Voedingsstoffenbestand 2006. Den Haag: Voedingscentrum 2006.
13. Büchner FL, van Egmond HP, Ocké MC. Trend in natriuminname. Resultaten van duplicaatvoedingen onderzoek 1976-2004. 2009. RIVM briefrapport 310304001.
14. Jansen EHJM, van Amsterdam J, Opperhuizen A. Daily intake of calcium, chromium, copper, iron, magnesium, manganese, selenium and zinc in the Netherlands. Results of a duplicate diet study. 2006. Intern RIVM rapport.
15. van Egmond. Briefrapport onderzoek voorkomen aflatoxinen/ochratoxine A in 24-uurs duplicaatmaaltijden van kinderen, verzameld in 2006. 24 juli 2007. Report No.: 0225/2007 ARO vE/mk.
16. van Egmond. Project: 310304, kennisvraag 9.4.4b: Onderzoek voorkomen fumonisinen in 24-uurs duplicaatmaaltijden van kinderen in 2006. 11 august 2008. Contract No.: 0243/2008 ARO vE/mk.
17. Bakker M, Pieters MN. Risk assessment of Ochratoxin A in the Netherlands. Bilthoven. 2002. RIVM report 388802025/2002.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl