

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIËNE
BILTHOVEN

Rapportnummer 771401004

Organische microverontreinigingen in GFT-compost.

G.A. Rood

juli 1994

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van en ten laste van de Directie Afvalstoffen van het
Directoraat-Generaal Milieubeheer.

VERZENDLIJST

- 1 Directie Afvalstoffen, Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 2 Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer, Dr.ir. B.C.J. Zoeteman
- 3 Drs. A.J.C.W.M. de Kort, Directie Afvalstoffen
- 4 Drs. D.J.M. Kok, Directie afvalstoffen
- 5 Ir. H.O. Hooghoudt, Directie Drinkwater, Water en Landbouw
- 6 Dr. J.A. van Zorgen, Directie Stoffen, Veiligheid, Straling
- 7 Drs. R.F. Duzijn, TAUW Infra Consult BV
- 8 D.A.M. van Erp, Veluws Composteringsbedrijf BV (VCB)
- 9 A. van Kaathoven, Van Kaathoven Compostering St.Oedenrode BV
- 10 J. van Tubbergen, VAM Wijster Compostering BV
- 11 Ing. J.F.M. Velslerboer, Centraal Afvalverwijderingsbedrijf Westfriesland (CAW)
- 12 Depot van Nederlandse publikaties en Nederlands bibliografie
- 13 Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- 14 Hoofd Voorlichting en Public Relations, RIVM
- 15 Ir. N.D. van Egmond
- 16 Ir. F. Langeweg
- 17 Ir. A.H.M. Bresser
- 18 Dr. Th.G. Aalbers
- 19 Ir. M. de Weerd
- 20 W.G. Martens
- 21 Dr.ir. A.P.J.M. de Jong
- 22 Ing. H.J. Bremmer
- 23 Ir. J.B.H.J. Linders
- 24 Ir. L.E. Duvoort-van Engers
- 25 Auteur
- 26 Bureau Projecten- en Rapporten registratie, RIVM
- 27 Bibliotheek RIVM
- 28-65 Reserve exemplaren

INHOUDSOPGAVE

VERZENDLIJST	ii
INHOUDSOPGAVE	iii
SUMMARY	iv
SAMENVATTING	v
1. INLEIDING	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Wijze van beoordelen	1
2. GFT-AFVAL EN ORGANISCHE MICRO-VERONTREINIGINGEN	3
2.1 Gft-afval	3
2.2 Organische microverontreinigingen	3
3. MATERIAAL EN METHODEN	5
3.1 Materiaal	5
3.2 Methoden	5
4. RESULTATEN	7
5. CONCLUSIE	12
6. REFERENTIES	14
Bijlage 1: Streefwaarden voor bodem met 20% organisch stof (H=20%)	15

SUMMARY

Garden, fruit and vegetable waste (Bio-waste) was separately collected and then composted. Useful application of this compost resulted in a reduction in the amount of waste to be disposed of or burned. Rules on quality and use of the compost are found in 'BOOM' (the Dutch administrative order for the remaining organic fertilizers). In this administrative order standards were drawn up for heavy metals, arsenic and phosphate.

The current investigation represented an initial survey on the presence of organic contaminants in Bio-waste compost. This report provides an indicative comparison between the pollution levels in compost and the target value for soil (H=20%). Partly based on this research, however, standards for organic contaminants will be developed. Besides soil protection also degradation, wash out and uptake by vegetation should be considered in setting up standards. The current investigation determined the levels of the following organic contaminants in samples from four compost establishments: polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), polychlorinated biphenyls (PCB), organochlorine pesticides, mineral oil, phthalates, chlorinated phenols, dioxins and chlorinated benzenes. It was found that all compost samples contained organic contaminants. The PAH levels in the compost samples were shown to be relatively high when compared to the target value for soil. It was found that for most PAH no relation between the levels in the compost and the compost production plant existed. The amount of HCB and phthalates in the compost samples was also found to be higher than the target values. In some samples, the content of chlorinated phenols, PCB, endrin and/or mineral oil turned out to be higher than the target value. All compost samples were shown to contain amounts of dioxins far below the provisional value for soil in urban areas. The measured levels of dioxins in 2 of the 4 samples was also lower than the provisional value for cattle-breeding areas and not significantly different from the background level of dioxins in the Dutch soil.

In this preliminary investigation the organic contaminant levels in a number of compost samples were determined. However, it is not possible to assess the quality of the total amount of compost in the Netherlands on the basis of these samples. With reference to the results of this investigation it is recommended to set up extensive research into organic contaminants in compost to get a representative picture of the organic contaminant levels in compost.

SAMENVATTING

Na afzonderlijke inzameling van gft-afval en compostering van dit afval, kan door nuttige toepassing van gft-compost een afname van de hoeveelheid te storten of te verbranden afvalstoffen worden bereikt. Regels omtrent de kwaliteit en gebruik van het gft-compost zijn vermeld in de 'amvb BOOM'. In dit besluit is een normering op basis van zware metalen, arseen en fosfaat opgenomen. Naar verwachting zullen ter zijner tijd tevens normen voor organische microverontreinigingen in dit besluit worden gesteld.

Het onderhavige onderzoek is een eerste verkenning geweest naar de aanwezigheid van organische microverontreinigingen in gft-compost. In deze rapportage is een indicatieve vergelijking van de gehalten in compost met de streefwaarden voor bodem (H=20%) gemaakt.

Mede op basis van dit onderzoek zullen normen voor organische microverontreinigingen worden ontwikkeld, waarin naast bodembescherming ook de afbraak, uitspoeling en opname door gewas van de componenten van belang zijn. In het onderhavige onderzoek zijn monsters van vier composteerinrichtingen onderzocht op de volgende organische microverontreinigingen: polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), ftalaten, polychloorbifenylen (PCB), chloorfenolen, chloorbenzenen, organochloorbestrijdingsmiddelen, dioxinen en minerale olie. Hieruit blijkt dat alle compost monsters organische microverontreinigingen bevatten. Het gehalte PAK in het onderzochte compost blijkt relatief hoog te zijn ten opzichte van de streefwaarde voor bodem. Er is voor de meeste PAK geen relatie gevonden tussen het gehalte in compost en de composteerinrichting. De hoeveelheden van HCB en ftalaten in het compost blijken eveneens hoger dan de streefwaarde te zijn. In enkele monsters blijkt het gehalte chloorfenolen, PCB, endrin en/of minerale olie hoger te zijn dan de streefwaarde. Het gehalte dioxinen in compost blijkt ver onder de voorlopige waarde voor bodem in woongebieden te liggen. Het gemeten gehalte dioxinen blijkt in twee van de vier monsters eveneens lager dan de voorlopige waarde voor veeteeltgebieden te zijn en weinig verschillend van het achtergrondniveau van dioxinen in de Nederlandse bodem.

In dit oriënterend onderzoek zijn organische microverontreinigingen in een aantal compost monsters bepaald. Hierop kan echter geen uitspraak worden gedaan over de kwaliteit van de gft-compost in Nederland. Naar aanleiding van de resultaten van dit oriënterende onderzoek, wordt aanbevolen om een groter opgezet onderzoek naar organische microverontreinigingen in compost uit te voeren, zodat een representatief beeld van de gehalten in gft-compost in Nederland wordt verkregen.

1. INLEIDING

1.1 Algemeen

In de Wet Milieubeheer is de plicht voor gemeenten om gft-afval afzonderlijk in te zamelen opgenomen. Na compostering van dit afzonderlijk ingezamelde gft-afval is een nuttige toepassing als bodemverbeteraar met bemestende werking mogelijk. Hierdoor wordt de hoeveelheid afval die moet worden gestort of verbrand verkleind.

Het 'Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen' (BOOM) stelt regels omtrent de kwaliteit en het gebruik van zuiveringsslib, compost en zwarte grond [1]. In dit besluit is een normering op basis van fosfaat, zware metalen en arseen opgenomen. Door de overheid wordt er naar gestreefd om met ingang van de derde fase van de mestwetgeving tevens normen voor organische microverontreinigingen te stellen [1]. Er bestaat echter nog onzekerheid over de mogelijke aanvoer van organische microverontreinigingen bij het toepassen van bovengenoemde overige organische meststoffen.

Door het Laboratorium van Afvalstoffen en Emissies van het RIVM is in 1992 een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar organische microverontreinigingen in zwarte grond, zuiveringsslib en gft-compost. Met dit onderzoek is beoogd op korte termijn enig inzicht te verkrijgen in de aanwezigheid van organische microverontreinigingen in meststoffen, die onder de amvb BOOM vallen. In onderhavige rapportage worden de gehalten van organische microverontreinigingen in gft-compost geëvalueerd.

1.2 Wijze van beoordelen

Om de gemeten gehalten organische microverontreinigingen in gft-compost in een kader te plaatsen, zijn deze gehalten vergeleken met de streefwaarden voor bodem uit de Beleidsstandpunt notitie 'Milbowa' [2]. Met nadruk wordt hierbij gewezen op het feit dat voor organische microverontreinigingen in overige organische meststoffen nog geen normen zijn gesteld. Bij de ontwikkeling van normen voor organische microverontreinigingen, zijn naast bodembescherming ook afbraak, uitspoeling en opname door gewas van de

microverontreinigingen van belang.

Voor compost is gekozen voor een indicatieve vergelijking van de gehalten in compost met de streefwaarden voor een bodem met een organisch stofgehalte van 20% (H=20%, zie bijlage 1). De streefwaarden voor bodem zijn namelijk afhankelijk van het organisch stofgehalte. Uit eerder onderzoek zijn twee bepalingen van het organisch stofgehalte van gft-compost bekend; 22% en 31% d.s.[7].

De notitie 'Milbowa' bevat geen streefwaarden voor dioxinen in bodem. Er zijn in Nederland wel een aantal voorlopige waarden voor dioxinen: de voorlopige waarde voor bodem in woongebieden is 1000 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s. en voor bodem in veeteeltgebieden wordt een overschrijding van de waarde van 10 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s. ongewenst geacht [3]. Daarbij wordt in het 'basisdocument dioxinen' het gehalte dioxinen in de bovenste 10 cm van de bodem geschat op 2 tot 5 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s.[8]. Bovenstaande waarden zijn voor dioxinen in compost als referentiekader gebruikt.

In dit oriënterend onderzoek zijn een beperkt aantal monsters compost onderzocht op organische microverontreinigingen. Dit houdt in dat op basis van deze resultaten geen uitspraak kan worden gedaan over de kwaliteit van de compost in Nederland. Daarnaast betekent een hoger cq lager gehalte in compost dan de streefwaarde niet per definitie een significante afwijking ten opzichte van de streefwaarde. Hiervoor zou ook de inhomogeniteit van de compost, monsternemingsfout en analysefout in beschouwing moeten worden genomen. Gezien het oriënterend karakter van dit onderzoek is dit achterwege gelaten.

2. GFT-AFVAL EN ORGANISCHE MICRO-VERONTREINIGINGEN

2.1 Gft-afval

Gft-afval is dat deel van het huishoudelijke afval dat van organische oorsprong is. Volgens de amvb 'groente-, fruit- en tuinafval' behoren hiertoe in ieder geval [4]:

- loof, schillen en resten van groente, fruit en aardappelen
- etensresten
- eierschalen
- doppen van pinda's en noten
- koffiefilter, koffiedik, theebladeren en theezakjes
- snijbloemen, kamerplanten, gras, stro en bladeren
- klein snoeiafval en plantenmateriaal uit de tuin (geen grond)
- jus, vet, botjes, visgraten, kaaskorsten
- krantje (bij aardappelschillen)
- kleine hoeveelheden potgrond (aan plant)
- noten en pitten

Het onderzochte gft-compost, is afkomstig van gft-afval dat volgens de eisen van diverse gemeenten is ingezameld. Deze kunnen enigszins afwijken van het 'Besluit groente-, fruit en tuinafval'.

2.2 Organische microverontreinigingen

In deze paragraaf is enige relevante informatie over organische microverontreinigingen in relatie met gft-compost weergegeven. In vervolg op onderhavig onderzoek is een literatuuronderzoek naar de kwaliteit van gft-componenten in gft-afval uitgevoerd [5].

PAK: Emissie van PAK vindt hoofdzakelijk plaats door vorming van PAK bij verbrandingsprocessen en het gebruik van PAK houdende grondstoffen c.q. producten [6]. Belangrijke bronnen van PAK zijn de industrie, het verkeer en ruimteverwarming. PAK kunnen zich in de vorm van aërosolen over grote gebieden verspreiden. PAK kunnen groente, fruit en tuingewassen bereiken via de atmosfeer. Planten (o.a. aardappelen, peen) kunnen ook

PAK uit de bodem opnemen.

Chloorfenolen: Pentachloorfenol is gebruikt als houtimpregneermiddel en als bestrijdingsmiddel. Andere chloorfenolen kunnen als verontreiniging voorkomen in het produkt pentachloorfenol.

Ftalaten: De belangrijkste toepassing van ftalaten is als weekmakers in plastics [7]. Daarnaast worden zij in insectensprays, herbicides en parfums toegepast.

Polychloordibenzo-p-dioxinen en -dibenzofuranen (PCDD en PCDF)(Dioxinen): Dioxinen worden gevormd bij verbrandingsprocessen en als (ongewenst) bijproduct bij industriële processen [8]. Groente, fruit en tuingewassen kunnen door depositie vanuit de lucht verontreinigd zijn met dioxinen. Ook kunnen dioxinen voorkomen in bestrijdingsmiddelen die chloorfenolen, chloorbenzenen of derivaten daarvan bevatten. Volgens onderzoek van Öberg [9] en Schäfer [10] is het ook mogelijk dat dioxinen tijdens het composteren worden gevormd.

Organochloorbestrijdingsmiddelen: Organochloorbestrijdingsmiddelen zijn hoofdzakelijk toegepast als insecticide en acaricide [7]. Persistente middelen zoals DDT mogen in Nederland niet meer worden toegepast. De meeste andere persistente organochloorpesticiden zijn ook verboden of slechts beperkt toegestaan. Deze verbindingen kunnen nog in het gft-afval terecht komen door nalevering uit landbouwgrond of door import van voedsel en veevoer.

PCB: In het verleden zijn PCB onder andere gebruikt als impregneermiddel in papier en katoen, als weekmaker in kunststoffen, als smeermiddel, als additief aan verf etc [7]. Deze 'open' systemen zijn sinds 1972 verboden. Tevens zijn PCB toegepast in 'gesloten' systemen zoals transformatoren, condensatoren, smoorspoelen, warmtewisselaars. PCB zijn zeer slecht afbreekbaar en komen nog steeds in het milieu voor.

Chloorbenzenen: In bijvoorbeeld insecticide, fumigantia, desinfectiemiddelen, deodorant en kleurstoffen kunnen chloorbenzenen voorkomen [7].

3. MATERIAAL EN METHODEN

3.1 Materiaal

In de periode maart/april 1992 zijn gft-monsters genomen bij vier composteerinrichtingen (code A, B, C, D). Bij iedere composteerinrichting zijn drie verschillende partijen van rijpe compost bemonsterd. In totaal is circa 21000 m³ gft-compost bemonsterd. De grootte van de bemonsterde partijen is weergegeven in tabel 3.1. De monstervoorbehandeling, monsterneming en analyse zijn uitgevoerd door TAUW Infra Consult bv [11].

Tabel 3.1 Bemonsterde partijen van de vier composteerinrichtingen

Inr. A	Partijgrootte (m ³)
A1	750
A2	240
A3	300
Totaal A	1290

Inr. B	Partijgrootte (m ³)
B1	16000
B2	300
B3	300
Totaal B	16600

Inr. C	Partijgrootte (m ³)
C1	1000
C2	1000
C3	1000
Totaal C	3000

Inr. D	Partijgrootte (m ³)
D1	50
D2	50
D3	50
Totaal D	150

3.2 Methoden

Alle gft-compost monsters zijn geanalyseerd op gehalte van PAK, ftalaten, PCB, chloorbenzenen, organochloorbestrijdingsmiddelen, chloorfenolen en minerale olie. Hiervoor zijn de volgende analysemethoden gebruikt:

PAK volgens VPR C85-11

Chloorfenolen volgens VPR C85-14

Ftalaten volgens TAUW-voorschrift

Minerale olie volgens TAUW-voorschrift (m.b.v. GC-MS)

Organochloorbestrijdingsmiddelen en PCB volgens VPR C85-16

Chloorbenzenen volgens VPR C85-13

Voor de bepaling van PAK in compost is uit de veelheid van PAK-componenten aangesloten bij de selectie van 10 PAK en voor PCB bij de zeven indicator PCB [2][6]. De selectie van componenten uit de groepen organochloorbestrijdingsmiddelen, chloorfenolen en ftalaten is gebaseerd op de lijst van TAUW voor grond en grondwater analyses.

Per composteerinrichting is een mengmonster gemaakt voor de analyse van dioxinen. De analyse van dioxinen is uitgevoerd volgens TAUW-voorschrift (HR-MS, m.b.v. GC-MS-SIM). Het gehalte, uitgedrukt in toxische equivalenten van het 2,3,7,8-TCDD (I-TEQ), is berekend door de gehalten van zeventien afzonderlijke congenen te vermenigvuldigen met de betreffende toxiciteits equivalentie factor ten opzichte van 2,3,7,8-TCDD (TEF) [12]. Deze gehalten zijn gesommeerd tot een gehalte in I-TEQ. In deze berekening worden gehalten van congenen kleiner dan de detectiegrens gelijkgesteld aan nul (ondergrens). De bovengrens van het gehalte dioxinen is het totaal gehalte waarbij voor congeneer-concentraties onder de detectiegrens is gerekend met de waarde van de detectiegrens.

4. RESULTATEN EN DISCUSSIE

Er zijn drie compost monsters per composteerinrichting geanalyseerd. Van elke composteerinrichting is in de tabellen 4.1a en 4.1b het gemiddelde gehalte met standaarddeviatie van de organische componenten weergegeven. Gehalten lager dan de detectiegrens zijn aangegeven met "<". In de tabellen 4.1a en 4.1b zijn rangen weergegeven voor die componenten, waarbij in één of meer monsters het gehalte lager dan de detectiegrens was. De afzonderlijke resultaten zijn weergegeven in [11].

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)

Er is onderzocht of het gehalte PAK in de monsters gerelateerd is aan de composteerinrichting. Hieruit blijkt dat voor de meeste PAK het gehalte niet significant verschilt per composteerinrichting (tabel 4.1a). Uit de vergelijking van het gehalte PAK in compost met de streefwaarde blijkt dat het gehalte antracene in alle monsters lager is dan de streefwaarde. Voor de overige PAK zijn de gehalten in de monsters hoger dan de streefwaarden. Deze gehalten zijn gelijk aan 1.2 tot 25 maal de streefwaarde, met uitzondering van fluoranteen waarvan de gehalten 20 tot 100 maal de streefwaarde bedragen.

Het huidige beleid is erop gericht om de bronnen van PAK te minimaliseren. Succes van dit beleid zal resulteren in lagere concentraties PAK in het gft-afval waardoor de kwaliteit van het gft-compost in de toekomst kan verbeteren. Daarnaast zou de kwaliteit van gft-compost verbeterd kunnen worden door bij de inzameling van gft-afval PAK bronnen uit te sluiten. Hiervoor is onderzoek nodig naar de PAK bronnen in gft-afval.

Chloorfenolen

In een aantal compost monsters zijn chloorfenolen aangetroffen. Het betreft hier monsters van twee composteerinrichtingen (tabel 4.1a; C en D). In één of meer van deze monsters zijn de volgende chloorfenolen aangetoond: pentachloorfenol, 2,3,4-trichloorfenol, 2,3/2,4/2,5-dichloorfenol en 4-chloor-3-methylfenol. Deze gehalten zijn hoger dan de streefwaarden (factor 4 tot 35).

Het compost van de andere twee inrichtingen blijkt geen chloorfenolen te bevatten. Hierbij moet worden opgemerkt dat de detectiegrenzen in de monsters hoger zijn dan de streefwaarden, zodat geen vergelijking met de streefwaarden mogelijk is.

Bij de analyse van chloorfenolen is gebleken dat minimaal één monster relatief hoge concentraties fenol en cresolen bevat. Aanbevolen wordt om bij een volgend onderzoek ook de gehalten van deze componenten te bepalen.

Minerale olie

Het gehalte minerale olie in de monsters van één composteerinrichting (A) is relatief hoog ten opzichte van het gehalte in de monsters van de andere inrichtingen. In één van de monsters van A ligt het gehalte minerale olie een factor 7 boven de streefwaarde. De gehalten in de andere twee monsters van A liggen ook boven de streefwaarde, maar voor deze monsters is geen kwantificering van de factor mogelijk wegens interferenties door andere verbindingen op het analysesignaal. In de monsters van de andere composteerinrichtingen ligt het gehalte minerale olie onder de streefwaarde.

Ftalaten

Voor één monster is geen vergelijking van het gehalte ftalaten met de streefwaarde mogelijk geweest vanwege te hoge detectiegrenzen. Uit de analyseresultaten blijkt dat alle overige compost monsters bis(2-ethylhexyl)ftalaat bevatten. De gehalten in de monsters zijn gelijk aan 4 tot 25 maal de streefwaarde voor ftalaten-totaal. In enkele monsters is ook dibutylftalaat of diisobutylftalaat aangetroffen.

Organochloorbestrijdingsmiddelen

In twee monsters van verschillende composteerinrichtingen is endrin aangetoond (tabel 4.1b). Deze gehalten zijn hoger dan de streefwaarde. In het onderzochte gft-compost zijn geen andere organochloorbestrijdingsmiddelen aangetroffen. In het algemeen was geen vergelijking van deze componenten met de streefwaarden mogelijk vanwege te hoge detectiegrenzen.

Polychloorbifenylen (PCB)

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de monsters van twee composteerinrichtingen (B en C) de gehalten van PCB-28 en PCB-52 hoger zijn dan de streefwaarden (factor 2 tot 13). In enkele monsters van de andere composteerinrichtingen is PCB-138 aangetoond; deze concentraties liggen echter rond het detectieniveau. De overige PCB blijken niet in het onderzochte gft-compost aanwezig te zijn.

Chloorbenzenen

Het gehalte hexachloorbenzeen (HCB) in de compost monsters blijkt ongeveer gelijk te zijn aan de streefwaarde (tabel 4.1b). Het compost blijkt geen mono-, di-, tri-, tetra- of pentachloorbenzeen te bevatten.

Polychloordibenzo-p-dioxinen en -dibenzofuranen (Dioxinen)

In de vier compost monsters zijn gehalten dioxinen gemeten die liggen tussen 5.1 en 12.5 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s (tabel 4.1a). De bovengrens van het gehalte dioxinen in de monsters blijkt kleiner dan of gelijk aan 20 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s te bedragen (zie ook §3.2).

Hieruit blijkt dat het gehalte dioxinen in alle monsters ver onder de voorlopige waarde voor bodem in woongebieden ligt. In twee van de vier compost monsters is het gemeten gehalte dioxinen ook nog lager dan de voorlopige waarde voor veeteeltgebieden en is het gehalte nauwelijks verschillend van het achtergrondgehalte dioxinen in de Nederlandse bodem.

In de literatuur is een gehalte van 3.8 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s. in gft-compost van de gemeente Rotterdam bekend [13]. Dit gehalte is bepaald met LR-MS, waarin de detectiegrens van de isomeer specifieke bepaling hoger is dan bij HR-MS. De detectiegrens van LR-MS is 10 en van HR-MS 2 ng.kg⁻¹d.s. per congener. Dit heeft tot gevolg dat gehalten van congenere tussen 2 en 10 ng.kg⁻¹d.s. onder de detectiegrens van LR-MS liggen, maar met HR-MS wel worden gedetecteerd en ook worden meegeteld in het gehalte dioxinen in I-TEQ. Als de hogere detectiegrens voor LR-MS in ogenschouw wordt genomen, blijkt dat het gehalte uit de literatuur niet afwijkend is van de gehalten dioxinen zoals die in onderhavig onderzoek zijn bepaald met HR-MS.

Tabel 4.1a Gemiddelde en standaard deviatie van organische microverontreinigingen in gft-compost

	<u>Inr. A</u>		<u>Inr. B</u>		<u>Inr. C</u>		<u>Inr. D</u>	
	GEM.	SD	GEM.	SD	GEM.	SD	GEM.	SD
PAK (mg/kg)								
Naftaleen	<0.6-0.35		0.17	0.03	0.42	0.08	<0.1-0.5	
Fenantreen	1.6	0.4	0.55	0.09	0.80	0	0.50	0.26
Antraceen	0.09	0.02	0.05	0.03	0.07	0.02	0.04	0.02
Fluoranteen	2.4	0.7	1.0	0.3	2.0	0.4	1.2	0.5
Chryseen	0.52	0.18	0.28	0.06	0.38	0.08	0.32	0.14
Benz(a)antraceen	0.65	0.33	0.35	0.13	0.45	0.09	0.32	0.10
Benzo(k)fluoranteen	0.20	0.09	0.12	0.03	0.17	0.06	0.14	0.07
Benzo(a)pyreen	0.28	0.14	0.25	0.05	0.25	0.09	0.21	0.14
Benzo(ghi)peryleen	0.18	0.14	0.23	0.03	0.18	0.14	0.18	0.08
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	<0.3-0.1-0.6		0.15	0	0.20	0.10	0.15	0.06
Chloorfenolen (µg/kg)								
Monochloorfenolen	<20		<20		<20		<20	
Dichloorfenolen	<20		<20		<20-28		<20-24	
Trichloorfenolen	<20		<20		<20		<20-70	
Tetrachloorfenolen	<20		<20		<20		<20	
Pentachloorfenol	<20		<20		<20-37		<20-32	
4-chloor-3-methylfenol	<20		<20		63	8	<20	
Ftalaten (mg/kg)								
Di-isobutylftalaat	<1- 0.1		<0.1-0.2		<0.1		<0.1-<0.5	
Dibutylftalaat	<1- 0.2		<0.1		<0.1		<0.1-<0.5-0.3	
Bis(2-ethylhexyl)ftalaat	2.5	2.2	0.8	0.3	1.7	0.8	<2- 1.5	
Ftalaten (overige)	<0.1-<1		<0.1		<0.1		<0.1-<0.5	
Minerale olie (mg/kg)	480	260	<50- 60		<50- 95		<50- 75	
Dioxinen* (ng I-TEQ.kg⁻¹)	8.6		11.2		12.5		5.1	

* Dioxinen is totaal van 17 congenere[n] [8]. De bovengrens van deze bepaling is kleiner dan of gelijk aan 20 ng I-TEQ.kg⁻¹.

Inr = Composteerinrichting
 GEM = Gemiddelde gehalte (n=3)
 SD = Standaard deviatie

Tabel 4.1b Gemiddelde en standaard deviatie van organische microverontreinigingen in gft-compost

	<u>Inr. A</u>		<u>Inr. B</u>		<u>Inr. C</u>		<u>Inr. D</u>	
	GEM.	SD	GEM.	SD	GEM.	SD	GEM.	SD
Organochloorbestrijdingsmiddelen ($\mu\text{g}/\text{kg}$)								
Dieldrin	<10		<10		<10		<10	
Aldrin	<10		<10		<10		<10	
Endrin	<1- 7		<1- <5		<1- 8		<1	
Isodrin	<10		<10		<10		<10	
Telodrin	<10		<10		<10		<10	
2,4-DDT	<10		<10		<10		<10	
4,4-DDT	<10		<10		<10		<10	
2,4-DDD	<10		<10		<10		<10	
4,4-DDD	<10		<10		<10		<10	
4,4-DDE	<10		<10		<10		<10	
α -endosulfan	<10		<10		<10		<10	
α -HCH	<1- <4		<1		<1		<1	
β -HCH	<1- <4		<1		<1		<1	
γ -HCH	<1- <4		<1		<1		<1	
δ -HCH	<1- <4		<1		<1		<1	
ϵ -HCH	<1- <4		<1- 3		3	1	<1	
Heptachloor	<10		<10		<10		<10	
Heptachloorepoxide	<10		<10		<10		<10	
PCB ($\mu\text{g}/\text{kg}$)								
PCB-28	<2- 8		5	3	6	1	<1- <2	
PCB-52	<2- <10		9	2	13	10	<4- <5	
PCB-101	<10		<10		<10		<10-<100	
PCB-118	<10		<10		<10		<10	
PCB-138	<10- 15		<10		<10		<10- 10	
PCB-153	<10		<10		<10		<10	
PCB-180	<10		<10		<10		<10	
Chloorbenzenen ($\mu\text{g}/\text{kg}$)								
Monochloorbenzeen	<50		<50		<50		<50-<500	
Dichloorbenzeen	<10		<10		<10		<10	
Trichloorbenzeen	<10		<10		<10		<10	
Tetrachloorbenzeen	<10		<10		<10-<100		<10-<20	
Pentachloorbenzeen	<10		<10		<10		<10	
Hexachloorbenzeen	4	1	5	0	5	3	5	1

5. CONCLUSIE

De compost monsters blijken een aantal organische microverontreinigingen te bevatten. In de compost monsters zijn polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), hexachloorbenzeen (HCB) en bis(2-ethylhexyl)ftalaat aangetroffen. Er blijkt voor de meeste PAK geen relatie te zijn tussen het gehalte in compost en de composteerinrichting. De meeste compost monsters bevatten ook PCB (PCB-28, PCB-52 of PCB-138). In een aantal compost monsters zijn enkele chloorfenolen, waaronder pentachloorfenol, aangetoond. Ook blijkt in sommige monsters minerale olie aanwezig te zijn. Endrin is in twee monsters aangetroffen, maar andere organochloorbestrijdingsmiddelen zijn niet in het gft-compost aangetoond.

Onderhavig onderzoek is een eerste verkenning geweest naar het voorkomen van organische microverontreinigingen in gft-compost. Mede op basis van dit onderzoek zullen normen voor organische microverontreinigingen worden ontwikkeld, waarbij ook rekening zal worden gehouden met de afvoer van deze componenten, onder andere door afbraak in de bodem. Ter indicatie is in deze rapportage het gehalte in gft-compost vergeleken met de streefwaarde voor bodem (H=20%).

De gehalten van de 10 PAK in het compost, met uitzondering van antracene, zijn duidelijk hoger dan de streefwaarden en het gehalte bis(2-ethylhexyl)ftalaat is hoger dan de streefwaarde voor het totaal gehalte van ftalaten. Het gehalte HCB is ongeveer gelijk aan de streefwaarde. In de monsters waarin chloorfenolen, endrin en/of PCB-28 en PCB-52 zijn aangetroffen, blijken de gehalten hoger dan de streefwaarden te zijn. Minerale olie blijkt alleen in gehalten boven de streefwaarde voor te komen in het compost van één inrichting.

Het gehalte van dioxinen in de vier monsters compost ligt tussen 5.1 en 12.5 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s. Deze gehalten liggen ruim onder de voorlopige waarde voor woongebieden (1000 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s.). In twee monsters is het gemeten gehalte ook lager dan de voorlopige waarde voor veeteeltgebieden (10 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s.) en is er slechts een klein verschil met het achtergrondniveau van dioxinen in de Nederlandse bodem (d.i. 2 tot 5 ng I-TEQ.kg⁻¹d.s.).

Naar aanleiding van de resultaten van dit oriënterende onderzoek, wordt aanbevolen om een groter opgezet onderzoek naar organische microverontreinigingen in compost uit te voeren,

zodat een representatief beeld van de gehalten in gft-compost in Nederland wordt verkregen. Naast de in dit onderzoek meegenomen organische verontreinigingen, zou ook het gehalte fenol en cresolen in compost onderzocht dienen te worden.

6. REFERENTIES

1. Besluit van 20 november 1991, houdende regels met betrekking tot de kwaliteit en het op of in de bodem brengen van overige organische meststoffen (Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen).
2. Beleidsstandpunt notitie 'Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water', 05-02-1992.
3. Zorge, J.A.van, Dioxines in bodem en waterbodem, een voorstel tot saneringswaarden (water)bodem, DGM notitie, Leidschendam, 25 november 1987.
4. Besluit van 6 april 1993, houdende regels betreffende de afzonderlijke inzameling van groente-, fruit en tuinafval (Besluit groente-, fruit en tuinafval).
5. Literatuuronderzoek kwaliteit van gft-componenten, De Straat milieu-adviseurs in opdracht van het ministerie van VROM, 1993.
6. Slooff, W., Janus, J.A., Mathijssen, A.J.C.M., Montizaan, G.K., Ros, J.P.M., Basisdocument PAK, RIVM rapportnr. 758474007, maart 1989.
7. Oriënterend onderzoek naar het voorkomen van organische micro-verontreinigingen in compost, Rapportnr. 51519.01/RO-01, TAUW Infra Consult bv, 1990.
8. Liem, A.K.D., Berg R.v.d., Bremmer, H.J., Hesse, J.M., Slooff, W., Basisdocument Dioxinen, RIVM rapportnr.710401024, februari 1993.
9. Öberg, L.G., Wågman, N., Andersson, R., Rappe, C., De novo formation of PCDD/Fs in compost and sewage sludge- a status report Abstracts Dioxin'93, Volume 11 (297-302), Wenen, 1993.
10. Schäfer, K., McLachlan, M.S., Reissinger, M., Hutzinger, O., An investigation of PCDD/F in a composting operation, Abstracts Dioxin'93, Volume 11 (425-428), Wenen, 1993.
11. Organische microverontreiniging in overige meststoffen, Rapportnr. 3193748, TAUW Infra Consult bv, december 1992.
12. Zorge, J.A.van, Wijnen, J.H.van, Theelen, R.M.C., Olie, K., Berg, M.van den, Assessment of the toxicity of mixtures of halogenated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans by use of toxicity equivalency factors, Chemosphere 19 (1881-1895), 1989.
13. Klerk, P.A.M.de, Gerdes, H.A.M., Proef met gescheiden inzameling van Groente, Fruit en Tuinafval in Rotterdam, januari 1992.

Bijlage 1: Streefwaarden voor bodem met 20% organisch stof (H=20%)[2]

PAK (mg/kg)	
Naftaleen	0.03
Antraceen	0.1
Fenantreen	0.09
Fluoranteen	0.03
Benz(a)antraceen	0.04
Chryseen	0.04
Benzo(k)fluoranteen	0.05
Benzo(a)pyreen	0.05
Benzo(ghi)peryleen	0.04
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	0.05

Chloorfenolen ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
Monochloorfenol	5
Dichloorfenol	6
Trichloorfenol	2
Tetrachloorfenol	2
Pentachloorfenol	4

Overige microverontreinigingen (mg/kg)	
Minerale olie (totaal)	100
Ftalaten (totaal)	0.2

-vervolg bijlage 1-

Organochloorbestrijdingsmiddelen (µg/kg)	
Dieldrin	1
Aldrin	5
Endrin	2
DDT (incl.DDD en DDE)	5
α-endosulfan	5
α-HCH	5
β-HCH	2
γ-HCH (lindaan)	0.1
Heptachloor	5
Heptachloorepoxide	5
Chloordaan	20
Hexachloorbutadiëen	5

PCB (µg/kg)	
PCB-28	2
PCB-52	2
PCB-101	8
PCB-138	8
PCB-153	8
PCB-180	8
som 6 PCB	40
PCB-118	8

Chloorbenzenen (µg/kg)	
Monochloorbenzeen	d
Dichloorbenzeen	20
Trichloorbenzeen	20
Tetrachloorbenzeen	20
Pentachloorbenzeen	5
Hexachloorbenzeen	5