



## FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID

### Beoordeling van 3-mono-chloorpropan-1,2-diol (3-MCPD) en vetzuuresters van glycidyl (GE) in instant noedels

---

Beoordeling aangevraagd door:	BuRO
Beoordeling opgesteld door:	RIVM en WFSR
Datum aanvraag:	23-07-2024
Datum beoordeling:	09-08-2024 (concept) 22-08-2024 (definitief)
Projectnummer:	V/093130

---

#### Onderwerp

Naar aanleiding van persvragen over de aanwezigheid van grote hoeveelheden 3-mono-chloorpropan-1,2-diol (3-MCPD) en vetzuuresters van glycidyl (GE) in instant noedels, zoals gerapporteerd door de consumentenraad in Hong Kong, heeft de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) vijftien instant noedelproducten op de Nederlandse markt laten analyseren op deze stoffen. Hierbij zijn de noedels en de bijbehorende toevoegingen (garnering en sausjes) apart geanalyseerd. De aangetroffen 3-MCPD en GE gehalten varieerden, respectievelijk, van 384 t/m 3803 µg/kg vet en 198 t/m 4795 µg/kg vet in de noedels. Overeenkomstige gehalten in de toevoegingen varieerden van 356 t/m 6643 µg/kg vet en 108 t/m 8303 µg/kg vet.

In EU-Verordening 2023/915 staan maximumgehalten (ML's) voor 3-MCPD in plantaardige oliën en vetten van 1250 µg/kg voor onder andere zonnebloemolie en 2500 µg/kg voor onder andere palmolie.<sup>1</sup> Voor GE is de ML gelijk aan 1000 µg/kg voor beide typen oliën.<sup>2,3</sup> Deze ML's zijn van toepassing op de olie en vet als zodanig, maar ook bij gebruik als ingrediënt in levensmiddelen. Daarnaast is er in de Commissiewerkgroep Milieucontaminanten al geruime tijd een discussie over het opstellen van ML's voor 3-MCPD en GE voor samengestelde producten, waaronder instant noedels.<sup>4</sup>

Op basis van de ML's voor plantaardige oliën is de NVWA van mening dat de gemeten 3-MCPD en GE gehalten in instant noedels op de Nederlandse markt hoog zijn. De NVWA vraagt zich daarom af of de consumptie van deze producten leidt tot een risico voor de gezondheid van de consument.

---

<sup>1</sup> Dit is de som van 3-MCPD en vetzuuresters van 3-MCPD, uitgedrukt in 3-MCPD. Deze som moet berekend worden als een ondergrensconcentratie 'in de veronderstelling dat alle waarden onder de bepaalbaarheidsgrens nul zijn'.

<sup>2</sup> Uitgedrukt in glycidol

<sup>3</sup> Verordening (EU) 2023/915 van de Commissie van 25 april 2023 betreffende maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1881/2006. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0915>

<sup>4</sup> <https://www.row-minvws.nl/row-eu-levensmiddelen/toxicologische-veiligheid/contaminanten>

## Vraagstelling

Leidt de consumptie van instant noedels (inclusief toevoegingen) met de gemeten 3-MCPD en GE gehalten tot een risico voor de gezondheid van de consument?

### Conclusie

Bij een dagelijkse consumptie van een halve portie instant noedels door peuters (1 t/m 3 jaar) ligt de blootstelling aan **3-MCPD** voor twee van de vijftien producten net boven de tolereerbare dagelijkse inname (TDI). Voor volwassenen (18 t/m 79 jaar) ligt de blootstelling onder de TDI als zij dagelijks één portie eten. Dit is ook het geval als peuters één keer per week of per maand een halve portie instant noedels eten. Aangezien de blootstelling alleen bij een dagelijkse consumptie van twee producten door peuters net boven de TDI ligt, verwacht het FO dat het eten van instant noedels met de gemeten 3-MCPD gehalten op zichzelf geen gezondheidsrisico vormt voor de consument. Echter, 3-MCPD komt in meer voedselproducten voor dan alleen instant noedels. De blootstelling via deze andere producten, de zogenaamde achtergrondblootstelling, is zeer waarschijnlijk hoog en kan in sommige gevallen (95<sup>ste</sup> percentiel in de jonge leeftijdscategorieën) al boven de TDI liggen. De consumptie van de gemeten instant noedelproducten kan significant bijdragen aan deze al bestaande blootstelling als ze elke dag of elke week worden gegeten, vooral de producten met de hoogste 3-MCPD gehalten.

De blootstelling aan **vetzuuresters van glycidyl** (GE) via dezelfde vijftien producten leidt bij twee derde (peuters) tot de helft (volwassenen) van de producten tot *margins of exposure* (MOE's) onder de minimale waarde van 25.000 als zij elke dag worden gegeten. Bij een MOE van 25.000 of lager kan een risico op genotoxische carcinogene effecten niet worden uitgesloten. Als deze producten één keer per week worden gegeten kunnen de MOE's net boven de minimale waarde uitkomen. Gezien deze lage MOE's, vooral voor de producten met de hoogste GE gehalten, kan het FO een risico op genotoxische carcinogene effecten niet uitsluiten. Als deze producten één keer per maand worden gegeten liggen alle MOE's ruim boven de minimale waarde. Daarnaast is ook voor GE de achtergrondblootstelling te hoog (vooral bij jonge leeftijdsgroepen) en kan het eten van de gemeten instant noedelproducten een significante bijdrage leveren aan de al bestaande blootstelling als ze dagelijks of elke week worden gegeten.

Het FO concludeert dat de consumptie van de gemeten instant noedelproducten met de gemeten 3-MCPD gehalten op zichzelf geen gezondheidsrisico vormt voor de consument. Voor de gemeten GE gehalten kan dit niet worden uitgesloten, vooral niet voor de producten met de hoogste GE gehalten. Daarnaast kan consumptie van deze producten een significante bijdrage leveren aan de achtergrondblootstelling die voor beide stoffen al hoog is. Een gezondheidsrisico door het eten van de gemeten producten in combinatie met deze al bestaande blootstelling kan dan ook niet worden uitgesloten voor beide stoffen. Extra blootstelling via hoge gehalten van deze stoffen in een voedselproduct is niet wenselijk.

## Inleiding

3-Monochloorpropaan-1,2-diol (3-MCPD) en vetzuuresters van glycidyl (GE) zijn procescontaminanten die kunnen ontstaan tijdens het raffineren van plantaardige oliën. Hierdoor komen ze met name voor in plantaardige oliën en producten die deze oliën als ingrediënt bevatten, zoals margarine en instant noedels (EFSA, 2016).

De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) heeft vijftien instant noedelproducten op de Nederlandse markt laten analyseren op 3-MCPD en GE door Wageningen Food Safety Research (WFSR). In de noedels zijn 3-MCPD en GE aangetroffen in gehalten van, respectievelijk, 384 t/m 3803 µg/kilogram (kg) vet en 198 t/m 4795 µg/kg vet. In de bijbehorende toevoegingen zijn deze stoffen ook aangetroffen en wel in gehalten van 356 t/m 6643 µg/kg vet voor 3-MCPD en 108 t/m 8303 µg/kg vet voor GE.

Volgens de etiketinformatie is het vet in de meeste instant noedelproducten afkomstig van palmolie. In EU Verordening 2023/915 staan maximumgehalten (ML's) van 2500 µg/kg voor 3-MCPD en 1000 µg/kg voor GE in palmolie.<sup>1,2,3</sup> Deze ML's zijn van toepassing op de olie als zodanig, maar ook bij gebruik als ingrediënt in levensmiddelen. In het geval van de gemeten instant noedelproducten is het niet zeker of alle 3-MCPD en GE in deze producten uit de palmolie afkomstig is en of er nog andere bronnen in het productieproces zijn waarbij contaminatie met 3-MCPD en GE kan optreden. Er zijn geen ML's voor 3-MCPD en GE in instant noedels in de EU.

Op basis van deze ML's is de NVWA van mening dat de gemeten 3-MCPD en GE gehalten in instant noedels op de Nederlandse markt hoog zijn. De NVWA vraagt zich daarom af of de consumptie van deze producten leidt tot een risico voor de gezondheid van de consument en heeft het FO gevraagd een risicobeoordeling uit te voeren.

In deze beoordeling verwijst de term 'instant noedels' naar het gehele product, dus de noedels met de toevoegingen. Wanneer het gaat over één van de componenten worden de termen noedels en toevoegingen gebruikt.

## Toxicologie

### 3-MCPD

In 2018 heeft de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA) een herevaluatie van de toxiciteit van 3-MCPD gepubliceerd. In hun evaluatie hebben ze de nieren en testis als doelorganen voor de toxiciteit van 3-MCPD geïdentificeerd (EFSA, 2018). Voor de nieren is hyperplasie van de tubuli, oftewel een toename aan epitheelcellen in de nierbuis, het belangrijkste effect. Voor de testis benoemt EFSA verschillende effecten op de mannelijke vruchtbaarheid, zoals verandering van de bewegelijkheid van sperma, vermindering van de hoeveelheid sperma en histopathologische veranderingen in de testis en de bijbal. De effecten op beide organen werden waargenomen vanaf een vergelijkbare dosering. Met data uit verschillen studies in ratten heeft EFSA referentiepunten afgeleid voor hyperplasie van de tubuli en voor de verschillende parameters voor mannelijke vruchtbaarheid met benchmark dosis (BMD) analyses. Het laagste referentiepunt was een BMD<sub>10</sub> van 0,20 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor een 10% toename in hyperplasie van de tubuli.<sup>5</sup> Op basis van dit referentiepunt heeft EFSA een tolereerbare dagelijkse inname (TDI) van 2 µg/kg lichaamsgewicht per dag afgeleid voor 3-MCPD.<sup>6</sup> De

<sup>5</sup> BMDL=Benchmark Dose Lower limit; de lage limiet van het 95% betrouwbaarheidsinterval van de dosis waarbij een toename in effect van 10% wordt waargenomen.

<sup>6</sup> Dit is de som van 3-MCPD en vetzuuresters van 3-MCPD, uitgedrukt in 3-MCPD

verwachting is dat een gemiddelde dagelijkse blootstelling aan 3-MCPD gelijk aan of onder deze TDI veilig is (EFSA, 2018).

Deze TDI is als basis voor de beoordeling van 3-MCPD in instant noedels gebruikt.

#### *GE*

In 2016 heeft EFSA de toxiciteit van GE geëvalueerd (EFSA, 2016). GE wordt gevormd door de reactie van glycidol met een vetzuur. Voor GE heeft EFSA maar één toxiciteitstudie kunnen identificeren. Echter, de toedieningsroute in deze studie was via subcutane injectie, waardoor de resultaten niet relevant zijn voor een risicobeoordeling van GE via voedsel. Echter, EFSA constateerde ook dat wetenschappelijke studies laten zien dat GE in het verteringsstelsel (bijna) volledig wordt omgezet naar glycidol en neemt in de risicobeoordeling aan dat dit voor 100% plaats zal vinden. Het meest gevoelige negatieve gezondheidseffect van glycidol is genotoxische carcinogeniteit, dat kan optreden na langdurige blootstelling (EFSA, 2016). Dit effect is daarmee ook relevant voor GE.

Voor stoffen die genotoxisch carcinogeen zijn kan geen veilige gezondheidkundige grenswaarde, zoals een TDI, worden afgeleid, omdat voor deze stoffen geen enkele blootstelling als veilig kan worden beschouwd. In plaats daarvan kan er een *margin of exposure* (MOE) berekening worden uitgevoerd. De uitkomst van zo'n berekening geeft aan in welke mate er reden is tot zorg en hoeveel prioriteit het verminderen van de blootstelling aan de bepaalde stof heeft. Voor glycidol heeft EFSA een T25 afgeleid van 10,2 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor gebruik in zo'n berekening. De T25 is de hoeveelheid glycidol waarbij in een toxiciteitstudie een 25% toename van de incidentie van een specifieke tumor boven de achtergrondincidentie van de soort wordt waargenomen. Verder stelt EFSA dat de bijbehorende MOE minimaal 25.000 moet zijn. Bij een MOE van 25.000 of hoger is er weinig reden tot zorg voor het ontwikkelen van kanker en in dat geval wordt de aanwezigheid van de stof als een lage prioriteit voor risicomangers beschouwt (EFSA, 2016).

De T25 en bijbehorende minimale MOE voor glycidol zijn gebruikt als basis voor de beoordeling van GE in instant noedels.

#### **Achtergrondblootstelling**

Om het risico van de 3-MCPD en GE gehalten in instant noedels goed te kunnen beoordelen moet de achtergrondblootstelling aan beide stoffen worden meegenomen. Hieronder wordt deze blootstelling voor 3-MCPD beschreven op basis van resultaten van een voorlopige risicobeoordeling uit 2015 van het RIVM voor de Nederlandse consument (Boon en te Biesebeek, 2016) en een 2016 opinie van EFSA voor de Europese consument (EFSA, 2016). Voor GE wordt dezelfde opinie van EFSA uit 2016 gebruikt. In de EFSA-opinie van 2016 zijn geen gegevens gepubliceerd per land.

#### *3-MCPD*

In 2015 heeft RIVM een voorlopige risicobeoordeling voor 3-MCPD uitgevoerd voor kinderen in de leeftijd tussen 2 en 6 jaar oud (Boon en te Biesebeek, 2016). De mediane dagelijkse blootstelling aan 3-MCPD bedroeg 1,3 µg/kg lichaamsgewicht en die voor het 95<sup>ste</sup> percentiel (P95; een schatting voor een hoge blootstelling) 2,7 µg/kg lichaamsgewicht. Ook heeft het RIVM toen de 3-MCPD blootstelling berekend voor de populatie tussen 7 en 69 jaar. Afhankelijk van de leeftijd lag de mediane dagelijkse blootstelling tussen 0,5 (67-jarigen) en 1,6 µg/kg lichaamsgewicht (7-jarigen). Voor de P95 bedroeg de range 1,1-4,0 µg/kg lichaamsgewicht. Vergelijking met de TDI van 2,0 µg/kg lichaamsgewicht liet zien dat de blootstelling aan 3-MCPD via voedsel in

Nederland voor een deel van de bevolking te hoog kan zijn. De voedselgroepen, margarine (inclusief vet gebruikt tijdens het koken), cake en koekjes en jus droegen in deze beoordeling veel bij aan de blootstelling. Echter, de in 2015 berekende blootstelling was gebaseerd op een beperkt aantal gegevens over 3-MCPD in voedsel waardoor onduidelijk was of de blootstelling was over- of onderschat. Hierdoor kon het RIVM geen conclusie over het gezondheidsrisico van 3-MCPD trekken.

EFSA heeft in 2016 ook de blootstelling aan 3-MCPD via voedsel berekend voor Europese consumenten (EFSA, 2016). De gemiddelde dagelijkse blootstelling aan 3-MCPD varieerde tussen de 0,2 en 1,6 µg/kg lichaamsgewicht, afhankelijk van land, leeftijd en blootstellingsscenario. Voor de P95 was tussen 0,3 en 2,6 µg/kg lichaamsgewicht, waarbij de TDI werd overschreden in de jongere leeftijdscategorieën (tot 10 jaar). EFSA gaf hierbij aan dat de dagelijkse blootstelling aan 3-MCPD via voedsel hoogstwaarschijnlijk is onderschat, doordat belangrijke voedselgroepen door gebrek aan gehalten niet zijn meegenomen. De voedselgroepen die in deze beoordeling veel bijdroegen aan de blootstelling waren gebak en cake, margarine, plantaardige vetten en oliën en koekjes.

Gebaseerd op bovenstaande concludeert het FO dat de achtergrondblootstelling aan 3-MCPD via voedsel zeer waarschijnlijk hoog is en in sommige gevallen (95<sup>ste</sup> percentiel in de jonge leeftijdscategorieën) zelfs boven de TDI kan liggen.

#### GE

EFSA heeft in 2016 ook de blootstelling aan GE via voedsel berekend voor Europese consumenten (EFSA, 2016). De blootstelling is uitgedrukt in glycidol, de moederstof van GE en dezelfde stof waarvoor een T25 is afgeleid (zie kopje Toxicologie). De gemiddelde blootstelling aan glycidol varieerden tussen 0,1 en 0,9 µg/kg lichaamsgewicht en de P95 blootstelling tussen 0,2 en 2,1 µg/kg lichaamsgewicht, afhankelijk van land, leeftijd en blootstellingsscenario. De MOE lag in de meeste gevallen onder de minimale MOE van 25.000 bij een gemiddelde en P95 blootstelling in jonge leeftijdsgroepen. Voor de P95 was dat ook het geval voor sommige oudere leeftijdsgroepen. De voedselgroepen die veel bijdroegen aan de blootstelling aan GE waren margarine, gebak en cake, gebakken en gebraden vlees en plantaardige vetten en oliën.

Gebaseerd op bovenstaande concludeert het FO dat de achtergrondblootstelling aan GE via voedsel hoog is en dat de MOE vooral voor jonge leeftijdscategorieën onder de minimale MOE kan liggen.

### **3-MCPD en GE gehalten in instant noedels**

Het FO heeft 3-MCPD en GE gehalten in vijftien instant noedelproducten ontvangen van de NVWA (zie Tabel 1a in Bijlage 1).<sup>7,8</sup> Bijlage 2 geeft een beschrijving van de gebruikte analysemethodes. De analyses zijn apart uitgevoerd voor de noedels en de bijbehorende toevoegingen en de gehalten zijn uitgedrukt in µg/kg vet. Het FO heeft deze gehalten omgerekend naar het totale 3-MCPD en GE gehalte per portie instant noedels om de blootstelling aan 3-MCPD en GE via de consumptie van instant noedels te berekenen. Het FO definieert een portie instant noedels als de volledige inhoud van één verpakking met daarin zowel noedels als toevoegingen.

Voor deze berekening is een gewogen 3-MCPD en GE gehalte per kg vet voor elk product berekend op basis van de gewichtsratio tussen de noedels en de toevoegingen en de

<sup>7</sup> Gerapporteerde 3-MCPD gehalten betreffende de som van vrij 3-MCPD en gebonden 3-MCPD esters waarbij gehalten onder de bepaalbaarheids grens (14 µg/kg) gelijk zijn gesteld aan 0 µg/kg. Deze som is hetzelfde als de som van vrij 3-MCPD en vetzuuresters van 3-MCPD, uitgedrukt in 3-MCPD, zoals vermeld in Verordening (EU) 2023/915 van de Commissie van 25 april 2023 betreffende maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1881/2006.

<sup>8</sup> Uitgedrukt in glycidol.

gerapporteerde gehalten. De gewichten van de noedels en toevoegingen van de vijftien producten zijn aangeleverd door WFSR (zie Tabel 1b in Bijlage 1). Het zou correcter zijn geweest om deze berekening te baseren op de vetgewichten per component, maar deze informatie was niet beschikbaar. De gewogen gehalten per kg vet zijn berekend met de volgende formule:

$$= \frac{(\text{gehalte in noedels} \times \text{gewicht noedels}) + (\text{gehalte in toevoeging 1} \times \text{gewicht toevoeging 1}) + \text{etc.}}{(\text{gewicht noedels} + \text{gewicht toevoegingen})}$$

Als voorbeeld hierbij de berekening van het gewogen 3-MCPD gehalte in product 2. Product 2 bestaat uit noedels met twee toevoegingen. De gewichten waren 104, 11 en 11 gram voor, respectievelijk, de noedels en de twee toevoegingen. De 3-MCPD gehalten waren respectievelijk 1.052, 2.199 en 2.782 µg/kg vet. Het gewogen 3-MCPD gehalte in product 2 wordt dan

$$= \frac{(1.052 \times 104) + (2.199 \times 11) + (2.782 \times 11)}{(104 + 11 + 11)} = 1303 \text{ µg/kg vet}$$

Deze berekening is voor elk van de vijftien producten uitgevoerd. De gewogen 3-MCPD en GE gehalten per kg vet staan in Tabel 1. Voor sommige toevoegingen waren geen 3-MCPD en GE gehalten beschikbaar, omdat er te weinig monster beschikbaar was of er kon onvoldoende vet uit het monster worden gehaald voor de analyse. Daarom is het gewogen gehalte voor de producten 1, 8, 9 en 12 gebaseerd op alleen de gemeten gehalten in noedels en voor product 5 op de gemeten gehalten in de noedels en twee van de drie toevoegingen (zie Tabel 1a in Bijlage 1).

Tabel 1. 3-MCPD en GE gehalten in vijftien instant noedelproducten uitgedrukt per kg vet en per portie.<sup>a,b</sup> De gehalten per portie zijn berekend op basis van de hoeveelheid vet per product.<sup>c</sup>

Volg-nummer product	Vetgehalte (kg/portie)	3-MCPD gehalte		GE gehalte	
		In µg/kg vet	In µg/portie	In µg/kg vet	In µg/portie
1	0,0126	818	10,30	198	2,49
2	0,0164	1303	21,37	980	16,08
3	0,0239	2435	58,24	2500	59,79
4	0,0174	489	8,48	363	6,31
5	0,0171	1463	25,01	357	6,11
6	0,0189	1377	26,06	4077	77,17
7	0,0130	2753	35,79	4547	59,11
8	0,0160	1211	19,38	3684	58,94
9	0,0160	3803	60,85	4674	74,78
10	0,0158	1385	21,85	4086	64,49
11	0,0140	2614	36,60	3318	46,45
12	0,0120	1447	17,36	235	2,82
13	0,0120	2942	35,30	3178	38,14
14	0,0110	2505	27,56	2615	28,77
15	0,0165	671	11,08	361	5,97

3-MCPD: 3-mono-chloorpropaan-1,2-diol; GE: vetzuuresters van glycidyl

<sup>a</sup> De 3-MCPD gehalten zijn de som van vrij 3-MCPD en vetzuuresters van 3-MCPD, uitgedrukt in 3-MCPD. 3-MCPD gehalten onder de bepaalbaarheidsgrens (14 µg/kg vet) zijn daarbij gelijkgesteld aan 0 µg/kg vet.

<sup>b</sup> De GE gehalten zijn uitgedrukt in glycidol.

<sup>c</sup> Informatie afkomstig van het etiket van het product.

Als tweede zijn de gewogen gehalten per kg vet omgerekend naar gehalten per portie instant noedels. Hiervoor is de totale hoeveelheid vet per portie gebruikt zoals

aangegeven op het etiket per product (Tabel 1). Als er op het etiket alleen informatie stond over de hoeveelheid vet per 100 gram product, is dit omgerekend naar de hoeveelheid per portie met behulp van de portiegrootte (= gewicht noedels + gewicht toevoegingen; zie Tabel 1b in Bijlage 1). De hoeveelheid vet varieerde van 11 tot 24 gram per portie (zie Tabel 1). De 3-MCPD en GE gehalten per portie zijn vervolgens berekend door de hoeveelheid vet per portie te vermenigvuldigen met het product-specifieke gewogen 3-MCPD en GE gehalten uitgedrukt in vet. De omgerekende gehalten per portie voor de vijftien instant noedelproducten staan ook in Tabel 1.

### **Consumptiescenario's van instant noedels**

De blootstelling aan 3-MCPD en GE door de consumptie van de vijftien geanalyseerde instant noedelproducten is berekend volgens drie consumptiescenario's: één keer per dag, één keer per week en één keer per maand. De berekening is uitgevoerd voor peuters (1 t/m 3 jaar) en volwassenen (18 t/m 79 jaar) zoals in een overeenkomstige FO-beoordeling uit 2023 over 3-MCPD in kroepoek (FO, 2023). Hier is destijds voor gekozen, omdat de blootstelling aan 3-MCPD via kroepoek in de overige leeftijdsgroepen (4 t/m 17 jaar) binnen de range van de blootstelling in peuters en volwassenen lag. Het is waarschijnlijk dat dit ook het geval zal zijn voor instant noedels met 3-MCPD en GE. Bij de berekening is aangenomen dat peuters een halve portie instant noedels per keer eten en een volwassene een volledige portie. Er is voor deze aanpak gekozen omdat het FO gevraagd is om een risicobeoordeling uit te voeren voor de consumptie van deze specifieke producten met de gerapporteerde gehalten. Omdat het niet waarschijnlijk is dat peuters een hele portie eten per keer, is ervoor gekozen voor deze jonge leeftijdsgroep uit te gaan van een halve portie.

Om de blootstelling uit te drukken in  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht, voor vergelijking met de TDI voor 3-MCPD en de T25 voor GE, is het gemiddelde lichaamsgewicht van beide leeftijdsgroepen berekend op basis van de lichaamsgewichten van de deelnemers aan de Voedselconsumptiepeiling 2019-2021.<sup>9</sup> Voor peuters was dit 14 kg en voor volwassenen 81 kg.

### **Blootstelling**

Voor de berekening van de blootstelling aan 3-MCPD en GE via het eten van instant noedels zijn de gehalten per portie (zie Tabel 1) gedeeld door het gemiddelde lichaamsgewicht voor de twee leeftijdsgroepen. In het geval van peuters is de blootstelling daarna nog gehalveerd (vanwege het verschil in portiegrootte). Voor de overige twee consumptiescenario's is de blootstelling per dag gedeeld door 7 (blootstelling bij een consumptie van één keer per week) of vermenigvuldigd met 12 en gedeeld door 365 (blootstelling bij een consumptie van één keer per maand). Een samenvatting van de resultaten per leeftijdsgroep en consumptiescenario staat in Tabel 2. Voor de resultaten per instant noedels product zie Bijlage 3 voor 3-MCPD en Bijlage 4 voor GE.

### **Risicobeoordeling**

#### *3-MCPD*

Voor de risicobeoordeling van 3-MCPD via de consumptie van de vijftien instant noedelproducten is de berekende blootstelling vergeleken met de TDI van  $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht voor 3-MCPD. Voor deze vergelijking is de blootstelling uitgedrukt in percentage opvulling van de TDI, waarbij de berekende blootstelling is gedeeld door de TDI en vermenigvuldigd met 100. Een percentage hoger dan 100 betekent dat de

---

<sup>9</sup> <https://www.wateetnederland.nl/>

blootstelling hoger is dan de TDI. Een samenvatting van deze percentages staat in Tabel 2. Zie Bijlage 3 voor de percentages per product.

Tabel 2. Blootstelling aan 3-MCPD en GE, uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht per dag, en als percentage opvulling van de TDI voor 3-MCPD of als MOE na vergelijking met de T25 voor GE, in de verschillende consumptiescenario's van vijftien instant noedelproducten.<sup>a,b,c</sup>

Leeftijdsgroep en consumptiescenario	Blootstelling ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgewicht per dag)		% opvulling van de TDI voor 3-MCPD	MOE voor GE
	3-MCPD	GE		
Peuters (1 t/m 3 jaar; gemiddeld lichaamsgewicht = 14 kg)				
Eén keer per dag	0,30-2,2	0,09-2,8	15-109	115.000-4000
Eén keer per week	0,04-0,31	0,01-0,39	2,2-16	800.000-26.000
Eén keer per maand	0,01-0,07	0,003-0,09	0,50-3,6	3.500.000-113.000
Volwassenen (18 t/m 79 jaar; gemiddeld lichaamsgewicht = 81 kg)				
Eén keer per dag	0,10-0,75	0,03-0,95	5,2-38	330.000-11.000
Eén keer per week	0,02-0,11	0,004-0,14	0,75-5,4	2.300.000-75.000
Eén keer per maand	0,003-0,02	0,001-0,03	0,17-1,2	10.000.000-330.000

3-MCPD: 3-mono-chloorpropan-1,2-diol; GE: vetzuuresters van glycidyl; MOE: *margin of exposure*; T25 = dosis waarbij in een toxiciteitstudie een 25% toename van de incidentie van een specifieke tumor boven de achtergrondincidentie van de soort wordt waargenomen; TDI: toereerbare dagelijkse inname

<sup>a</sup> TDI = 2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht

<sup>b</sup> T25 = 10,2 mg/kg lichaamsgewicht

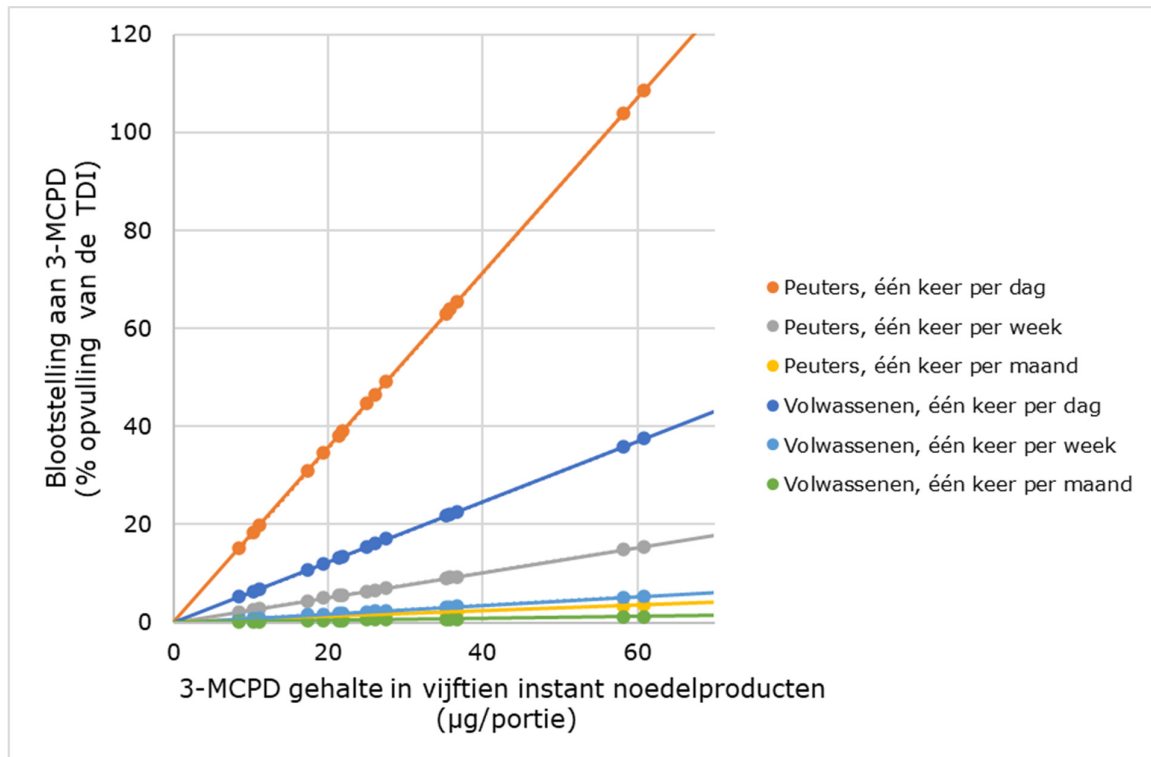
<sup>c</sup> Blootstelling is berekend op basis van de 3-MCPD en GE gehalten per portie uit Tabel 1. Voor meer details zie de tekst.

Bij de consumptie van een halve (peuters) of een hele (volwassenen) portie instant noedels per dag varieerden de percentages opvulling van de TDI tussen 15% en 109% voor peuters en tussen 5,2% en 38% voor volwassenen. Bij een consumptie van één keer per week of maand was dit maximaal 15% als peuters een halve portie per week eten (zie Bijlage 3). Bij het eten van een hele portie door peuters of meerdere porties instant noedels per dag door volwassenen zal het percentage opvulling van de TDI toenemen.

Deze percentages laten zien dat de blootstelling aan 3-MCPD door het eten van instant noedels met de gemeten 3-MCPD gehalten onder de TDI blijft, behalve voor twee producten als peuters daar elke dag een halve portie van eten (zie Tabel 2 en Figuur 1). Aangezien de blootstelling alleen bij een dagelijkse consumptie van twee producten door peuters net boven de TDI ligt, verwacht het FO dat het eten van instant noedels met de gemeten 3-MCPD gehalten op zichzelf geen gezondheidsrisico vormt voor de consument.

Echter, de achtergrondblootstelling aan 3-MCPD is zeer waarschijnlijk al hoog en kan in sommige gevallen (P95-blootstelling in de jonge leeftijdscategorieën) al boven de TDI liggen (zie kopje Achtergrondblootstelling). Ondanks dat de blootstelling via alleen instant noedels veelal onder de TDI blijft, kunnen de gemeten instant noedelproducten bij een dagelijkse of wekelijkse consumptie wel significant bijdragen aan de achtergrondblootstelling, vooral de producten met de hoogste gehalten (zie Bijlage 3). Gezien deze al hoge achtergrondblootstelling kan een gezondheidsrisico door het eten van instant noedels met de gemeten 3-MCPD gehalten niet worden uitgesloten. Extra blootstelling via het eten van een voedselproduct met hoge 3-MCPD gehalten is dan ook niet wenselijk.



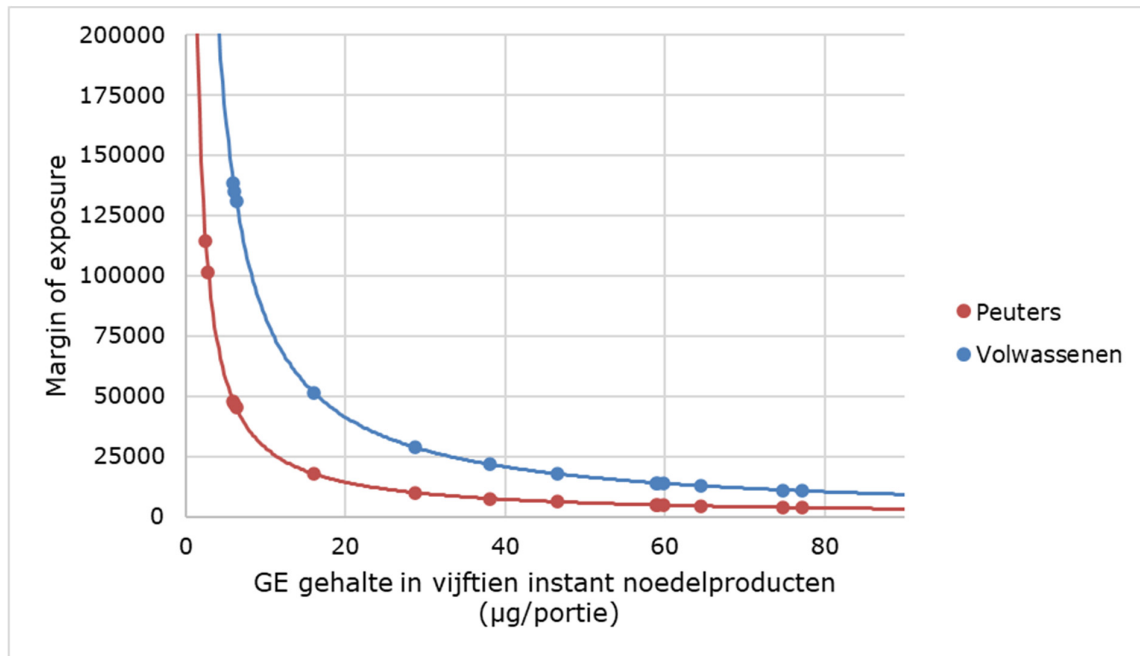


Figuur 1. Relatie tussen de blootstelling aan 3-MCPD, uitgedrukt in percentage opvulling van de tolereerbare dagelijkse inname (TDI), en het 3-MCPD gehalte per portie (zie Tabel 1) bij consumptie van een halve (peuters; 1 t/m 3 jaar) of een hele (volwassenenen; 18 t/m 79 jaar) portie van vijftien instant noedelproducten per dag, per week of per maand. De TDI is 2 µg/kg lichaamsgewicht.

mg naar µg) gedeeld door de berekende blootstelling. Een MOE hoger dan 25.000 geeft weinig reden tot zorg voor het ontwikkelen van kanker (zie kopje Toxicologie). Een samenvatting van de MOE's staat in Tabel 2. Zie Bijlage 4 voor de MOE's per product.

Als dagelijks een halve (peuters) of een hele (volwassenenen) portie instant noedels wordt gegeten, zijn de MOE's voor, respectievelijk, twee derde en de helft van de producten lager dan de minimale MOE van 25.000 (zie Tabel 2, Figuur 2 en Bijlage 4). Aangezien de blootstelling voor deze producten zorgt voor te lage MOE's bij een dagelijkse consumptie, kan een gezondheidsrisico bij een langdurige dagelijkse consumptie van instant noedels op basis van de gemeten GE gehalten niet worden uitgesloten. Als één keer per week instant noedels worden gegeten lagen een aantal MOE's net boven de 25.000. Gezien deze lage MOE's bij een consumptie van één keer per dag en per week, vooral voor de producten met de hoogste GE gehalten, kan het FO een risico op genotoxische carcinogene effecten niet uitsluiten. Als deze producten één keer per maand worden gegeten liggen alle MOE's ruim boven de minimale waarde.

Ook voor GE is de achtergrondblootstelling hoog en voor jonge leeftijdscategorieën zorgt deze blootstelling in de meeste gevallen al voor een te lage MOE. De consumptie van de gemeten instant noedelproducten kunnen significant bijdragen aan deze al bestaande blootstelling als ze dagelijks of elke week worden gegeten. Net als voor 3-MCPD concludeert het FO dan ook dat extra blootstelling via het eten van een voedselproduct met hoge GE gehalten niet wenselijk is.



Figuur 2. De margin of exposure (MOE) voor vetzuuresters van glycidyl (GE) bij een dagelijkse consumptie van een halve (peuters; 1 t/m 3 jaar) of een hele (volwassenen; 18 t/m 79 jaar) portie van vijftien instant noedelproducten per dag. Gezien de grote verschillen in de MOE's zijn de MOE's voor de consumptiescenario's van één keer per week en één keer per maand niet weergegeven in deze figuur. Deze MOE's waren allemaal groter dan 26.000 (zie Tabel 2 en Bijlage 4). De minimale MOE voor een gezondheidsrisico is 25.000.

## Conclusie

Bij een dagelijkse consumptie van een halve portie instant noedels door peuters (1 t/m 3 jaar) ligt de blootstelling aan **3-MCPD** voor twee van de vijftien producten net boven de toereerbare dagelijkse inname (TDI). Voor volwassenen (18 t/m 79 jaar) ligt de blootstelling onder de TDI als zij dagelijks één portie eten. Dit is ook het geval als peuters één keer per week of per maand een halve portie instant noedels eten. Aangezien de blootstelling alleen bij een dagelijkse consumptie van twee producten door peuters net boven de TDI ligt, verwacht het FO dat het eten van instant noedels met de gemeten 3-MCPD gehalten op zichzelf geen gezondheidsrisico vormt voor de consument. Echter, 3-MCPD komt in meer voedselproducten voor dan alleen instant noedels. De blootstelling via deze andere producten, de zogenaamde achtergrondblootstelling, is zeer waarschijnlijk hoog en kan in sommige gevallen (95<sup>ste</sup> percentiel in de jonge leeftijdscategorieën) al boven de TDI liggen. De consumptie van de gemeten instant noedelproducten kan significant bijdragen aan deze al bestaande blootstelling als ze elke dag of elke week worden gegeten, vooral de producten met de hoogste 3-MCPD gehalten.

De blootstelling aan **vetzuuresters van glycidyl (GE)** via dezelfde vijftien producten leidt bij twee derde (peuters) tot de helft (volwassenen) van de producten tot *margins of exposure* (MOE's) onder de minimale waarde van 25.000 als zij elke dag worden gegeten. Bij een MOE van 25.000 of lager kan een risico op genotoxische carcinogene effecten niet worden uitgesloten. Als deze producten één keer per week worden gegeten kunnen de MOE's net boven de minimale waarde uitkomen. Gezien deze lage MOE's, vooral voor de producten met de hoogste GE gehalten, kan het FO een risico op genotoxische carcinogene effecten niet uitsluiten. Als deze producten één keer per maand worden gegeten liggen alle MOE's ruim boven de minimale waarde. Daarnaast is ook voor GE de achtergrondblootstelling te hoog (vooral bij jonge leeftijdsgroepen) en kan het eten van

de gemeten instant noedelsproducten een significante bijdrage leveren aan de al bestaande blootstelling als ze dagelijks of elke week worden gegeten.

Het FO concludeert dat de consumptie van de gemeten instant noedelproducten met de gemeten 3-MCPD gehalten op zichzelf geen gezondheidsrisico vormt voor de consument. Voor de gemeten GE gehalten kan dit niet worden uitgesloten, vooral niet voor de producten met de hoogste GE gehalten. Daarnaast kan consumptie van deze producten een significante bijdrage leveren aan de achtergrondblootstelling die voor beide stoffen al hoog is. Een gezondheidsrisico door het eten van de gemeten producten in combinatie met deze al bestaande blootstelling kan dan ook niet worden uitgesloten voor beide stoffen. Extra blootstelling via hoge gehalten van deze stoffen in een voedselproduct is niet wenselijk.

### **Referenties**

Boon PE, te Biesebeek JD (2016). Preliminary assessment of dietary exposure to 3-MCPD in the Netherlands. RIVM Letter report 2015-0199. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven.

<https://rivm.openrepository.com/handle/10029/604424>.

EFSA (2005). Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to a harmonised approach for risk assessment of substances which are both genotoxic and carcinogenic. EFSA Journal 282: 1-31. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.282>.

EFSA (2016). Scientific opinion on the risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. EFSA Journal 2016;14(5): 4426, 159 pp.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4426>.

EFSA (2018). Scientific opinion on the update of the risk assessment on 3-monochloropropane diol and its fatty acid esters. EFSA Journal 2018;16(1):5083, 48 pp.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5083>.

FO (2023). Beoordeling van 3-mono-chloorpropaan-1,2-diol (3-MCPD) in kroepoek. Front Office Voedsel- en Productveiligheid, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Wageningen Food Safety Research-Wageningen University and Research (WFSR-WUR), Bilthoven, Wageningen. <https://www.rivm.nl/documenten/beoordeling-van-3-mono-chloorpropaan-12-diol-3-mcpd-in-kroepoek-gepubliceerd-oktober>.

## Bijlage 1. Beschrijving van de vijftien instant noedelproducten en de gemeten 3-MCPD en GE gehalten

Tabel 1a. 3-MCPD en GE gehalten in vijftien instant noedelproducten inclusief bijbehorende toevoegingen, gemeten door Wageningen Food Safety Research.<sup>a,b</sup>

Volg-nummer product	Type product	Gehalte (µg/kg vet)							
		Noedels	3-MCPD			Noedels	GE		
			Toevoeging				Toevoeging		
			1	2	3		1	2	3
1	Kippensmaak	818	Nb	-	-	198	Nb.	-	-
2	Groentesmaak	1052	2199	2782	-	1156	108	185	-
3	Kippensmaak	2474	1119	3755	-	2690	184	3111	-
4	Varkensvleessmaak	384	2441	-	-	284	1840	-	-
5	Mie goreng smaak	1505	1302	896	Nb	223	6342	947	Nb
6	Rundvleessmaak	1201	3255	-	-	4437	223	-	-
7	Groentesmaak	2516	4992	6643	-	4795	263	4777	-
8	Garnalensmaak	1211	Nb.	-	-	3684	Nb.	-	-
9	Garnalensmaak	3803	Nb.	-	-	4674	Nb.	-	-
10	Groentesmaak	1174	3629	-	-	4444	279	-	-
11	Kippensmaak	2659	1257	-	-	3154	8303	-	-
12	Kippensmaak	1447	Nb.	-	-	235	Nb.	-	-
13 <sup>c</sup>	Kippensmaak	2942	-	-	-	3178	-	-	-
14 <sup>c</sup>	Kippensmaak	2505	-	-	-	2615	-	-	-
15	Rundvleessmaak	633	356	1347	-	381	255	246	-

3-MCPD: 3-mono-chloorpropaan-1,2-diol; GE: vetzuuresters van glycidyl; Nb: niet bepaald vanwege te weinig monster of onvoldoende vet bij extractie voor de analyse.

<sup>a</sup> 3-MCPD gehalte is de som van 3-MCPD en vetzuuresters van 3-MCPD, uitgedrukt in 3-MCPD, waarbij 3-MCPD gehalten onder de kwantificatielimit (14 µg/kg vet) gelijk zijn gesteld aan 0 µg/kg vet.

<sup>b</sup> GE gehalte is uitgedrukt in glycidol.

<sup>c</sup> Product bevatte geen toevoegingen.

Tabel 1b. Gewichten van noedels en bijbehorende toevoegingen per instant noedelproduct, gerapporteerd door Wageningen Food Safety Research.

Volgnummer product	Gewicht (gram)			
	Noedels	Toevoeging		
		1	2	3
1	68	4,4	-	-
2	104	11	11	-
3	97	9,8	6,9	-
4	87	4,7	-	-
5	66	1,0	4,6	2,7
6	59	5,5	-	-
7	62	3,7	1,7	-
8	60	3,9	-	-
9	59	4,6	-	-
10	33	3,0	-	-
11	64	2,1	-	-
12	68	4,2	-	-
13 <sup>a</sup>	65	-	-	-
14 <sup>a</sup>	57	-	-	-
15	55	4,5	5,1	-

<sup>a</sup> Product bevatte geen toevoegingen.

## **Bijlage 2. Meetmethode van 3-MCPD en GE in instant noedels en bijbehorende toevoegingen.**

De methode die is gebruikt voor het bepalen van 3-MCPD en GE in instant noedels is vergelijkbaar met NEN-ISO 18363-3 (Dierlijke en plantaardige vetten en oliën - Bepaling van vetzuurgebonden chloorpropaandiolen (MCPD's) en glycidol - Deel 3: Bepaling met GC/MS door zure transesterificatie en meting van 2-MCPD, 3-MCPD en glycidol). In het kort betekent dit dat eerst het vet uit het monster is geëxtraheerd. Na toevoeging van gelabelde interne standaarden is er een splitsing uitgevoerd waarbij er twee losse fracties ontstaan. Eén van de fracties bevat het vrije 3-MCPD en de andere fractie het gebonden 3-MCPD (vetzuuresters; 3-MCPDE) en de vetzuuresters van glycidyl (GE). Beide fracties zijn vervolgens afzonderlijk verder opgewerkt.

Voor de fractie met 3-MCPDE en GE is eerst de GE losgemaakt waarbij glycidol ontstaat en met behulp van natriumbromide omgezet naar de stabielere 3-MBPDE's (esters van 3-monobroompropaandiol). Vervolgens is een hydrolyse uitgevoerd waarbij de gebonden vormen (esters) zijn omgezet naar de vrije vormen. Respectievelijk, 3-MCPDE's naar 3-MCPD en 3-MBPDE's naar 3-MBPD. Voor beide fracties is een derivatisering uitgevoerd, waarna de gehalten zijn bepaald met GC-MS/MS. Omdat de gehalten in het vet zijn bepaald, zijn deze uitgedrukt op vetbasis. Het GE gehalte is dus gemeten als 3-MBPD, wat gelijk is aan glycidol. Voor 3-MCPD wordt naast het gehalte aan vrij 3-MCPD en de 3-MCPDE's tevens de som van beide gerapporteerd, ervan uitgaande dat gehalten onder de bepaalbaarheidsgrens (14 µg/kg vet) geen 3-MCPD of 3-MCPDE bevatten.

**Bijlage 3. Blootstelling aan 3-MCPD, uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht en als percentage opvulling van de tolereerbare dagelijkse inname (TDI), voor de verschillende consumptiescenario's.<sup>a</sup> De TDI is  $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht.**

Volg-nummer product	Leeftijdsgroep en consumptiescenario					
	Peuters (1 t/m 3 jaar)			Volwassenen (18 t/m 79 jaar)		
	Eén keer per dag	Eén keer per week	Eén keer per maand	Eén keer per dag	Eén keer per week	Eén keer per maand
Blootstelling in $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgewicht						
1	0,37	0,05	0,01	0,013	0,018	0,004
2	0,76	0,11	0,03	0,26	0,038	0,01
3	2,1	0,30	0,07	0,72	0,10	0,02
4	0,30	0,04	0,01	0,10	0,02	0,003
5	0,90	0,13	0,03	0,31	0,04	0,01
6	0,93	0,13	0,03	0,32	0,05	0,01
7	1,3	0,18	0,04	0,44	0,06	0,01
8	0,69	0,10	0,02	0,24	0,03	0,01
9	2,2	0,31	0,07	0,75	0,11	0,02
10	0,78	0,11	0,03	0,27	0,04	0,01
11	1,3	0,19	0,04	0,45	0,06	0,01
12	0,62	0,09	0,02	0,21	0,03	0,01
13	1,3	0,18	0,04	0,44	0,06	0,01
14	0,98	0,14	0,03	0,34	0,05	0,01
15	0,40	0,06	0,01	0,14	0,02	0,004
Blootstelling als percentage opvulling van de TDI						
1	18	2,6	0,60	6,4	0,91	0,21
2	38	5,4	1,3	13	1,9	0,43
3	104	15	3,4	36	5,1	1,2
4	15	2,2	0,50	5,2	0,75	0,17
5	45	6,4	1,5	15	2,2	0,51
6	47	6,7	1,5	16	2,3	0,53
7	64	9,1	2,1	22	3,2	0,73
8	35	4,9	1,1	12	1,7	0,39
9	109	16	3,6	38	5,4	1,2
10	39	5,6	1,3	13	1,9	0,44
11	65	9,3	2,2	23	3,2	0,74
12	31	4,4	1,0	11	1,5	0,35
13	63	9,0	2,1	22	3,1	0,72
14	49	7,0	1,6	17	2,4	0,56
15	20	2,8	0,65	6,8	0,98	0,22

3-MCPD: 3-mono-chloorpropaan-1,2-diol

<sup>a</sup> Blootstelling aan 3-MCPD is de som van vrije 3-MCPD en vetzuuresters van 3-MCPD, uitgedrukt in 3-MCPD, waarbij de 3-MCPD gehalten onder de bepaalbaarheidsgrens ( $14 \mu\text{g}/\text{kg}$  vet) gelijk zijn gesteld aan  $0 \mu\text{g}/\text{kg}$  vet.

**Bijlage 4. Blootstelling aan GE, uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lichaamsgewicht, en de margin of exposure (MOE) na vergelijking met de T25, voor de verschillende consumptiescenario's.<sup>a</sup> De T25 is 10,2 mg/kg lichaamsgewicht.**

Volg-nummer product	Leeftijdsgroep en consumptiescenario					
	Peuters (1 t/m 3 jaar)			Volwassenen (18 t/m 79 jaar)		
	Eén keer per dag	Eén keer per week	Eén keer per maand	Eén keer per dag	Eén keer per week	Eén keer per maand
Blootstelling in $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgewicht						
1	0,09	0,01	0,003	0,03	0,004	0,001
2	0,57	0,08	0,02	0,20	0,03	0,01
3	2,1	0,31	0,07	0,74	0,11	0,02
4	0,23	0,03	0,01	0,08	0,01	0,003
5	0,22	0,03	0,01	0,08	0,01	0,002
6	2,8	0,40	0,09	1,0	0,14	0,03
7	2,1	0,30	0,07	0,73	0,10	0,02
8	2,1	0,30	0,07	0,73	0,10	0,02
9	2,7	0,38	0,09	0,92	0,13	0,03
10	2,3	0,33	0,08	0,80	0,11	0,03
11	1,7	0,24	0,05	0,57	0,08	0,02
12	0,10	0,01	0,003	0,03	0,01	0,001
13	1,4	0,19	0,04	0,47	0,07	0,02
14	1,0	0,15	0,03	0,36	0,05	0,01
15	0,21	0,03	0,01	0,07	0,01	0,002
MOE						
1	115.000	802.000	3.486.000	332.000	2.321.000	10.084.000
2	18.000	124.000	540.000	51.000	360.000	1.563.000
3	5000	33.000	145.000	14.000	97.000	420.000
4	45.000	317.000	1.378.000	131.000	917.000	3.986.000
5	47.000	327.000	1.421.000	135.000	946.000	4.111.000
6	4000	26.000	113.000	11.000	75.000	326.000
7	5000	34.000	147.000	14.000	98.000	425.000
8	5000	34.000	147.000	14.000	98.000	426.000
9	4000	27.000	116.000	11.000	77.000	336.000
10	4000	31.000	135.000	13.000	90.000	390.000
11	6000	43.000	187.000	18.000	125.000	541.000
12	101.000	709.000	3.080.000	293.000	2.051.000	8.911.000
13	7000	52.000	228.000	22.000	152.000	659.000
14	10.000	70.000	302.000	29.000	201.000	874.000
15	48.000	335.000	1.455.000	138.000	969.000	4.209.000

GE: vetzuuresters van glycidyl; T25 = dosis waarbij in een toxiciteitstudie een 25% toename van de incidentie van een specifieke tumor boven de achtergrondincidentie van de soort wordt waargenomen.

<sup>a</sup> Blootstelling aan GE is uitgedrukt in glycidol.