



RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT

RIVM rapport 639102 021

**Monitoring van dioxinen in koemelk in
Zeeuws-Vlaanderen.**

W.C. Hijman, R.S. den Hartog, A.C. den Boer,
R. Hoogerbrugge en R.A. Baumann

Maart 2001

Aan dit rapport werkten verder mee:
G.S. Groenemeijer, G.R. van der Hoff,
J.A. Marsman en A.K.D. Liem

Dit onderzoek is verricht in opdracht en ten laste van de Hoofdinspectie Gezondheids-
Bescherming en de Directie Voeding en Veiligheid van Producten van het Ministerie van
Volksgezondheid, Welzijn en Sport, in het kader van project Dioxinen en PCB's in Voeding
(639102), onderzoeksplan 639102-9901.

Abstract

In 1996/1997, the Belgian Government measured dioxin levels in cow's milk from dairy farms in the neighborhood of a metal reclamation plant in Zelzate above the Belgian standard of 5 pg (i) TEQ/g of milkfat. In the same period they measured high dioxin emissions at the metal reclamation plant concerned. Predictions by the dioxin chain model on the basis of the emissions didn't exclude a exceeding of the Dutch standard of 6 pg (i)-TEQ/gram milkfat for cow's milk from dairy farms on the Dutch side of the border. Therefore, the Dutch government decided to start a monitoring program to measure the dioxin levels in cow's milk from two selected dairy farms in the neighborhood of Sas van Gent, 5 km North-east of the metal reclamation plant, on a monthly basis.

In the period October 1998 – June 2000 dioxin levels in cow's milk from these two dairy farms were measured. None of the values exceeded the Dutch standard.

The highest levels were measured at the start of the monitoring program; 3.0 ± 0.2 and 5.1 ± 0.3 pg (i)-TEQ/g milkfat, for the two farms respectively, in October 1998. During the same period, October – December 1998, the dioxin levels of consumers milk, sampled on a monthly basis were monitored. The samples were collected per region of the Netherlands (North, East, South and West). The measured dioxin levels in this period resulted in a background level of 0.5 - 0.8 pg (i)-TEQ/g of fat.

At the end of the period, in June 2000, dioxin levels were decreased to a level round 1 pg (i) TEQ/g of fat. These values are in the same order of magnitude as the back ground level of 0.3 - 0.4 pg (i)-TEQ/g of fat found for consumers milk in the second quarter of 2000.

It can be concluded that the measures taken by the metal reclamation plant, imposed by the Belgian government, presumably have led to decreasing dioxin levels in locally produced cow's milk. Therefore, in August 2000, the monitoring program in Zeeuws Vlaanderen was discontinued [5].

Inhoud

Samenvatting 4

1 Inleiding 5

2 Materialen en methoden 7

2.1 Monstername melk 7

2.2 Selectie van representatieve melkveebedrijven 7

2.3 Analyse van PCDD's en PCDF's in koemelk 7

2.4 Kwaliteitscontrole van de analyseprocedure 8

2.5 Afwijkingen van standaardprocedures 8

3 Resultaten en discussie 10

Literatuur 11

Bijlage 1. Verzendlijst 12

Bijlage 2. Overzicht van de gehalten PCDD's en PCDF's, in pg-TEQ/g melkvet, gemeten in maandgemiddelde monsters koemelk van representatieve melkveebedrijven nabij Sas van Gent (Tabel I). 13

Bijlage 3. Gehalten van individuele congenere in koemelkmonsters afkomstig uit de omgeving van Sas van Gent gedurende de bemonsteringsperiode, in pg/g vet (Tabel II). 14-15

Samenvatting

In 1996/1997 is door de Belgische overheid aangetoond dat de dioxine-gehalten in koemelk, uit de omgeving van een metaalsmelterij te Zelzate, de Belgische norm van 5 pg (i)-TEQ/g melkvet overschreden. Tevens werd in die periode aangetoond dat de dioxine-emissie van de betreffende metaalsmelterij verhoogd was. Berekeningen met het ketenmodel sloten een overschrijding van de Nederlandse warenwetnorm van 6 pg (i)-TEQ/g melkvet aan de Nederlandse zijde van de grens niet uit. Daarom is besloten koemelk van twee geselecteerde melkveebedrijven in de omgeving van Sas van Gent, 5 km ten noord-oosten van de metaalsmelterij, te monitoren op basis van maandgemiddelde monsters.

In de periode oktober 1998 – juni 2000 zijn dioxinegehalten gemeten in koemelk van deze twee melkveebedrijven. De dioxinegehalten in de monsters liggen allen beneden de warenwetnorm van 6 pg (i)-TEQ/g vet.

De dioxinegehalten waren aan het begin van de meetperiode het hoogst; 3.0 ± 0.2 en 5.1 ± 0.3 pg (i)-TEQ/g melkvet voor respectievelijk melkveebedrijf SvG-1 en SvG-2. In dezelfde periode, oktober – december 1998, werden, in het kader van een ander deelproject (639102-9802), ook de gehalten gemeten van maandgemiddelde consumptiemelkmonsters. De monsters zijn samengesteld per regio (Noord, Oost, Zuid en West) van Nederland. De gemeten waarden lagen in deze periode op een achtergrondniveau van 0.5 – 0.8 pg (i)-TEQ/g vet.

Aan het eind van de periode, in juni 2000, zijn de waarden gedaald tot een niveau van rond de 1 pg (i)-TEQ/g vet. Deze waarden hebben dezelfde orde van grootte als het achtergrondniveau van 0.3 – 0.4 pg (i)-TEQ/g vet in consumptiemelk bemonsterd in het tweede kwartaal van 2000.

Geconcludeerd kan worden dat door de genomen maatregelen bij de metaalsmelterij, opgelegd door de Belgische overheid, de dioxineconcentraties in koemelk uit de omgeving waarschijnlijk structureel tot een waarde royaal onder de norm hebben geleid. Per augustus 2000 is dan ook, door de Inspectie Gezondheidsbescherming, Waren en Veterinaire Zaken besloten het monitoren van koemelk in de omgeving van Sas van Gent stop te zetten [5].

1 Inleiding

Sinds mei 1989 zijn in Nederland regelmatig metingen uitgevoerd van dioxinegehalten in koemelk [1,2]. Dit gebeurt omdat in Nederland de Warenwetregeling melk en dioxine van kracht is. Daarbij worden de gehalten getoetst aan de warenwetnorm van 6 pg (i)-TEQ/g melkvet. Indien deze waarde wordt overschreden, wordt melk uit dit gebied vernietigd en wordt van dieren uit dit gebied die naar de slachthuizen worden gebracht, vetten en organen vernietigd. Deze eerdere metingen zijn uitgevoerd om de situatie te volgen in depositiegebieden van verdachte puntbronnen.

De Belgische overheid heeft in 1995 en 1997 de dioxine-emissies van de sinterfabriek/metaalsmelterij van Sidmar te Zelzate, gelegen aan de Belgische zijde van Zeeuws-Vlaanderen, gemeten in twee schoorstenen, de waarden waren respectievelijk 1.3 en 12.1 ng (i)-TEQ per Nm³ droog rookgas. Het gaat hier om debietsgewogen gemiddelden.

Tevens werd in België in 1996/97 in melk uit de omgeving van deze metaalsmelterij, een sterk verhoogd dioxinegehalte gevonden tot boven de Belgische norm van 5 pg (i)-TEQ/g vet. Berekeningen met het ketenmodel sloten een overschrijding van de warenwetnorm aan de Nederlandse zijde van de grens niet uit.

De Belgische overheid heeft de metaalsmelterij maatregelen opgelegd om de installatie aan te passen, om zodoende de emissie te minimaliseren tot een niveau van 0.5 ng (i)-TEQ/Nm³. Dit diende voor 31 december 1999 gerealiseerd te zijn.

Om de situatie aan de Nederlandse zijde van de grens vast te stellen zijn door RIKILT-DLO metingen uitgevoerd in melkmonsters van 4 melkveebedrijven bij Sas van Gent. Sas van Gent ligt op ± 5 km van de metaalsmelterij. De bedrijven zijn geselecteerd door Directie Zuid-West, in overleg met Campina Melkunie. De lokaties zijn vastgesteld, gezien de overheersende zuidwestelijke windrichting, in noord-oostelijke richting t.o.v. de bron. De gevonden gehalten waren respectievelijk 1.11, 2.10, 2.45 en 3.82 pg (i)-TEQ/g melkvet. Met name de waarde 3.82 pg (i)-TEQ/g melkvet mag als verhoogd worden beschouwd. In de periode oktober – december 1998 werden namelijk gehalten gemeten van maandgemiddelde consumptiemelkmonsters in het kader van een ander deelproject (639102-9802). Deze monsters zijn samengesteld per regio (Noord, Oost, Zuid en West) van Nederland. De gemeten waarden lagen op een achtergrondniveau van 0.5 – 0.8 pg (i)-TEQ/g vet.

Na overleg met de werkgroep "Dioxine in voeding" is daarna besloten de dioxine-gehalten van de twee meest verhoogde lokaties vanaf oktober 1998 voor onbepaalde tijd door het RIVM te laten monitoren, aan de hand van maandgemiddelde melkmonsters.

Het monitoren van de dioxinegehalten in koemelk in dit gebied is noodzakelijk om een schatting te kunnen geven van het gevaar voor de volksgezondheid. Tevens kan het effect van de Belgische maatregelen gevolgd worden aan de hand van het trendmatig verloop van de dioxinegehalten.

Dit rapport beschrijft de resultaten van metingen door het RIVM in koemelk van twee melkveebedrijven (gecodeerd: SvG-1 en SvG-2) nabij Sas van Gent, verzameld in de maanden

oktober 1998 tot en met juni 2000. De analyses van deze monsters zijn vervolgens uitgevoerd in het kader van onderzoeksplan 639102-9901 (projekt: Dioxinen en PCB's in voeding).

2 Materialen en methoden

2.1 Monstername melk

Door de Keuringsdienst van Waren Zuid-West te Goes is regelmatig, minstens éénmaal per vijf dagen, in de periode oktober 1998 t/m juni 2000, koemelk bemonsterd bij twee, volgens het model hoogst belaste, melkveebedrijven in de buurt van Sas van Gent. De monstername (30 ml per monster) wordt telkens in duplo uitgevoerd. Na de monstername worden de monsters ingevroren (-20 °C) en bewaard. Vervolgens worden de monsters over een periode van één maand bij elkaar gevoegd en als één maandgemiddeld mengmonster van circa 150 ml geanalyseerd. De aldus verkregen analyseresultaten geven het gemiddelde dioxinegehalte over de desbetreffende maand weer. Het duplommonster wordt als reservemonster tot tenminste een half jaar na rapportage bewaard.

2.2 Selectie van representatieve melkveebedrijven

De selectie van de twee bedrijven in Zeeuws Vlaanderen heeft plaatsgevonden in overleg met de werkgroep "Dioxinen in voeding". De bedrijven zijn gesitueerd in het depostiegebied van de metaalindustrie net over de grens in België. (zie inleiding)

2.3 Analyse van PCDD's en PCDF's in koemelk

De analyse van de dioxinen in koemelk is uitgevoerd volgens een standaardmethode die eerder in detail is beschreven [3]. De methode is ook beschreven in SOP's (standard operation procedures). De voor de analyse van dioxinen in koemelk gebruikte SOP's zijn:

- SOP LOC/148: Extractie van vet uit melk en bloedplasma voor de bepaling van polychloordibenzo-p-dioxinen, polychloordibenzofuranen, planaire polychloorbifenylen en/of overige polychloorbifenylen in het extraheerbare vet.
- SOP LOC/113: De isolatie van polychloor-dibenzo-p-dioxinen en polychloordibenzofuranen en facultatief de 3 planaire PCB's uit extracten van melk, vet, vlees, plantaardig materiaal, grond, vliegstof en electrofilteras m.b.v. actieve kool, aluminiumoxide en facultatief multilayer-silica.
- SOP LOC/115: Analyse van 2,3,7,8-polychloordibenzo-p-dioxinen en 2,3,7,8,- polychloordibenzofuranen in extracten van biotisch materiaal.
- SOP LOC/114: Verwerking van ruwe data van GC/MS-analyse van dioxine-extracten verkregen via SOP LOC/115.

De methode is gebaseerd op de isolatie van het vet, dat de PCDD's en PCDF's bevat, uit het koemelkmonster, door middel van vloeistof-vloeistof extractie met organische oplosmiddelen.

Het vetextract wordt vervolgens ontdaan van vet en interfererende stoffen door middel van kolomchromatografie over achtereenvolgens actieve kool (Carbosphere) en aluminiumoxide. De analyse van het gezuiverde extract vindt plaats met behulp van capillaire gaschromatografie en hoogoplossend vermogen massaspectrometrie (GC-HRMS). Identificatie en kwantificering van de zeventien 2,3,7,8-chloorgesubstitueerde PCDD's en PCDF's vindt plaats aan de hand van een mengsel van zestien $^{13}\text{C}_{12}$ -gelabelde referentiestoffen ($^{13}\text{C}_{12}$ -gelabelde verbindingen van elk van de te bepalen PCDD's en PCDF's, met uitzondering van octaCDF) van deze verbindingen, dat voor de extractie aan het te analyseren melkmonster is toegevoegd. De kwantificering wordt uitgevoerd door vergelijking van de ratio $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ in respectievelijk het monster en een daarvoor gemaakt standaardmengsel. Het gehalte van elke congener wordt uitgedrukt in picogram per gram melkvet (pg/g of ppt). Voor de berekening wordt uitgegaan van de hoeveelheid materiaal die na de extractie van het melkmonster werd gewogen. Alle gehalten worden omgerekend naar picogram 2,3,7,8-tetrachloordibenzo-*p*-dioxine toxiciteitsequivalenten per gram melkvet (pg (i)-TEQ/g). Deze TEQ-waarde wordt verkregen door het gehalte van de congenere te vermenigvuldigen met de corresponderende internationale toxiciteits equivalentie factor (i-TEF) [4] en deze producten te sommeren. Standaarden zijn afkomstig van Cambridge Isotope Laboratories (Woburn, MA, USA). De onderste bepalingsgrens van de gebruikte methode bedraagt 0.1 pg congener per gram vet.

2.4 Kwaliteitscontrole van de analyseprocedure

De juistheid van de analyseprocedure is in een validatieonderzoek van de methode bepaald op 101% (op TEQ-basis), aan de hand van bekende toevoegingen aan koemelk op een niveau van circa 5-20 en 25-100 pg congener per gram vet [3]. De nauwkeurigheid van de methode, uitgedrukt in de relatieve standaarddeviatie van het TEQ-gehalte, is voor TEQ-waarden groter dan 2.5 pg (i)-TEQ/g bepaald op 5.3%. Voor TEQ-waarden beneden 2.5 pg (i)-TEQ/g vet wordt een absolute standaarddeviatie van 0.13 pg (i)-TEQ/g vet gehanteerd.

In het analyse-protocol is de analyse opgenomen van een kwaliteitscontrolemonster. Dit monster wordt bij elke monsterserie parallel opgewerkt en geanalyseerd. Het kwaliteitsmonster is een aliquot (150 ml) uit een basismonster verse koemelk. In augustus 1990 zijn, uit 60 l verse melk van een melkveebedrijf te Zaandam, 320 kwaliteitscontrolemonsters samengesteld. Deze aliquots zijn ingevroren en worden bij -20 °C bewaard. Van deze monsters zijn er inmiddels 97 (t/m juli 2000) geanalyseerd. Het gemiddelde gehalte bedraagt 3.00 pg TEQ/g melkvet. De binnen-lab reproduceerbaarheid van de methode bedraagt, na deze 97 analyses, 5.9% (0.18 pg TEQ/g melkvet) en komt als zodanig overeen met de eerder vastgestelde prestatiekenmerken [3].

2.5 Afwijkingen van standaardprocedures

Eventuele afwijkingen die tijdens de uitvoering van een onderzoek zijn waargenomen, worden in het laboratorium (LOC) na elk onderzoek vastgelegd in een onderzoeksdossier. Voor het onderhavige onderzoek zijn de analysegegevens vastgelegd in het dossier van onderzoeksplan 639102-9901, jobnummer 99J0005.

Bij de uitvoering van de analyses van de koemelkmonsters, waarvan de meetgegevens in dit rapport worden samengevat, zijn een paar afwijkingen waargenomen, die de in 2.4 genoemde prestatiekenmerken kunnen hebben beïnvloed.

In tabel II zijn van de monsters uit de periode april t/m juni 1999 een aantal congenere niet of niet volgens de SOP gemeten.

In twee gevallen (SvG-1 juni 1999 en SvG-2 mei 1999) was een congener op beide m/z-waarden niet te meten ten gevolge van een interferentie (int in tabel II). Er kan dus geen waarde opgegeven worden. In de berekening van de TEQ is deze congener dus ook niet meegenomen, wat een onderschatting van het TEQ-gehalte oplevert. Voor monster SvG-1 juni 1999 ligt deze onderschatting rond 9% en voor monster SvG-2 mei 1999 tussen 12 en 16%.

In één geval (mei 1999 SvG-2) is voor de congenere 123478-HxCDD en 123678-HxCDD een som van het gehalte opgegeven (** in tabel II). Beide congenere waren in dit monster niet chromatografisch van elkaar te scheiden. Deze sommatie is niet betrouwbaar. De waarde is echter wel meegenomen in de berekening van de TEQ. Dit levert een TEQ-gehalte op met een grotere onbetrouwbaarheid.

De berekening van de congener 12378-PCDD in de monsters uit dezelfde periode is uitgevoerd op 1 m/z-waarde (* in tabel II). De andere m/z-waarde was onmogelijk te bepalen, te wijten aan een interferentie. De berekening op 1 m/z-waarde is minder betrouwbaar, in vergelijking met de berekening op twee m/z-waarden. De gevonden waarden zijn wel meegenomen in de berekening van het TEQ-gehalte.

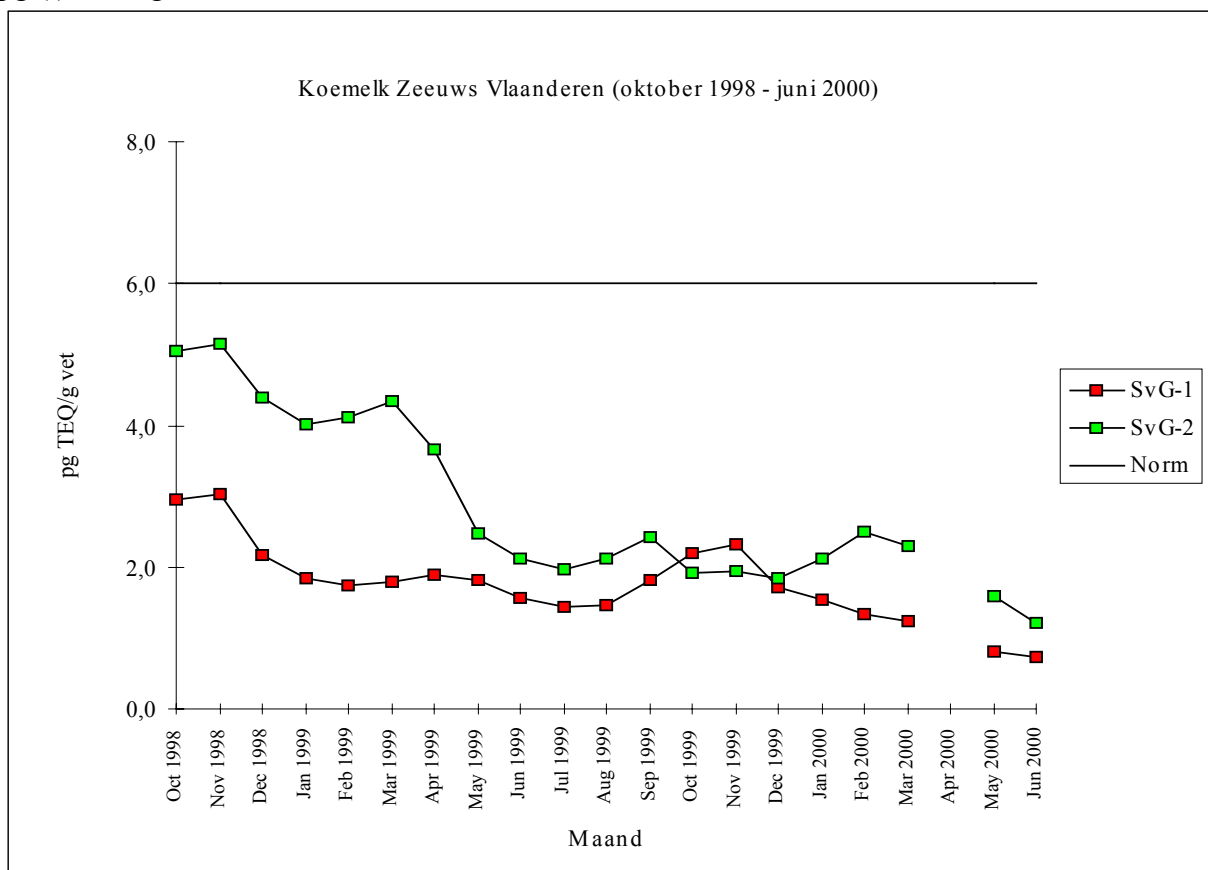
Samenvattend kan gesteld worden dat de gevonden TEQ-gehalten voor beide melkveebedrijven in de periode april – juni 1999 minder betrouwbaar zijn, dan volgens de prestatiekenmerken van de analyse-methode verwacht zou worden.

De waarden die onder de bepalingsgrens vallen, worden in tabel II opgegeven als n.d. In de berekening van de TEQ worden zij als 0-waarde meegenomen.

3 Resultaten en discussie

De gemeten dioxinegehalten in koemelk afkomstig van de geselecteerde melkveebedrijven in de omgeving van Sas van Gent, zijn op TEQ-basis samengevat in tabel I. Tabel II toont voor elk congener de gemeten gehalten in de maanden oktober 1998 t/m juni 2000.

De dioxinegehalten in de monsters verzameld in de periode oktober 1998 t/m juni 2000 liggen allen beneden de warenwetnorm van 6 pg (i)-TEQ/g vet. In het begin van deze periode lagen de gehalten op 3.0 ± 0.2 en 5.1 ± 0.3 pg (i)-TEQ/g vet voor respectievelijk SvG-1 en SvG-2. In de loop van de periode nemen de gevonden dioxinegehalten langzaam af tot rond de 1 pg (i)-TEQ/g vet (zie figuur 1). Deze waarden naderen het niveau van de waarden van maand-gemiddelde consumptiemelkmonsters samengesteld per regio (Noord en West) in de periode april – mei 2000. Deze waarden lagen in dezelfde orde van grootte als het achtergrondniveau van 0.3 – 0.4 pg (i)-TEQ/g vet.



Figuur 1. Overzicht van dioxinegehalten (in pg (i)-TEQ/g melkvet) in koemelk van twee representatieve melkveebedrijven in Zeeuws Vlaanderen over de periode oktober 1998 t/m juni 2000.

In augustus 2000 is door de Inspectie Gezondheidsbescherming, Waren en Veterinaire Zaken besloten het monitoren van koemelk in Zeeuws Vlaanderen stop te zetten [5]. De maatregelen van de Belgische overheid en de metaalsmelterij om de dioxine-emissies te beperken lijken hun vruchten afgeworpen te hebben.

Literatuur

- [1] A.K.D. Liem, K. Olie, A.P.J.M. de Jong, R.M.C. Theelen, J.A. Marsman, A.C. den Boer, G.S. Groenemeijer, R.S. den Hartog, A. van Laar, G. van de Werken, R. Hoogerbrugge, A.G.A.C. Knaap, H.A. van 't Klooster en C.A. van der Heijden.
Dioxinen en dibenzofuranen in koemelk afkomstig van melkveebedrijven in het Rijnmondgebied en enkele andere lokaties in Nederland.
RIVM rapportnummer 748762001, juli 1989, Bilthoven, RIVM.
- [2] W.C. Hijman, R.S. den Hartog, A.P.J.M. de Jong, W. Slob en A.K.D. Liem.
Monitoring van dioxinen in koemelk in risicogebieden. Deelrapport XVII.
RIVM rapportnummer 639102018, maart 1996, Bilthoven, RIVM.
- [3] A.K.D. Liem, A.P.J.M. de Jong, J.A. Marsman, A.C. den Boer, G.S. Groenemeijer, R.S. den Hartog, G.A.L. de Korte, R. Hoogerbrugge, P.R. Kootstra and H.A. van 't Klooster. 1990.
A rapid clean-up procedure for the analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in milk samples.
Chemosphere 20: 843-850.
- [4] J.A. van Zorge, J.H. van Wijnen, R.M.C. Theelen, K. Olie, and M. van den Berg. 1989.
Assessment of toxicity of mixtures of halogenated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans by use of toxicity equivalence factors (TEF).
Chemosphere 19: 1881-1895.
- [5] G. Kleter, briefnummer VI/GLK/HeA/U-00/25366a en -b, dd 15 augustus 2000,
Voorlopige uitslagen inzake dioxinegehalten koemelk.

Bijlage 1. Verzendlijst

- 1 Veterinair Hoofdinspecteur Keuringsdienst van Waren
- 2 Hoofdinspecteur Levensmiddelen Keuringsdienst van Waren
- 3 Directeur Gezondheidsbeleid van het ministerie van VWS
- 4 Hoofdinspecteur milieuhygiëne van het ministerie van VROM
- 5 Directeur VVM van het ministerie van LNV
- 6 Drs. N.M.I. Scheidegger, directie VVM van het ministerie van LNV
- 7 Directeur van het RIKILT
- 8 Dr. G. Kleter, algemene directie Keuringsdienst van Waren
- 9 Dr. H. Jeurig, algemene directie Keuringsdienst van Waren
- 10 Dr. W.H. van Eck, directie Gezondheidsbeleid van het ministerie van VWS
- 11 Dr. J.M. de Stoppelaar, directie Gezondheidsbeleid van het ministerie van VWS
- 12 Drs. J. Pieters Hoofdinspectie Gezondheidszorg
- 13 Dr. J. van Zorge, directie SAS van het ministerie van VROM
- 14 Redactie Ware(n) Chemicus
- 15 Directeur Keuringsdienst van Waren Rotterdam
- 16 Directeur Keuringsdienst van Waren Amsterdam
- 17 Directeur Keuringsdienst van Waren Groningen
- 18 Directeur Keuringsdienst van Waren Den Bosch
- 19 Directeur Keuringsdienst van Waren Zutphen
- 20-22 De heren Wehkamp, H. Schuiter en L. Schipper van de Keuringsdienst van Waren Rotterdam
- 23-24 Betrokken melkveehouders
- 25 Campina Melkunie
- 26-42 Werkgroep Dioxine in Voeding
- 43 Dr. Ch. Vinkx, België
- 44 G. de Poorter, Ministerie van Landbouw, België
- 45 Depot Nederlandse Publicaties en Nederlandse Bibliografie
- 46 Dr. ir. G. de Mik
- 47 Ir. J.J.G. Kliest
- 48 Mw. Drs. A.G.A.C. Knaap
- 49 Dr. W.H. Könemann
- 50 Dr. Ir. E. Lebret
- 51 Dr. F.X.R. van Leeuwen
- 52 Dr. P. van Zoonen
- 53-61 Auteurs en medewerkers
- 62 SBD/Voorlichting & Pubic Relations
- 63 Bureau Rapportenregistratie
- 64 Bibliotheek RIVM
- 65-84 Bureau Rapportenbeheer
- 85-99 Reserve exemplaren

Bijlage 2. Overzicht van de gehalten PCDD's en PCDF's, in pg-TEQ/g melkvet, gemeten in maandgemiddelde monsters koemelk van representatieve melkveebedrijven nabij Sas van Gent (Tabel I)

Sas van Gent	maand												okt	nov	dec	
	1998	bedrijfscode												98	98	98
		SvG-1												3,0	3,0	2,2
		SvG-2												5,1	5,2	4,4
1999	maand	jan	feb	maart	apr	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec			
	bedrijfscode	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99			
		SvG-1	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,6	1,4	1,5	1,8	2,2	2,3	1,7		
		SvG-2	4,0	4,1	4,3	3,7	2,5	2,1	2,0	2,1	2,4	1,9	1,9	1,8		
2000	maand	jan	feb	maart	apr	mei	juni									
	bedrijfscode	2000	2000	2000	2000	2000	2000									
		SvG-1	1,6	1,3	1,2		0,8	0,7								
		SvG-2	2,1	2,5	2,3		1,6	1,2								

 Niet bemonsterd

Bijlage 3. (Tabel II) Gehaltes van individuele congenen in koemelkmonsters afkomstig uit de omgeving van Sas van Gent gedurende de bemonsteringsperiode, in µg/g vet.

PCDD/F congener	Maand monstername LIMS-code Data file Bedrijfscode	Tijdsperiode												
		oktober 1998 LOC 99M0347 as2953-1 Svg-1	oktober 1998 LOC 99M0348 as2954-1 Svg-1	november 1998 LOC 99M0349 as2956-1 Svg-1	december 1998 LOC 99M0350 as2957-1 Svg-2	januari 1999 LOC 99M1015 as3087-1 Svg-1	februari 1999 LOC 99M1016 as3088-1 Svg-1	maart 1999 LOC 99M1017 as3089-1 Svg-1	april 1999 LOC 99M134 as3249-1 Svg-1	mei 1999 LOC 99M2135 as3250-1 Svg-1	juni 1999 LOC 99M2136 as3251-1 Svg-1	juli 1999 LOC 99M3029 as3463-1 Svg-1	augustus 1999 LOC 99M3030 as3464-1 Svg-1	september 1999 LOC 99M3031 as3465-1 Svg-1
dioxinen														
2378-TCDD	1	0,15	0,13	0,09	0,10	0,07	0,18	0,18	0,18	int.	0,16	0,17	0,20	
12378-PCDD	0,5	0,66	0,65	0,49	0,41	0,36	0,56*	0,59*	0,59*	0,39*	0,30	0,34	0,38	
123478-HxCDD	0,1	0,28	0,28	0,26	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,20	0,19	0,16	0,21	
123678-HxCDD	0,1	0,64	0,63	0,56	0,52	0,50	0,51	0,44	0,44	0,46	0,42	0,46	0,48	
123789-HxCDD	0,1	0,28	0,28	0,25	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,19	0,15	0,15	0,16	
1234678-HpCDD	0,01	0,70	0,84	0,79	0,79	0,74	0,57	0,46	0,46	0,46	0,42	0,50	0,58	
Octa-CDD	0,001	0,85	0,65	0,60	0,74	0,68	1,69	1,13	1,13	2,27	0,96	1,12	1,34	
fitenen														
2378-TCDF	0,1	0,43	0,35	0,19	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	n.d.	0,08	0,09	0,09	
12378-PCDF	0,05	0,27	0,25	0,16	0,13	0,13	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,09	0,11	
123478-HxCDF	0,5	3,91	3,99	2,77	2,31	2,24	2,23	2,23	2,09	2,11	1,70	1,73	2,22	
123478-HxCDF	0,1	1,13	1,50	1,09	0,89	0,89	0,74	0,74	0,73	0,72	0,61	0,59	0,68	
123678-HxCDF	0,1	1,13	1,07	1,01	0,85	0,83	0,69	0,61	0,61	0,75	0,56	0,58	0,65	
123789-HxCDF	0,1	n.d.	1,44	1,02	0,85	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,03	0,03	
234678-HxCDF	0,1	0,97	1,12	0,85	0,77	0,77	0,66	0,66	0,59	0,60	0,53	0,51	0,62	
1234678-HpCDF	0,01	0,32	0,48	0,43	0,36	0,38	0,22	0,22	0,20	0,29	0,21	0,26	0,28	
1234789-HpCDF	0,01	n.d.	0,08	0,06	0,07	0,06	0,03	0,03	0,07	n.d.	0,06	0,05	0,05	
Octa-CDF	0,001	0,07	0,05	0,05	0,05	0,03	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,14	0,12	
TEQ ± s.d. (µg/g vet)		2,95±0,2	3,04±0,2	2,17±0,1	1,84±0,1	1,75±0,1	1,94±0,4	1,84±0,4	1,84±0,4	1,64±0,4	1,43±0,1	1,47±0,1	1,81±0,1	

PCDD/F congener	Maand monstername LIMS-code Data file Bedrijfscode	Tijdsperiode												
		oktober 1998 LOC 99M0350 as2957-1 Svg-2	oktober 1998 LOC 99M0351 as2958-1 Svg-2	november 1998 LOC 99M0352 as2959-1 Svg-2	december 1998 LOC 99M1018 as3095-1 Svg-2	januari 1999 LOC 99M1019 as3094-1 Svg-2	februari 1999 LOC 99M1020 as3093-1 Svg-2	maart 1999 LOC 99M137 as3252-1 Svg-2	april 1999 LOC 99M2138 as3253-1 Svg-2	juni 1999 LOC 99M2139 as3254-1 Svg-2	juli 1999 LOC 99M3032 as3466-1 Svg-2	augustus 1999 LOC 99M3033 as3467-1 Svg-2	september 1999 LOC 99M3034 as3468-1 Svg-2	
dioxinen														
2378-TCDD	1	0,17	0,29	0,25	0,30	0,30	0,34	0,22	0,17	0,17	0,18	0,19	0,33	
12378-PCDD	0,05	0,93	0,98	0,79	0,85	0,88	0,92*	0,88	0,55*	0,55*	0,40	0,61	0,54	
123478-HxCDD	0,1	0,36	0,42	0,43	0,41	0,46	0,34	0,34	0,17	0,17	0,19	0,19	0,21	
123678-HxCDD	0,1	0,35	0,89	0,97	0,92	0,93	0,78	0,88**	0,53	0,53	0,51	0,52	0,62	
123789-HxCDD	0,1	0,32	0,37	0,45	0,42	0,39	0,33	0,24	0,19	0,19	0,15	0,14	0,19	
1234678-HpCDD	0,01	0,74	0,90	1,23	1,32	1,26	0,68	0,55	0,45	0,45	0,34	0,40	0,48	
Octa-CDD	0,001	0,76	0,88	0,88	0,82	0,63	1,51	1,45	1,34	0,56	0,71	0,66	0,66	
fitenen														
2378-TCDF	0,1	2,77	0,52	0,49	0,13	0,10	0,10	0,06	0,07	0,07	0,08	0,10	0,14	
12378-PCDF	0,05	0,71	0,44	0,30	0,21	0,19	0,16	n.d.	0,11	0,10	0,05	0,10	0,14	
123478-HxCDF	0,5	6,83	7,15	5,97	5,29	5,39	4,69	3,77	2,72	2,54	2,59	2,59	2,91	
123478-HxCDF	0,1	2,15	2,00	1,79	1,50	1,57	1,26	1,03	0,78	0,78	0,71	0,73	0,82	
123678-HxCDF	0,1	1,95	1,92	1,71	1,56	1,63	1,24	1,00	0,75	0,69	0,69	0,71	0,83	
123789-HxCDF	0,1	0,09	0,03	0,03	0,02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,02	n.d.	
234678-HpCDF	0,1	1,49	1,44	1,43	1,27	1,36	1,11	0,91	0,68	0,65	0,65	0,69	0,77	
1234678-HpCDF	0,01	0,65	0,43	0,51	0,37	0,38	0,27	0,20	0,14	0,14	0,14	0,18	0,24	
1234789-HpCDF	0,01	0,15	0,08	0,08	0,06	0,07	0,05	n.d.	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	
Octa-CDF	0,001	0,10	0,04	0,09	0,05	0,02	0,08	0,09	0,05	0,05	0,04	0,06	0,11	
TEQ ± s.d. (µg/g vet)		5,05±0,3	5,15±0,3	4,40±0,2	4,02±0,4	4,11±0,4	3,7±0,8	2,5±0,8	2,1±0,4	1,96±0,2	2,1±0,1	2,43±0,1		

n.d. = not detected (S/N < 3)

int. = niet te meten door interferentie

* = berekend op 1 m/z-waarde

** = som van twee congenen

Bijlage 3. (Tabel II) Gehalten van individuele congenen in koemelkmonsters afkomstig uit de omgeving van Sas van Gent gedurende de bemonsteringsperiode, in ng/g vet.

PCDD/F congeener	Miaand monstername LIMS-code Data file Bedrijfscode	oktober 1999	november 1999	december 1999	januari 2000	februari 2000	maart 2000	april 2000	mei 2000	junij 2000
		LOC 2000M0137 as3606-21 SVG-1	LOC 2000M0138 as3606-22 SVG-1	LOC 2000M0139 as3606-23 SVG-1	LOC 2000M0586 as3722-1 SVG-1	LOC 2000M0587 as3679-1 SVG-1	LOC 2000M0588 as3680-1 SVG-1	niet bemonsterd	LOC 2000M2669 as3790-1 SVG-1	LOC 2000M2670 as3791-1 SVG-1
dioxinen	TEF									
2378-TCDD	1	n.d.	n.d.	n.d.	0,16	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.
12378-PCDD	0,5	0,49	0,65	n.d.	0,35	0,34	0,25		0,25	0,20
123478-HxCDD	0,1	0,33	0,22	n.d.	0,20	0,20	0,10		0,10	0,12
123678-HxCDD	0,1	0,78	0,71	0,67	0,53	0,52	0,38		0,38	0,32
123789-HxCDD	0,1	0,30	0,21	0,34	0,22	0,21	0,19		0,15	0,11
1234678-HpCDD	0,01	1,45	0,81	0,65	0,59	0,65	0,57		0,38	0,35
Octa-CDD	0,001	4,60	0,89	1,30	1,28	1,48	1,08		1,63	1,34
furanen										
2378-TCDF	0,1	n.d.	n.d.	0,08	0,08	0,10	0,13		0,09	0,05
12378-PCDF	0,05	0,21	0,10	n.d.	0,08	0,09	0,08		0,04	0,04
23478-PCDF	0,5	2,95	3,09	2,58	1,82	1,73	1,57		1,00	0,95
123478-HxCDF	0,1	1,06	1,10	0,92	0,63	0,63	0,60		0,38	0,33
123678-HxCDF	0,1	1,02	1,00	0,92	0,61	0,60	0,54		0,38	0,33
123789-HxCDF	0,1	n.d.	n.d.	0,04	0,02	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.
234678-HpCDF	0,01	0,89	1,09	1,04	0,62	0,59	0,53		0,38	0,33
1234678-HpCDF	0,01	0,40	0,37	0,41	0,26	0,29	0,24		0,18	0,13
1234789-HpCDF	0,01	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,07		0,05	0,03
Octa-CDF	0,001	0,14	n.d.	n.d.	0,08	0,10	0,07		0,13	0,12
TEQ ± s.d. (pg/g vet)		2,19±0,1	2,32±0,1	1,72±0,1	1,55±0,1	1,34±0,1	1,23±0,1		0,82±0,1	0,74±0,1

PCDD/F congeener	Miaand monstername LIMS-code Data file Bedrijfscode	oktober 1999	november 1999	december 1999	januari 2000	februari 2000	maart 2000	april 2000	mei 2000	junij 2000
		LOC 2000M0140 as3606-26 SVG-2	LOC 2000M0141 as3606-27 SVG-2	LOC 2000M0142 as3606-28 SVG-2	LOC 2000M0589 as3681-1 SVG-2	LOC 2000M0590 as3682-1 SVG-2	LOC 2000M0591 as3683-1 SVG-2	niet bemonsterd	LOC 2000M2671 as3792-1 SVG-2	LOC 2000M2672 as3793-1 SVG-2
dioxinen	TEF									
2378-TCDD	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,12	0,14		0,13	0,09
12378-PCDD	0,5	0,41	0,53	n.d.	0,50	0,59	0,48		0,37	0,27
123478-HxCDD	0,1	0,21	0,22	0,21	0,26	0,27	0,23		0,17	0,14
123678-HxCDD	0,1	0,47	0,60	0,58	0,65	0,71	0,63		0,51	0,42
123789-HxCDD	0,1	0,14	0,19	0,23	0,27	0,27	0,24		0,13	0,10
1234678-HpCDD	0,01	0,59	1,23	0,65	0,71	1,18	0,63		0,44	0,39
Octa-CDD	0,001	0,95	6,20	1,35	1,38	2,45	1,25		2,09	1,78
furanen										
2378-TCDF	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,15	0,14	0,13		0,09	0,02
12378-PCDF	0,05	0,23	0,15	0,20	0,17	0,15	0,14		0,04	0,04
23478-PCDF	0,5	2,72	2,62	2,90	2,88	3,26	2,98		2,00	1,53
123478-HxCDF	0,1	0,85	0,82	0,79	0,97	1,02	1,01		0,63	0,50
123678-HxCDF	0,1	0,88	0,86	0,96	1,01	1,04	1,01		0,59	0,48
123789-HxCDF	0,1	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,03	0,01		n.d.	n.d.
234678-HpCDF	0,01	0,86	0,72	0,93	0,88	0,96	0,90		0,60	0,50
1234678-HpCDF	0,01	0,35	0,31	0,31	0,36	0,38	0,36		0,22	0,18
1234789-HpCDF	0,01	n.d.	0,09	0,05	0,06	0,08	0,09		0,06	0,02
Octa-CDF	0,001	0,17	n.d.	n.d.	0,09	0,12	0,12		0,23	0,15
TEQ ± s.d. (pg/g vet)		1,93±0,2	1,94±0,1	1,84±0,1	2,13±0,1	2,51±0,1	2,30±0,1		1,60±0,1	1,22±0,1

n.d. = not detected (S/N < 3)

int. = niet te meten door interferentie

* = berekend op 1 mg-waarde

** = som van twee congenen