Projectnr.: 513.0000

Onderzoek naar het voorkomen, gehalte, stapeling en uitscheiding van polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen en dibenzofuranen

Rapport 93.14 augustus 1993

ONDERZOEK NAAR POLYGECHLOREERDE DIBENZO-P-DIOXINEN, DIBENZOFURANEN EN PLANAIRE GECHLOREERDE BIFENYLEN IN NEDERLANDSE MELK

W.A. Traag, J.A. van Rhijn, P.F. v.d. Spreng, A.H. Roos en
L.G.M.Th. Tuinstra

DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land-en tuinbouwprodukten (RIKILT-DLO)
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon 08370-75400
Telefax 08370-17717

Copyright 1993, DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwprodukten.
Overname van inhoud toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.

VERZENDLIJST

INTERN:

Directeur
Hoofd Afdeling Instrumentele Analyse (3X)
Hoofd Afdeling Levensmiddelen & Milieu-chemie
Hoofd Afdeling Risicoanalyse en Toxicologie
Hoofd Afdeling Kwaliteitsbewaking & Kwaliteitssystemen
Hoofd Afdeling Microbiologie en Biotechniek
W.A. Traag
J.A. van Rhijn
P.F. v.d Spreng
A.H. Roos
L.G.M.Th. Tuinstra
PR & secretariaat (2x)
Circulatie
Bibliotheek (3x)

EXTERN

Dienst Landbouwkundig Onderzoek
Directie Milieu, Kwaliteit en Voeding
Directie Veehouderij en Zuivel
Directie Wetenschap en Technologie
Stichting Melkcontrolestation "West Nederland" (Ing. J.H. van Hemert)
Stichting Melkcontrolestation "Noord-Oost" (Drs. F.J.P. van Luin)
Coberco (Dhr. J. de Jong)
Cooperatieve Vereniging voor Melk Onderzoek "Zuid-Nederland"
(dr. ir. H.J.C.M. van den Bijgaart)
Campina-Melkunie (ing. A.P.M. Rombouts)

ABSTRACT

Onderzoek naar polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen, dibenzofuranen en planaire gechloreerde bifenylen in Nederlandse melk

Analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and -furans and planar chlorinated biphenyls in Dutch milk (in Dutch)

Report 93.14 August 1993

W.A. Traag, J.A. van Rhijn, P. v.d Spreng, A.H. Roos en L.M.G.Th. Tuinstra

DLO-State Institute for Quality Control of Agricultural Products (RIKILT-DLO)
PO Box 230, 6700 AE Wageningen, The Netherlands

4 tables, 8 references, 1 figure, 1 annex, 13 pages

The previously developed method for the determination of polychlorinated dibenzodioxins and polychlorinated dibenzofurans has been modified in order to determine simultaneously three planar chlorinated biphenyls (CB#77, CB#126 and CB#169) and seventeen dioxins.
Dutch milk samples from rural areas, areas near some main rivers as well as milksamples from areas in the vicinity of municipal waste incinerators were analysed.
Total levels in rural milk, expressed as international toxic equivalents (ITEQ) for dioxins and toxic equivalents (TEQ) for planar chlorinated biphenyls showed for dioxins a range from 0.71 to 2.02 pg ITEQ/g fat and for planar chlorinated biphenyls a range from 1.12 to 2.18 pg TEQ/g fat.
In milk samples from areas near the main rivers, dioxin values ranged from 1.36 to 4.12 pg ITEQ/g fat while planar chlorinated biphenyl levels ranged from 1.87 to 6.13 pg TEQ/g fat.
In the vicinity of municipal waste incinerators the amounts were slightly higher: dioxins ranged from 2.67 to 10.4 pg ITEQ/g fat and planar chlorinated biphenyl levels ranged from 1.12 to 6.13 pg TEQ/g fat. The latter results were obtained from two areas near incinerators of different construction.

The dioxin content, expressed as ITEQ/g fat, is for about 75 % caused by 2,3,7,8-TCDD, 2,3,4,7,8-PeCDF and 1,2,3,7,8-PeCDD.

For the planar chlorinated biphenyls (CB#77, CB#126 and CB#169) the total content, expressed as pg TEQ/g fat is mainly (95 %) caused by 3,4-3'4'5'-pentachlorobiphenyl (CB#126).

Keywords: Dioxins, planar chlorobiphenyls, milk, mass spectrometry

INHOUD blz.

ABSTRACT 1

AFKORTINGEN 4

SAMENVATTING 5

1 INLEIDING 7

2 MATERIAAL EN METHODE 8

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE 8

3.1 Analyse resultaten van PCDD's, PCDF's en planaire chloorbifenylen 8

3.2 Relaties tussen de gebieden 9

3.2.1 Onderlinge relatie van de congeneren 9

3.2.2 Onderlinge relaties van de totale gehalten per gebied 10

3.2.3 Relatie dioxinen - planaire chloorbifenylen 11

4 CONCLUSIES 11

5 AANBEVELINGEN 12

LITERATUUR

FIGUREN

1 GEHALTE AAN DIOXINEN EN PLANAIRE CHLOORBIFENYLEN IN NEDERLANDSE MELK, GEHALTEN IN RESPECTIEVELIJK PG ITEQ/G VET EN PG TEQ/G VET

BIJLAGEN

1 TOXICITEIT EQUIVALENTIEFACTOREN (TEF) VAN DE GEANALYSEERDE COMPONENTEN

2 TABELLEN 1 T/M 4

AFKORTINGEN

TEF = Toxiciteit Equivalentie Factoren
TEQ = Toxische equivalenten (t.o.v. 2,3,7,8-TCDD)
ITEQ = Internationaal geaccepteerde Toxische Equivalenten (t.o.v. 2,3,7,8-TCDD)
PCDD = Polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen
PCDF = Polygechloreerde dibenzofuranen
CB = Chloorbifenyl
PCB = Polychloorbifenylen
GC = Gaschromatograaf
HRMS = "High resolution mass spectrometer"
GC = Gaschromatografie
Al_2O_3 = Aluminiumoxide
AVI = Afvalverbrandingsinstallatie

SAMENVATTING

De eerder ontwikkelde analysemethode voor de bepaling van dibenzo-p-dioxinen (PCDD) en -furanen (PCDF's) is aangepast zodat het ook mogelijk is om drie planaire chloorbifenyl congeneren te analyseren.

De toxicologische eigenschappen van deze chloorbifenylen, te weten 3,4-3'4'-tetrachloorbifenyl (CB#77), 3,4-3'4'5-pentachloorbifenyl (CB#126) en 3,4,5-3'4'5-hexachloorbifenyl (CB#169), zijn van dezelfde orde als die van dioxinen. Naast deze drie planaire chloorbifenylen zijn er nog drie ,uit toxicologisch oogpunt, interessante componenten te weten CB#105, CB#118 en CB#156. Deze drie congeneren zijn bij dit onderzoek niet geanalyseerd, het in dit rapport genoemde totale TEQ gehalte aan chloorbifenylen zal in de praktijk dan ook hoger zijn.

Met de gemodificeerde methode is oriënterend onderzoek uitgevoerd naar het gehalte aan dioxinen en planaire chloorbifenylen in melk afkomstig van zowel "verdachte" als van een aantal onverdachte gebieden, te weten van weidegebied, van gebieden rond de grote rivieren en van gebieden in de buurt van vuilverbrandingsinstallaties. Door deze selectie zijn de monsters niet representatief voor de gemiddelde Nederlandse situatie maar geven slechts een globaal en onvolledig beeld.

Het totale gehalte aan dioxinen en planaire chloorbifenylen uitgedrukt als pg TEQ/g vet bedraagt in de weidegebieden voor dioxinen gemiddeld 1,52 pg ITEQ/g vet (range 0,71 tot 2,02 pg ITEQ/g vet) en voor planaire chloorbifenylen gemiddeld 1,71 pg TEQ/g vet (range 1,12 tot 2,18 pg TEQ/g vet).

In de gebieden rond de rivieren bedraagt het gehalte aan dioxinen gemiddeld 2,40 pg ITEQ/g vet (range 1,36 tot 4,12 pg ITEQ/g vet) en voor de planaire chloorbifenylen 2,79 pg TEQ/g vet (range 1,87 tot 6,13 pg TEQ/g vet).

Het gemiddelde gehalte aan dioxinen in melk afkomstig van gebieden rond vuilverbrandingsinstallaties bedraagt 6,40 pg ITEQ/g vet (range 2,67 tot 10,4 pg ITEQ/g vet) en het gehalte aan planaire chloorbifenylen bedraagt 3,71 pg TEQ/g vet (range 1,60 tot 5,88 pg TEQ/g vet).

Uit het uitgevoerde onderzoek blijkt dat het dioxinegehalte in de monsters afkomstig uit de buurt van de vuilverbrandingsinstallatie in het Lickebaert gebied de gestelde norm van 6 pg ITEQ/g vet overschrijdt; slechts één monster uit dit gebied ligt onder deze norm.

In geen van de onderzochte monsters werd een gehalte hoger dan 6 pg TEQ/g vet gemeten ten gevolge van de aanwezigheid van planaire chloorbifenylen.

Zou het dioxinen- en PCB-gehalte gesommeerd worden dan zou een groot aantal monsters de huidige norm voor dioxinen overschrijden.

Het dioxinengehalte uitgedrukt in pg ITEQ/g vet is voor ongeveer 75% opgebouwd uit 2,3,7,8-TCDD, 2,3,4,7,8-PeCDF en 1,2,3,7,8-PeCDD. Voor de planaire chloorbifenylen geldt dat het totale gehalte in pg TEQ/g vet voor circa 95% bestaat uit 3,4-3'4'5'-pentachloorbifenyl (CB#126).

De verhouding tussen het dioxinengehalte en het planaire chloorbifenylengehalte, beide uitgedrukt als pg TEQ/g vet, is afhankelijk van de plaats van bemonstering.

In de monsters afkomstig van de weidegebieden en van de gebieden rond de grote rivieren bedraagt de verhouding dioxinen/chloorbifenylen ongeveer 0,5 tot 1,0, met ander woorden het chloorbifenylen gehalte is gelijk aan of tweemaal hoger dan het dioxinengehalte.

In de gebieden rond de grote rivieren, met name in het industriegebied Rijnmond, is deze verhouding net groter dan 1,0.

De verhouding dioxinen/chloorbifenylen is in de buurt van de vuilverbrandingsinstallaties groter dan 1,0 en in monsters uit de Lickebaert is deze verhouding ongeveer 1,5 à 2,0, m.a.w. het dioxinengehalte is in een aantal monsters tweemaal hoger dan het chloorbifenylengehalte.

1 INLEIDING

De eerder ontwikkelde analysemethode voor de bepaling van dibenzo-p-dioxinen (PCDD) en -furanen (PCDF's) (Van Rhijn et al. 1992) is aangepast, zodat het ook mogelijk is om een aantal toxische chloorbifenylcongeneren te meten (Traag et al. 1992, Van Rhijn et al. 1993). Het betreft drie congeneren waarvan de structuur veel gelijkenis vertoont met die van dioxinen en dientengevolge hebben deze congeneren toxische eigenschappen die met die van dioxinen vergelijkbaar zijn.

De toxicologische eigenschappen van deze drie congeneren, te weten 3,4-3'4'-tetrachloorbifenyl (CB#77), 3,4-3'4'5'-pentachloorbifenyl (CB#126) en 3,4,5-3'4'5'-hexachloorbifenyl (CB 169) zijn onderzocht (McFarland et al. 1989).

Om de toxiciteit van dioxinen in mengsels in een getal uit te kunnen drukken, is het concept van Toxiciteit Equivalentie Factor (TEF) ontwikkeld (van Zorge et al. 1989) (zie ook bijlage 1), waarbij de toxiciteit van de verschillende congeneren wordt gerelateerd aan die van het meest toxische congeneer, 2,3,7,8-TCDD. Door de gemeten concentratie van elke congeneer te vermenigvuldigen met de bijbehorende TEF waarde en de verkregen uitkomsten te sommeren wordt de toxiciteit in het monster berekend als een vergelijkbare hoeveelheid 2,3,7,8-TCDD (= TEQ) in het monster.

Voor de berekening van de totale toxiciteit van de planaire chloorbifenylencongeneren is een analoge methode ontwikkeld (Van Zorge et al. 1991). De TEF's voor dioxinen zijn inmiddels internationaal geaccepteerd terwijl de TEF's voor planaire chloorbifenylen nog onderwerp van discussie zijn.

Met de gemodificeerde methode (Traag et al. 1992, Van Rhijn et al. 1993) is, in overleg met de directie Milieu, Kwaliteit en Voeding van het Ministerie van Landbouw en Visserij, oriënterend onderzoek uitgevoerd naar het gehalte aan dioxinen en planaire chloorbifenylen in zowel een aantal "onverdachte" gebieden als in een aantal "verdachte" gebieden. Door deze selectie zijn de monsters echter niet representatief voor de gemiddelde Nederlandse situatie. Naast een aantal "verdachte" gebieden, in de buurt van vuilverbrandingsinstallaties (AVI's), zijn een aantal gebieden onderzocht variërend van weidegebied (o.a. Friesland) tot industrieel gebied (o.a. Rijnmond).

Het doel van het onderzoek is om naast het verkrijgen van informatie betreffende het gehalte aan dioxinen en planaire chloorbifenylen ook de onderlinge relatie te kunnen bestuderen.

2 MATERIAAL EN METHODEN

Als uitgangspunt voor de te bemonsteren gebieden is het model gehanteerd dat eerder was toegepast voor de inventarisatie van het gehalte van zeven chloorbifenylen (J.J.M. Driessen et al. 1984). Hieraan toegevoegd zijn een aantal "verdachte" gebieden met een vermoedelijk hogere dioxinenbesmetting (Lickebaert, omgeving Duiven). De monstername in het weidegebied omgeving Woerden, industriegebied Rijnmond, Lickebaert en op bedrijven langs de Maas en Roer in de omgeving van Roermond werd verzorgd door Campina-Melkunie, in het weidegebied Friesland door de Stichting Melkcontrolestation Noord-Oost, in de Betuwe (binnendijks en buitendijks), omgeving Duiven en in de Achterhoek door Coberco. De monsters zijn genomen in de periode december 1990 tot en met februari 1991. Het betreft monsters tankmelk van individuele bedrijven.
Voor de bepaling van dioxinen en planaire chloorbifenylen is het vet uit het monster geïsoleerd (Van Rhijn et al. 1992). Aansluitend is aan 6 gram vet een standaardmengsel van ^{13}C interne standaarden toegevoegd. Het vet is opgelost in 30 ml ethylacetaat/cyclohexaan (1:1 v/v) en onderworpen aan gelpermeatiechromatografie waarbij een scheiding wordt verkregen tussen het vet en de organische contaminanten.
Na indampen is het monster opgenomen in hexaan waarna een additionele zuivering over basische Al_2O_3 (gedeactiveerd met 7% H_2O) wordt uitgevoerd. Een groepsspecifieke scheiding tussen de planaire verbindingen en de overige componenten wordt bewerkstelligd op een koolkolom (Porous Graphitized Carbon). Aansluitend wordt het monster voorzichtig drooggedampt en opgenomen in 10 μl tolueen waaraan 10 pg/μl van de zgn "syringe" standaard (^{13}C-1,2,3,4-TCDD) is toegevoegd. Van het extract wordt 2 μl geanalyseerd met behulp van Gaschromatografie-Hoogoplossend Vermogen Massaspectrometrie (GC-HRMS), waarbij het oplossend vermogen van de massaspectrometer afgeregeld is op 10.000. De methode is elders uitvoerig beschreven (Van Rhijn et al. 1992). Ter borging van de kwaliteit van de analyse zijn, zoals eveneens beschreven (Van Rhijn et al. 1992), controlemonsters geanalyseerd.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 Analyseresultaten van PCDD's, PCDF's en planaire chloorbifenylen

De gemeten gehalten van de 17 meest toxische PCDD's en PCDF's alsmede de gehalten van de drie planaire chloorbifenylen uitgedrukt in pg/gram vet zijn vermeld in tabel 1. De resultaten van de controlemonsters voldeden aan de gestelde eisen (V
an Rhijn et al. 1992).

Zowel de gehalten van de individuele dioxinen congeneren, als de gehalten van de individuele chloorbifenylen worden door middel van het concept van Toxciteit Equivalentie Factoren (TEF) omgerekend naar een gehalte uitgedrukt als 2,3,7,8-TCDD toxiciteitsequivalenten (TEQ). Sommatie van de omgerekende gehalte ng geeft het totaal dioxinegehalte in pg ITEQ/g vet en voor de planaire chloorbifenylen het totaal chloorbifenylen gehalte in pg TEQ/g vet. In tabel 2 zijn voor zowel de dioxinen als voor de planaire chloorbifenylen de resultaten gerapporteerd als mede hun verhouding en de bemonsteringslokatie. Opgemerkt dient te worden dat CB#105, CB#118 en CB#156 bij dit onderzoek niet geanalyseerd zijn. In dierlijk vet (paard) blijken deze drie isomeren significant bij te dragen aan de totale besmetting (Tuinstra et al. 1990).
De data in tabel 2 zijn in een gebied, per lokatie, gesorteerd naar opklimmend dioxinen gehalte. In fig 1 zijn de resultaten, uitgedrukt in pg TEQ/g vet, weergegeven.
Aangezien voor zowel de dioxine congeneren als voor de planaire chloorbifenyl congeneren het totale gehalte uitgedrukt wordt als 2,3,7,8-TCDD (TEQ) zouden de beide resultaten gesommeerd mogen worden waarna deze som getoetst zou kunnen worden aan de huidige dioxinenorm van 6 pg TEQ/g melkvet. In tabel 2 is dan ook het totaal TEQ gehalte vermeld.

3.2 Relaties tussen de gebieden

3.2.1 Onderlinge relatie van de congeneren

De in tabel 1 gerapporteerde individuele gehalten zijn, voor zowel de dioxinecongeneren als voor de planaire chloorbifenylcongeneren, omgerekend naar de procentuele bijdrage per congeneer aan het totale dioxinen en het totale planaire chloorbifenylengehalte. Tevens is de procentuele bijdrage per congeneer aan het totale TEQ gehalte, zowel voor dioxinen als voor planaire chloorbifenylen berekend.
In tabel 3 is de gemiddelde procentuele bijdrage vermeld zowel per gebied als overall. Voor de dioxinen zijn de resultaten van de monsters afkomstig uit Friesland weggelaten, omdat slechts enkele componenten marginaal de detectiegrens overschreden.
Het dioxinengehalte uitgedrukt in pg ITEQ/g vet is voor ongeveer 75% opgebouwd uit 2,3,7,8-TCDD, 2,3,4,7,8-PeCDF en 1,2,3,7,8-PeCDD.
Naast deze drie componenten wordt het dioxinengehalte in pg ITEQ/g vet voor 20% opgevuld door de volgende vier verbindingen: 1,2,3,4,7,8-HxCDF; 1,2,3,6,7,8-HxCDF; 2,3,4,6,7,8-HxCDF en 1,2,3,6,7,8-HxCDD.
Voor de planaire chloorbifenylen geldt dat het totale gehalte in pg TEQ/g vet voor circa 95% bestaat uit 3,4-3'4'5'-pentachloorbifenyl (CB#126).

3.2.2 Onderlinge relaties van de totale gehalten per gebied

De resultaten uitgedrukt in pg TEQ/g zijn in tabel 4 opgesplitst naar gebied.
Gekozen is om een samenvoeging te maken naar de aard van het bemonsteringsgebied, waarbij de volgende drie gebieden zijn benoemd, weidegebied, rivierengebied en een gebied rond twee vuilverbrandingsinstallaties.
Het gehalte aan dioxinen uitgedrukt als pg ITEQ/g vet bedraagt in de weidegebieden voor dioxinen gemiddeld 1,52 pg ITEQ/g vet (range 0,71 tot 2,02 pg/TEQ/g vet) en voor planaire chloorbifenylen gemiddeld 1,71 pg TEQ/g vet (range 1,12 tot 2,18 pg TEQ/g vet).
In deze weidegebieden liggen de dioxinengehalten ver onder het tolerantieniveau en er vinden dan ook geen overschrijdingen plaats. Het gehalte aan planaire chloorbifenylen is eveneens lager dan het maximaal toegestane dioxinengehalte. Ook de som van het dioxinegehalte en het planaire chloorbifenylen gehalte ligt beneden het (dioxinen) tolerantieniveau.
In de gebieden rond de rivieren bedraagt het gehalte aan dioxinen gemiddeld 2,40 pg ITEQ/g vet (range 1,36 tot 4,12 pg ITEQ/g vet) en voor de planaire chloorbifenylen gemiddeld 2,79 pg TEQ/g vet (range 1,87 tot 6,13 pg TEQ/g vet).
Van de onderzochte monsters is in één monster het gehalte aan planaire chloorbifenylen hoger dan 6 pg TEQ/g vet. In het gebied rond de IJssel en in de Rijnmond worden gehalten gevonden welke tweemaal hoger zijn dan de achtergrondbesmetting in de monsters afkomstig uit de weidegebieden. Dit geldt zowel voor het dioxinengehalte als voor het planaire chloorbifenylengehalte.
Het gemiddelde gehalte aan dioxinen in melk afkomstig uit gebieden rond vuilverbrandinginstallaties bedraagt 6,40 pg ITEQ/g vet (range 2,67 tot 10,4 pg ITEQ/g vet) en het gemiddelde gehalte aan planaire chloorbifenylen bedraagt 3,71 pg TEQ/g vet (range 1,60 tot 5,88 pg TEQ/g vet).
De gehalten in monsters melk afkomstig uit gebieden rond de twee vuilverbrandingsinstallaties verschillen onderling qua gehalte aan dioxinen en planaire chloorbifenylen. In melk afkomstig uit de directe omgeving van de installatie in de Lickebaert is het gehalte voor zowel dioxinen als planaire chloorbifenylen ongeveer tweemaal hoger dan de gehalten in melk afkomstig uit het gebied in de buurt van de installatie in Duiven.
Uit het uitgevoerde onderzoek blijkt dat het dioxinengehalte in de monsters afkomstig uit de buurt van de vuilverbrandingsinstallatie in de Lickebaert de gestelde norm van 6 pg ITEQ/g vet overschrijdt. Slechts één monster uit dit gebied ligt onder deze norm. In geen van de onderzochte monsters is het gehalte aan planaire chloorbifenylen hoger dan 6 pg TEQ/g.
Zouden de gehalten gesommeerd worden dan zouden alle monsters uit de Lickebaert de huidige dioxinennorm overschrijden, de monsters uit Duiven blijven net onder deze norm.

3.2.3 Relatie dioxinen - planaire chloorbifenylen

In tabel 4 is tevens de verhouding tussen het dioxinengehalte en het planaire chloorbifenylen gehalten uitgedrukt in pg TEQ/g vet vermeld. Het blijkt dat deze verhouding afhankelijk is van de bemonsteringsplaats. In de monsters afkomstig uit de weidegebieden en van de gebieden rond de grote rivieren bedraagt de verhouding dioxinen/chloorbifenylen ongeveer 0,5 tot 1,0 m.a.w. het planaire chloorbifenylen gehalte is gelijk tot tweemaal hoger dan het dioxinen gehalte. In het industriegebied Rijnmond is deze verhouding juist groter dan 1,0. De verhouding dioxinen/chloorbifenylen is in de buurt van de vuilverbrandingsinstallaties groter dan 1,0. In de monsters uit de Lickebaert polder, in de nabijheid van de AVI Rijnmond, is deze verhouding ongeveer 1,5 a 2,0, m.a.w. het dioxinengehalte is in een aantal monsters tweemaal hoger dan het planaire chloorbifenylengehalten. Deze verschillen in verhouding worden waarschijnlijk veroorzaakt door het verschil in verspreidingsmechanisme van dioxinen en van planaire chloorbifenylen. Dioxinen worden voornamelijk gevormd bij verbrandingsprocessen en hebben derhalve een lokale verspreiding. Polygechloreerde bifenylen zijn in het verleden op grote schaal toegepast en hebben derhalve een meer globale verspreiding, onder andere via de grote rivieren.

4 CONCLUSIES

In weidegebieden liggen de gehalten uitgedrukt in pg TEQ/g vet voor zowel dioxinen als voor planaire chloorbifenylen relatief ver onder het (dioxinen) tolerantieniveau. Er vinden geen overschrijdingen plaats. Ook de som van het dioxinengehalte en het planaire chloorbifenylengehalte ligt beneden het (dioxinen) tolerantieniveau.

In gebieden rond de grote rivieren is in één monster het gehalte aan planaire chloorbifenylen hoger dan 6 pg TEQ/g vet, in de overige monsters is zowel het dioxinen gehalte als het planaire chloorbifenylen gehalte lager dan 6 pg TEQ/g vet.

In het gebied rond de IJssel en in de Rijnmond worden gehalten gevonden welke tweemaal hoger zijn dan de achtergrondbesmetting in de monsters afkomstig van de weidegebieden. Dit geldt zowel voor het dioxinengehalte als voor het planaire chloorbifenylengehalte.

Sommatie van het dioxinengehalte en het planaire chloorbifenylengehalte in monsters afkomstig uit gebieden rond de grote rivieren zal tot een frequente overschrijding leiden van de dioxinen norm.

De dioxinengehalten in de monsters afkomstig uit de buurt van de vuilverbrandingsinstallatie in de Lickebaert overschrijden de gestelde norm van 6 pg TEQ/g vet. Slechts één monster uit dit gebied ligt onder deze norm.

In geen van de onderzochte monsters wordt een gehalte van 6 pg TEQ/g vet overschreden ten gevolge van de aanwezigheid van planaire chloorbifenylen. De gehalten zijn echter hoog.
Zouden de gehalten gesommeerd worden dan zouden alle monsters uit de Lickebaert de huidige dioxinennorm overschrijden. De monsters uit Duiven blijven net onder deze norm.
De verhouding dioxinen/chloorbifenylen uitgedrukt als pg TEQ/g vet is in de buurt van de vuilverbrandingsinstallaties groter dan 1,0, namelijk 1,5 a 2,0, m.a.w. het dioxinengehalte is in een aantal monsters tweemaal hoger dan het planaire chloorbifenylengehalten, dit in tegenstelling tot de overige gebieden waar de verhouding tussen ongeveer 0,5 en 1,0 ligt.
Deze verschillen in verhouding worden waarschijnlijk veroorzaakt door het verschil in verspreidingsmechanisme van dioxinen en van planaire chloorbifenylen.

AANBEVELINGEN

Met het oog op de integrale ketenbewaking is het wenselijk om de relatie tussen de besmettingsgraad van de omgeving en de besmettingsgraad in de melk vast te kunnen stellen. Het verdient daarom aanbeveling methoden te ontwikkelen om dioxinen en planaire chloorbifenylen in gras, grond en gewassen te kunnen meten.
Bij vervolgonderzoek dient het gehalte aan mono-ortho gesubstitueerde chloorbifenylen eveneens gemeten te worden daar deze componenten significant kunnen bijdragen aan het totaal TEQ gehalte.

LITERATUUR

J.J.M. Driesen, A.J. van Munsteren, A.H. Roos:
Wageningen, 1984, RIKILT-DLO rapport 84.3

V.A. McFarland and J.U. Clarke: Environ. Health Perspect., 18 (1989) 225-239

J.A. van Rhijn, W.A. Traag, W. Kulik, L.G.M.Th. Tuinstra: Automated clean-up procedure for the gas chromatographic-high resolution mass spectrometric determination of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in milk.
J. Chromatogr.,595 (1992) 289-299

J.A. van Rhijn, W.A. Traag, P.F. van de Spreng, L.G.M.Th. Tuinstra:
J. Chromatogr., 630 (1993) 297-306.

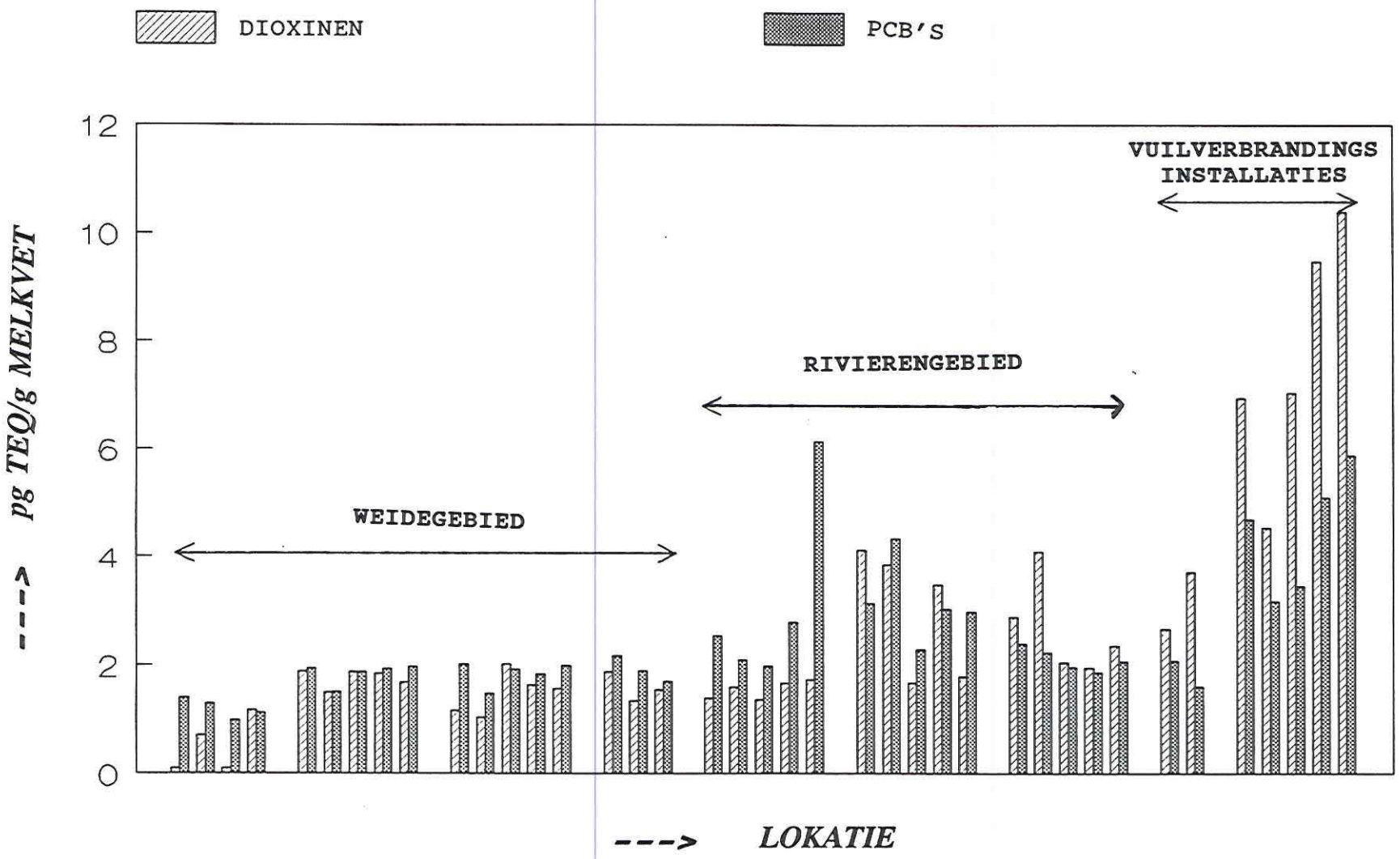
W.A. Traag, J.A. van Rhijn, W. Kulik, P.F. van de Spreng, L.G.M.Th. Tuinstra: Het ontwikkelen van een methode voor de simultane bepaling van planaire chloorbifenylen en polychloor dibenzo-p-dioxinen en furanen in melk.
RIKILT rapport 92.30

L.G.M.Th. Tuinstra, J.A. van Rhijn, A.H. Roos, W.A. Traag, R.J. van Mazijk en P.J.W. Kolkman.
J. of HRCC, 13 (1990) 797-802

J.A. van Zorge, J.H. van Wijnen, R.M.C. Theelen, K. Olie, M. van den Berg:
Chemosphere, 19 (1989) 1881-1895.

J.A. van Zorge: Persoonlijke mededeling, brief sr/1290255 dd 12-09-1990.

FIG 1: GEHALTE AAN DIOXINEN EN PLANAIRE CHLOORBIFENYLEN IN NEDERLANDSE MELK, GEHALTEN IN PESPECTIEVELIJK PG ITEQ/G VET EN PG TEQ/G VET



BIJLAGE 1

TOXICITEITSEQUIVALENTIEFACTOREN VOOR DIOXINEN EN PLANAIRE CHLOORBIFENYLEN

COMPONENT	TEF
2,3,7,8-TCDF	0.1
2,3,7,8-TCDD	1.0
1,2,3,7,8-PECDF	0.05
2,3,4,7,8-PECDF	0.5
1,2,3,7,8-PECDD	0.5
1,2,3,4,7,8-HXCDF	0.1
1,2,3,6,7,8-HXCDF	0.1
2,3,4,6,7,8-HXCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HXCDF	0.1
1,2,3,4,7,8-HXCDD	0.1
1,2,3,6,7,8-HXCDD	0.1
1,2,3,7,8,9-HXCDD	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HPCDF	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HPCDF	0.01
1,2,3,4,6,7,8-HPCDD	0.01
OCDF	0.001
OCDD	0.001

3,4_3,4_PCB	(77)	0.01
3,4_3,4,5-PCB	(126)	0.1
3,4,5_3,4,5-PCB	(169)	0.005

TABEL 1

RESULTATEN INVENTARISEREND ONDERZOEK NAAR HET GEHALTEN AAN DIOXINEN EN PLANAIRE PCB'S IN NEDERLANDSE MELK

GEHALTEN IN pg/ gram VET

RIKILT NO	50862	50859	50861	50863	54468	54471	54470	54469	54467	54723	54722	54726
A)DIOXINEN												
2,3,7,8-TCDF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,3,7,8-TCDD	<0.1	<0.1	<0.1	0.19	0.21	0.17	0.23	0.27	0.29	0.13	0.15	0.25
1,2,3,7,8-PeCDF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,3,4,7,8-PeCDF	0.73	<0.1	0.72	1.02	1.18	1.39	1.43	1.47	1.50	0.99	1.15	1.52
1,2,3,7,8-PeCDD	<0.1	<0.1	0.52	0.48	0.55	0.66	0.79	0.88	0.80	0.35	0.40	0.59
1,2,3,4,7,8-HxCDF	<0.2	<0.2	<0.2	0.56	0.64	0.67	0.71	0.58	0.64	0.50	0.51	0.55
1,2,3,6,7,8-HxCDF	<0.2	<0.2	0.25	0.52	0.63	0.71	0.81	0.60	0.67	0.40	0.56	0.51
2,3,4,6,7,8-HxCDF	<0.2	<0.2	0.63	0.59	1.21	1.41	1.52	1.19	1.26	0.75	0.74	0.73
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.20	0.42	0.33	0.32	0.25	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,6,7,8-HxCDD	<0.2	<0.2	<0.2	0.52	1.02	0.97	1.06	0.99	0.86	0.62	0.57	0.69
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.43	0.36	0.33	0.37	0.32	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	<0.2	<0.2	<0.2	0.28	0.32	0.36	0.29	0.21	0.34	0.21	<0.2	0.22
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.67	<0.2	<0.2	1.08	1.03	1.15	1.11	1.18	2.22	<0.2	<0.2	0.62
OCDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
OCDD	<0.5	<0.5	<0.5	4.79	2.06	1.93	3.13	2.87	10.46	3.30	4.98	6.31
B) PCB'S												
3,4-3'4-PCB (77)	2.97	3.38	4.37	2.81	3.26	2.81	2.96	1.89	3.02	9.31	11.90	3.13
3,4-3'4'5-PCB (126)	9.47	13.72	12.42	10.82	14.61	19.24	18.88	18.41	19.02	13.73	18.87	19.39
3,4,5-3'4'5-PCB (169)	2.14	<0.1	1.64	2.09	2.30	3.16	2.93	2.59	2.65	2.06	2.53	2.83

** GEEN RESPONSE OF INTERFERENTIE

VERVOLG TABEL 1

RIKILT NO	54725	54724	54715	54716	54714	54664	54662	54663	54665	54666	54719	54721
A) DIOXINEN												
2,3,7,8-TCDF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.12	<0.1	0.12	0.11	<0.1	<0.1	0.11	<0.1
2,3,7,8-TCDD	0.24	0.28	0.13	0.28	0.27	0.20	<0.1	0.13	0.22	<0.1	0.26	0.50
1,2,3,7,8-PeCDF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,3,4,7,8-PeCDF	1.47	1.64	1.28	1.31	1.73	1.25	1.44	1.61	1.60	2.02	1.26	1.45
1,2,3,7,8-PeCDD	0.68	1.10	0.63	0.58	0.72	0.62	0.66	0.53	0.65	0.73	0.72	0.56
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.80	0.97	0.69	1.02	0.90	0.48	0.89	0.72	0.78	0.87	0.73	1.03
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.86	0.84	0.48	0.62	0.63	0.42	0.64	0.83	0.66	0.71	0.56	0.58
2,3,4,6,7,8-HxCDF	1.31	1.02	0.50	0.82	0.74	0.50	0.65	0.91	0.77	0.89	0.77	0.67
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,6,7,8-HxCDD	<0.2	0.79	0.60	0.46	1.08	0.62	0.78	0.92	0.79	0.78	1.41	0.51
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.29	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	<0.2	0.54	<0.2	0.33	0.38	0.35	0.27	0.23	0.39	0.60	0.40	0.20
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	<0.2	<0.2	0.74	1.07	1.03	2.36	0.82	0.64	0.79	0.96	3.82	<0.2
OCDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
OCDD	7.14	8.83	<0.5	6.26	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	22.54	6.28
B) PCB'S												
3,4-3'4-PCB (77)	3.34	2.96	2.99	2.99	3.48	19.93	21.70	8.69	3.18	6.16	4.16	4.61
3,4-3'4'5-PCB (126)	17.89	18.73	18.48	16.58	21.25	17.71	23.06	19.92	27.56	60.34	22.28	29.19
3,4,5-3'4'5-PCB (169)	3.24	2.97	2.86	2.45	3.04	2.35	3.37	3.20	**	7.07	2.97	3.73

** GEEN RESPONSE OF INTERFERENTIE

VERVOLG TABEL 1

RIKILT NO	54720	54718	54717	54655	54654	54656	54652	54653	54712	54713	54658	54657
A) DIOXINEN												
2,3,7,8-TCDF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.15	0.14	<0.1	0.14
2,3,7,8-TCDD	0.75	0.80	1.29	0.35	0.23	0.33	0.33	0.51	0.25	0.57	0.52	0.96
1,2,3,7,8-PeCDF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.12	<0.1	<0.1	0.11	0.19
2,3,4,7,8-PeCDF	2.79	2.95	2.92	1.52	1.78	2.08	2.57	3.14	2.40	2.52	3.92	5.75
1,2,3,7,8-PeCDD	0.99	1.39	1.01	0.76	0.80	0.82	1.02	1.72	1.14	2.22	1.70	3.02
1,2,3,4,7,8-HxCDF	4.51	2.44	3.14	0.77	1.07	1.02	1.39	2.13	1.16	1.26	2.26	2.88
1,2,3,6,7,8-HxCDF	1.35	1.54	1.52	0.84	0.97	0.98	1.42	2.28	1.26	1.21	2.18	3.14
2,3,4,6,7,8-HxCDF	1.25	1.76	2.22	1.18	1.43	1.40	1.98	2.71	1.61	1.84	3.21	4.23
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.2	0.35	<0.2	0.31	0.30	0.47	0.58	0.98	0.59	0.67	1.00	1.34
1,2,3,6,7,8-HxCDD	1.02	1.69	1.60	0.92	0.90	1.14	1.38	2.20	1.70	2.02	2.01	2.51
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.2	0.52	<0.2	0.37	0.38	0.41	0.52	0.80	<0.2	0.58	0.86	1.11
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.82	1.02	1.24	0.51	0.59	0.55	0.79	1.41	<0.2	0.67	1.59	1.56
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	<0.2	2.65	<0.2	1.54	1.22	1.57	1.90	1.61	<0.2	<0.2	2.54	2.66
OCDF	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.28	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.14
OCDD	5.04	10.57	6.92	5.59	3.37	5.69	5.07	2.74	<0.5	<0.5	<0.5	7.48
B) PCB'S												
3,4-3'4-PCB (77)	3.92	6.54	5.13	3.02	3.74	2.78	3.52	3.33	3.01	2.51	9.56	36.97
3,4-3'4'5-PCB (126)	29.72	42.23	30.77	18.25	19.06	20.15	23.33	21.68	20.26	15.60	30.40	42.67
3,4,5-3'4'5-PCB (169)	4.41	8.08	2.12	2.72	3.73	3.91	4.34	5.44	4.27	3.25	6.75	9.45

** GEEN RESPONSE OF INTERFERENTIE

VERVOLG TABEL 1

RIKILT NO	54659	54660	54661
A) DIOXINEN			
2,3,7,8-TCDF	<0.1	<0.1	<0.1
2,3,7,8-TCDD	1.00	0.94	0.88
1,2,3,7,8-PeCDF	0.19	0.13	<0.1
2,3,4,7,8-PeCDF	5.59	9.09	9.56
1,2,3,7,8-PeCDD	3.13	3.65	3.93
1,2,3,4,7,8-HxCDF	3.44	3.69	5.03
1,2,3,6,7,8-HxCDF	3.65	4.08	5.57
2,3,4,6,7,8-HxCDF	5.05	6.24	7.73
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	1.47	1.86	2.23
1,2,3,6,7,8-HxCDD	2.60	3.86	4.96
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.2	1.44	1.34
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	2.38	1.64	3.35
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.2	<0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2.49	2.76	4.65
OCDF	<0.5	<0.5	<0.5
OCDD	<0.5	<0.5	3.39
B) PCB'S			
3,4-3'4-PCB (77)	3.30	3.59	3.64
3,4-3'4'5-PCB (126)	33.87	49.90	57.72
3,4,5-3'4'5-PCB (169)	7.71	13.04	13.93

** GEEN RESPONSE OF INTERFERENTIE

TABEL 2

RESULTATEN INVENTARISEREND ONDERZOEK NAAR HET GEHALTEN AAN DIOXINEN EN PLANAIRE CB'S IN NEDERLANDSE MELK

GEHALTEN IN pg TEQ/GRAM VET

RIKILT NO	LOCATIE	DIOXINEN	PCB	TOTAAL	RELATIE DIOX/PCB	GEBIED
50862	NOORD NED.	<0.5	0.99		<0.5	WEIDE
50859	NOORD NED.	<0.5	1.41		<0.5	,,
50861	NOORD NED.	0.71	1.29	2.00	0.55	,,
50863	NOORD NED.	1.17	1.12	2.29	1.05	,,
54468	WOERDEN	1.50	1.51	3.01	1.00	,,
1471	WOERDEN	1.68	1.97	3.65	0.85	,,
54470	WOERDEN	1.84	1.93	3.78	0.95	,,
54469	WOERDEN	1.87	1.87	3.75	1.00	,,
54467	WOERDEN	1.88	1.95	3.83	0.97	,,
54723	BETUWE	1.03	1.48	2.51	0.70	,,
54722	BETUWE	1.16	2.02	3.18	0.58	,,
54726	BETUWE	1.57	1.98	3.55	0.79	,,
54725	BETUWE	1.63	1.84	3.47	0.89	,,
54724	BETUWE	2.02	1.92	3.94	1.05	,,
54715	ACHTERHOEK	1.34	1.89	3.23	0.71	,,
54716	ACHTERHOEK	1.54	1.70	3.24	0.91	,,
54714	ACHTERHOEK	1.87	2.18	4.05	0.86	,,
54664	MAAS	1.36	1.98	3.34	0.69	RIVIEREN
54662	MAAS	1.39	2.54	3.93	0.55	,,
54663	MAAS	1.60	2.09	3.69	0.76	,,
54665	ROER	1.66	2.79	4.45	0.60	,,
54666	ROER	1.73	6.13	7.86	0.28	,,
54719	IJSSEL-RIJN	1.67	2.28	3.96	0.73	,,
54721	WAAL	1.79	2.98	4.78	0.60	,,
54720	RIJN-WAAL	3.48	3.03	6.52	1.15	,,
1718	IJSSEL-RIJN	3.85	4.33	8.18	0.89	,,
54717	IJSSEL	4.12	3.14	7.26	1.31	,,
54655	RIJNMOND	1.95	1.87	3.82	1.04	,,
54654	RIJNMOND	2.04	1.96	4.01	1.04	,,
54656	RIJNMOND	2.35	2.06	4.41	1.14	,,
54652	RIJNMOND	2.89	2.39	5.28	1.21	,,
54653	RIJNMOND	4.09	2.23	6.32	1.84	,,
54712	DUIVEN	2.67	2.08	4.75	1.28	AVI
54713	DUIVEN	3.72	1.60	5.32	2.32	,,
54658	LICKEBAERT	4.53	3.17	7.70	1.43	,,
54657	LICKEBAERT	6.94	4.68	11.62	1.48	,,
54659	LICKEBAERT	7.04	3.46	10.50	2.04	,,
54660	LICKEBAERT	9.47	5.09	14.56	1.86	,,
54661	LICKEBAERT	10.40	5.88	16.27	1.77	,,
	GEM	2.80	2.55	5.35	1.05	
	S.D	2.26	1.22	3.26	0.45	
	V.C (%)	80.8	47.9	60.8	43.1	
	MINIMUM	0.71	1.12	2.00	0.28	
	MAXIMUM	10.40	6.13	16.27	2.32	

TABEL 3: TOTAAL OVERZICHT GEMIDDELDE PROCENTUELE BIJDRAGEN PER COMPONENT PER GEBIED

1) T.O.V TOTALE GEHALTE IN pg/g MELK(VET)

	WEIDEGEBIED (N=14)			RIVIERENGEBIED (N=15)			VUILVERBRANDING (N=7)			OVERALL (N=36)		
A) DIOXINEN	GEM	S.D.	V.C (%)	GEM	S.D.	V.C (%)	GEM	S.D.	V.C (%)	GEM	S.D.	V.C (%)
2,3,7,8-TCDF	0.4	0.5	116.9	0.4	0.6	169.9	0.4	0.6	147.0	0.4	0.6	140.8
2,3,7,8-TCDD	2.1	0.5	24.7	2.8	1.4	51.0	2.7	0.8	29.1	2.4	1.2	49.8
1,2,3,7,8-PeCDF	0.0	0.0	86.9	0.1	0.3	209.9	0.3	0.3	97.8	0.1	0.2	212.4
2,3,4,7,8-PeCDF	13.4	4.5	33.7	15.8	6.3	40.0	19.2	2.9	15.3	15.5	5.4	35.0
1,2,3,7,8-PeCDD	6.3	2.2	34.5	5.9	2.7	45.9	10.0	3.0	30.4	6.8	3.0	43.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	6.9	2.6	38.1	10.1	5.2	51.2	9.8	1.2	12.3	8.8	4.0	45.4
1,2,3,6,7,8-HxCDF	6.0	1.5	24.8	7.4	2.6	35.6	10.3	1.4	13.6	7.4	2.5	33.9
2,3,4,6,7,8-HxCDF	9.2	2.7	29.5	9.1	3.0	33.1	14.6	1.7	11.5	10.2	3.4	33.3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0	0.0	106.7	0.0	0.0	101.1	0.0	0.0	94.0	0.0	0.0	100.7
1,2,3,4,7,8-HxCDD	1.2	1.5	130.1	1.4	1.4	101.3	4.6	0.6	13.7	2.0	1.9	96.9
1,2,3,6,7,8-HxCDD	7.0	4.0	57.5	7.6	3.6	47.2	10.7	3.6	33.4	8.0	3.9	49.0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	1.3	1.7	129.7	1.3	1.6	116.3	2.5	1.8	72.0	1.5	1.7	108.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	2.2	1.5	65.1	4.4	1.8	40.6	4.9	2.6	52.5	3.7	2.1	58.4
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0	0.0	89.1	0.0	0.0	93.8	0.1	0.2	264.6	0.0	0.1	591.6
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	7.5	5.4	71.0	10.0	8.2	82.4	6.1	4.4	72.8	8.3	6.6	79.7
OCDF	0.0	0.0	85.9	0.1	0.4	387.3	0.1	0.1	264.6	0.1	0.2	489.8
OCDD	36.4	20.5	56.2	23.9	21.6	90.4	3.8	7.6	200.1	24.9	22.3	89.5
TOTAAL DIOXINEN	100.0			100.0			100.0			100.0		
B) PCB'S												
3,4-3'4-PCB (77)	17.1	8.3	48.3	17.5	13.0	74.2	14.6	13.0	88.9	16.8	10.9	64.8
3,4-3'4'5-PCB (126)	72.3	7.5	10.4	72.2	12.1	16.8	69.5	10.3	14.8	71.7	9.8	13.6
3,4,5-3'4'5-PCB (169)	10.6	3.3	30.8	11.2	3.7	32.9	15.9	3.0	18.7	11.8	3.8	32.5
TOTAAL PCB'S	100.0			100.0			100.0			100.0		

2) T.O.V TOTALE GEHALTE IN pg TEQ/g MELK(VET)

A) DIOXINEN												
2,3,7,8-TCDF	0.2	0.2	97.1	0.2	0.3	147.9	0.2	0.2	140.5	0.2	0.3	123.7
2,3,7,8-TCDD	13.9	2.3	16.3	17.3	6.9	40.0	11.8	2.7	22.5	14.0	6.0	42.8
1,2,3,7,8-PeCDF	0.0	0.0	75.6	0.0	0.1	207.8	0.1	0.1	99.4	0.0	0.1	212.0
2,3,4,7,8-PeCDF	43.6	3.8	8.8	44.6	7.4	16.6	42.4	4.7	11.1	43.8	5.6	12.9
1,2,3,7,8-PeCDD	20.6	2.7	13.3	17.4	5.7	32.9	21.7	3.9	17.8	19.5	4.7	23.9
1,2,3,4,7,8-HxCDF	4.5	0.9	20.7	5.7	2.3	39.6	4.3	0.6	13.6	5.0	1.7	34.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	4.0	0.6	14.9	4.3	0.7	17.3	4.6	0.7	15.0	4.2	0.7	16.3
2,3,4,6,7,8-HxCDF	6.2	1.6	26.0	5.3	1.1	21.3	6.5	0.9	13.3	5.9	1.4	23.3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0	0.0	77.5	0.0	0.0	84.5	0.0	0.0	84.7	0.0	0.0	82.8
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.7	0.9	126.8	0.9	0.9	101.1	2.0	0.2	7.3	1.0	0.9	90.2
1,2,3,6,7,8-HxCDD	4.4	2.0	45.9	4.6	1.8	39.6	4.6	1.0	21.4	4.5	1.7	38.4
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.8	1.1	129.3	0.8	0.9	111.7	1.1	0.8	70.1	0.9	0.9	106.3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.2	0.1	60.1	0.3	0.1	26.2	0.2	0.1	54.9	0.2	0.1	47.1
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.0	0.0	68.1	0.0	0.0	78.9	0.0	0.0	264.6	0.0	0.0	591.6
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.5	0.4	75.3	0.7	0.6	92.5	0.3	0.2	74.1	0.5	0.5	91.2
OCDF	0.0	0.0	70.8	0.0	0.0	387.3	0.0	0.0	264.6	0.0	0.0	505.6
OCDD	0.3	0.2	64.1	0.2	0.3	155.8	0.0	0.0	202.2	0.2	0.3	126.8
TOTAAL DIOXINEN TEQ	100.0			100.0			100.0			100.0		
B) PCB'S												
3,4-3'4-PCB (77)	2.4	1.5	62.7	2.7	2.8	103.2	2.3	2.6	111.9	2.5	2.2	88.4
3,4-3'4'5-PCB (126)	96.9	1.5	1.6	96.6	2.8	2.9	96.6	2.5	2.6	96.7	2.2	2.3
3,4,5-3'4'5-PCB (169)	0.7	0.2	30.2	0.8	0.2	29.0	1.1	0.1	9.3	0.8	0.2	30.3
TOTAAL PCB TEQ	100.0			100.0			100.0			100.0		

TABEL 4

RESULTATEN INVENTARISEREND ONDERZOEK NAAR DE GEHALTEN AAN DIOXINEN EN PLANAIRE CB'S IN NEDERLANDSE MELK PER GEBIED

GEHALTEN IN pg TEQ/GRAM VET

RIKILT NO	LOCATIE	DIOXINEN	PCB	TOTAAL	RELATIE DIOX/PCB
	WEIDEGEBIED				
50862	FRIESLAND	<0.5	0.99		<0.5
50859	FRIESLAND	<0.5	1.41		<0.5
50861	FRIESLAND	0.71	1.29	2.00	0.55
50863	FRIESLAND	1.17	1.12	2.29	1.05
54468	WOERDEN	1.50	1.51	3.01	1.00
54471	WOERDEN	1.68	1.97	3.65	0.85
54470	WOERDEN	1.84	1.93	3.78	0.95
54469	WOERDEN	1.87	1.87	3.75	1.00
54467	WOERDEN	1.88	1.95	3.83	0.97
54723	BETUWE	1.03	1.48	2.51	0.70
54722	BETUWE	1.16	2.02	3.18	0.58
54726	BETUWE	1.57	1.98	3.55	0.79
54725	BETUWE	1.63	1.84	3.47	0.89
54724	BETUWE	2.02	1.92	3.94	1.05
54715	ACHTERHOEK	1.34	1.89	3.23	0.71
54716	ACHTERHOEK	1.54	1.70	3.24	0.91
54714	ACHTERHOEK	1.87	2.18	4.05	0.86
	GEM (N=17)	1.52	1.71	3.30	0.86
	S.D	0.37	0.35	0.62	0.16
	V.C (%)	24.48	16.69	18.66	18.82
	MINIMUM	0.71	1.12	2.00	0.55
	MAXIMUM	2.02	2.18	4.05	1.05
	RIVIERENGEBIED				
54664	MAAS	1.36	1.98	3.34	0.69
54662	MAAS	1.39	2.54	3.93	0.55
54663	MAAS	1.60	2.09	3.69	0.76
54665	ROER	1.66	2.79	4.45	0.60
54666	ROER	1.73	6.13	7.86	0.28
54719	IJSSEL-RIJN	1.67	2.28	3.96	0.73
54721	WAAL	1.79	2.98	4.78	0.60
54720	RIJN-WAAL	3.48	3.03	6.52	1.15
54718	IJSSEL-RIJN	3.85	4.33	8.18	0.89
54717	IJSSEL	4.12	3.14	7.26	1.31
54655	RIJNMOND	1.95	1.87	3.82	1.04
54654	RIJNMOND	2.04	1.96	4.01	1.04
54656	RIJNMOND	2.35	2.06	4.41	1.14
54652	RIJNMOND	2.89	2.39	5.28	1.21
54653	RIJNMOND	4.09	2.23	6.32	1.84
	GEM (N=15)	2.40	2.79	5.19	0.92
	S.D	1.01	1.13	1.62	0.39
	V.C (%)	42.13	40.38	31.24	41.77
	MINIMUM	1.36	1.87	3.34	0.28
	MAXIMUM	4.12	6.13	8.18	1.84

VERVOLG TABEL 4

VUILVERBRANDING

RIKILT NO	LOCATIE		DIOXINEN	PCB	TOTAAL	RELATIE DIOX/PCB
54712	DUIVEN		2.67	2.08	4.75	1.28
54713	DUIVEN		3.72	1.60	5.32	2.32
54658	LICKEBAERT		4.53	3.17	7.70	1.43
54657	LICKEBAERT		6.94	4.68	11.62	1.48
54659	LICKEBAERT		7.04	3.46	10.50	2.04
54660	LICKEBAERT		9.47	5.09	14.56	1.86
54661	LICKEBAERT		10.40	5.88	16.27	1.77
		GEM	6.40	3.71	10.10	1.74
		S.D	2.91	1.58	4.43	0.37
		V.C (%)	45.5	42.7	43.9	21.1
		MINIMUM	2.67	1.60	4.75	1.28
		MAXIMUM	10.40	5.88	16.27	2.32
OVERALL		GEM	2.80	2.55	5.35	1.05
		S.D	2.26	1.22	3.26	0.45
		V.C (%)	80.8	47.9	60.8	43.1
		MINIMUM	0.71	1.12	2.00	0.28
		MAXIMUM	10.40	6.13	16.27	2.32