

ADVIES  
ORGANISCHE  
MICROVERONTREINIGINGEN  
IN MESTSTOFFEN



ADVIES  
ORGANISCHE MICROVERONTREINIGINGEN  
IN MESTSTOFFEN

Dit advies is vastgesteld op de TCB-vergadering van 10-12-1997.

Namens de commissie,

De secretaris,



Dr. J.J. Vegter.

De voorzitter,



Ir. W.C. Reij.



# INHOUD

1. INLEIDING	1
2. ORGANISCHE MICROVERONTREINIGINGEN IN MESTSTOFFEN	3
3. BEVINDINGEN VAN DE COMMISSIE	7
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	19
5. REFERENTIES	21



# 1 INLEIDING

De toevoer van zware metalen en organische microverontreinigingen via meststoffen blijkt tot accumulatie van deze stoffen in landbouwgronden te leiden. Dit ondanks het beleid zoals uitgezet in het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen (Boom) en het mineralenbeleid. Om de toevoer van deze stoffen verder terug te dringen is het project 'Contaminanten in meststoffen' gestart. Voor dit project zijn in meststoffen gehalten van zware metalen en organische microverontreinigingen gemeten (1). Op basis van deze metingen heeft het Informatie- en KennisCentrum (IKC) Landbouw geanalyseerd welke gevolgen deze gehalten hebben voor de kwaliteit van landbouwgronden (2). Daarnaast probeert het IKC aan te geven welke meststoffen het meest bijdragen aan de accumulatie van stoffen in landbouwgronden.

De Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer heeft de Technische commissie bodembescherming in april 1997 om advies gevraagd over de resultaten van dit project met betrekking tot zware metalen. Bij brief van 17 oktober 1997 vraagt de Minister, mede namens de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, om advies over de resultaten met betrekking tot organische microverontreinigingen (zie bijlage). Speciale aandacht wordt gevraagd voor de toegepaste berekeningsmethodiek voor de landbouwkundige aanvoer en de gehanteerde toetsingscriteria.

Uit de brief van de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij aan de Tweede Kamer over aanvullend beleid ten aanzien van zware metalen in meststoffen blijkt dat er niet aan aanscherping van generiek beleid wordt gedacht (3). Men richt zich vooral op het aanpakken van de meest verontreinigende meststoffen. Een mogelijkheid hiervoor is het stellen van kwaliteitsnormen aan meststoffen door invulling van een zogenoemde milieutoets in de Meststoffenwet '86. Dit is beperkt mogelijk voor meststoffen die niet onderhevig zijn aan EU- of Benelux-regelgeving. Een van de vragen die hieruit naar voren komt, is of de resultaten van het project voldoende aanknopingspunten bieden om meststoffen op basis van hun bijdrage aan de accumulatie van organische microverontreinigingen van elkaar te onderscheiden.





## 2 ORGANISCHE MICROVERONTREINIGINGEN IN MESTSTOFFEN

Dit hoofdstuk geeft globaal de inhoud weer van de rapporten 'Zware metalen, organische microverontreinigingen en nutriënten in dierlijke mest, compost, zuiveringsslib, grond en kunstmeststoffen' (1) en 'Organische microverontreinigingen in meststoffen: gehalten en gevolgen voor de bodemkwaliteit' (2). Bij de bespreking van het eerste rapport ligt de nadruk uiteraard op de organische microverontreinigingen in meststoffen.

In het kader van het onderzoek naar contaminanten in meststoffen zijn ruim 400 monsters van diverse meststoffen genomen. IKC landbouw heeft voor het onderzoek naar organische microverontreinigingen een selectie gemaakt van het totale bestand van monsters (tabel 1). De meeste monsters van dierlijke mest zijn via of door de Mestbank Zuid en de Mestbank Oost aselekt genomen bij willekeurige mesttransporten. Het RIKILT-DLO heeft monsters van compost, zuiveringsslib, aanvulgrond en potgrond verzameld op bedrijven die door IKC landbouw waren geselecteerd. Uit de context is af te leiden dat er één monster per bedrijf werd verzameld. De Algemene Inspectie Dienst verzamelde monsters van zwarte grond op verschillende locaties.

Tabel 1. Onderzochte meststoffen, het totale aantal monsters per meststof en het aantal waarin het voorkomen van organische microverontreinigingen (OMIVE) is onderzocht (1).

Meststof	Totaal aantal onderzochte monsters	Aantal monsters voor meting van OMIVE
dierlijke mest	198	12
gecomposteerd bloembollenafval	4	2
gecomposteerd bermmaaisel	4	2
gecomposteerd glastuinbouwafval	4	2
champost	4	4
groencompost	4	2
GFT-compost	4	4
heidecompost	4	2
zuiveringsslib	8	8
aanvulgrond	20	4
zwarte grond	20	4
potgrond	4	4

Er zijn 50 monsters van minerale meststoffen onderzocht. Naar verwachting bevatten deze meststoffen (kunstmest) zeer weinig of geen organische microverontreinigingen en zijn verder buiten beschouwing gelaten. Er zijn 56 organische microverontreinigingen bepaald: 17 dioxinen, 3 planaire polychloorbifenylen (PCB's), 13 bestrijdingsmiddelen, 7 niet-planaire PCB's, 15 polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en minerale olie.

Voor organische meststoffen bestaan geen kwaliteitscriteria voor gehalten van organische microverontreinigingen. Het RIKILT vergelijkt de gehalten van de groep van dioxinen en de groep van planaire PCB's in meststoffen dan ook met een limietwaarde van 10 ng TEQ (toxic equivalents)/ kg ds. Deze limiet is vastgesteld voor de teeltlaag van graslanden (veehouderij). In één monster zuiveringsslib en één monster zwarte grond wordt deze limietwaarde voor dioxinen overschreden (met een factor 10 respectievelijk 20). Dit monster van zwarte grond bevat daarnaast een hoog gehalte aan planaire PCB's (40 maal de limietwaarde). De herkomst van deze hoge gehalten is niet bekend. In de vier monsters van GFT-compost ligt de TEQ voor dioxinen rond de limietwaarde.

Het RIKILT beschouwt de gehalten aan bestrijdingsmiddelen, PCB's en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in meststoffen als hoog als de toetsingswaarde voor nader onderzoek uit de Leidraad bodemsanering 1988 wordt overschreden (oude B-waarde). Alleen in het eerder genoemde monster van zwarte grond wordt deze waarde voor de totale som van PCB's overschreden. In 5 verschillende monsters van meststoffen wordt de B-waarde voor minerale olie overschreden. Het RIKILT is er echter niet zeker van of alleen minerale olie is gemeten; het is mogelijk dat plantaardige olie is inbegrepen. Op basis van deze resultaten stelt het RIKILT dat de gehalten aan bestrijdingsmiddelen, PCB's en PAK's in meststoffen relatief laag of (zeer) gering zijn.

Vervolgens heeft IKC de gemeten gehalten aan een nadere toetsing onderworpen (2). De toetsing is gebaseerd op het gehalte aan organische microverontreinigingen en de dosis die jaarlijks van een bepaalde meststof aan de teeltlaag mag worden toegevoerd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen meststoffen en grondproducten. De achtergrond hiervan is de regelgeving die van toepassing is. De dosering van dierlijke meststoffen is (thans nog) volgens het Besluit gebruik dierlijke meststoffen gebaseerd op het fosfaatgehalte; voor de overige meststoffen zijn vaste doseringen per jaar vastgelegd in het Boom. Voor 'grondproducten' (aanvulgrond, potgrond en

zwarte grond) zijn geen doseringsnormen vastgesteld; deze producten moeten echter aan de streefwaarden voldoen.

Om te kunnen vaststellen of de gehalten aan organische microverontreinigingen in de meststoffen milieuhygiënisch bezwaarlijk zijn, heeft het IKC de volgende methode gehanteerd. Door het RIVM zijn in 1994 voorstellen gedaan voor normen voor organische microverontreinigingen in overige organische meststoffen (4). Een tussenstap in de afleiding van deze normen was het berekenen van een maximale jaarlijkse vracht voor een organische microverontreiniging per hectare landbouwgrond. Het IKC heeft de thans gemeten gehalten van organische microverontreinigingen (OM) in de meststoffen met de toegestane dosering van de meststoffen vermenigvuldigd, hetgeen leidt tot een vracht per hectare per jaar:

$$\text{gehalte OM (mg/ kg}^{-1}\text{)} * \text{dosis (kg ha}^{-1}\text{jr}^{-1}\text{)} = \text{vracht (mg ha}^{-1}\text{jr}^{-1}\text{)}.$$

Deze eenheid is getoetst aan de door het RIVM geformuleerde maximale jaarlijkse vracht. De analyse van het IKC is dan ook beperkt tot de organische microverontreinigingen waarvoor het RIVM een maximale jaarlijkse vracht heeft berekend. Het RIVM heeft zich in de keuze van de stoffen laten leiden door de beschikbaarheid van streefwaarden. Daarnaast is door het RIVM ad hoc een verwaarloosbaar risico-niveau (VR) voor dioxinen afgeleid. De analyse van het IKC is dan ook beperkt tot 25 van de 39 gemeten organische microverontreinigingen (dioxinen uitgezonderd) en de TEQ voor dioxinen.

Voor een aantal organische microverontreinigingen is door het RIVM recentelijk een kritische bodembelasting berekend (5). Deze wordt uitgedrukt als een range. De maximale jaarlijkse vracht ligt in alle gevallen tussen het minimum en het maximum van deze range; het IKC heeft daarom ook voor deze stoffen getoetst aan de maximale jaarlijkse vracht. In het rapport worden alleen de overschrijdingen van deze eenheid gegeven. Gehalten van organische microverontreinigingen in grondproducten zijn rechtstreeks aan de streefwaarden getoetst.

Uit deze toetsing blijkt dat de gehalten aan organische microverontreinigingen in combinatie met de jaarlijkse dosis leiden tot een jaarlijkse aanvoer naar de teeltlaag die zelden de maximale jaarlijkse vracht zoals opgesteld door het RIVM overschrijdt. Systematische overschrijding treedt op bij fluoranteen in GFT-compost. Gehalten van organische microverontreinigingen in grondproducten (aanvulgrond, zwarte grond en potgrond) overschrijden regelmatig de streefwaarden.  $\gamma$ -HCH, diel-

drin en PAK leveren de meeste overschrijdingen op. Eén monster zwarte grond (van de in totaal 4 monsters) blijkt in hoge mate verontreinigd te zijn met PCB's en een ander met PAK.

### 3 BEVINDINGEN VAN DE COMMISSIE

In dit hoofdstuk bespreekt de commissie haar bevindingen ten aanzien van de werkwijze en resultaten van RIKILT/ IKC. Eerst zal worden ingegaan op de vraag of het onderzoek representatief is voor de Nederlandse situatie. Vervolgens wordt de vraag beantwoord of er een instrument wordt geboden om de toevoer van organische microverontreinigingen via organische meststoffen met elkaar te vergelijken. De vraag hierbij is welke meststoffen het meeste bijdragen aan verontreiniging van de teeltlaag met organische microverontreinigingen. Daarnaast heeft de commissie meer integraal naar de problematiek van organische microverontreinigingen in de teeltlaag gekeken. Daarbij komen aspecten als andere toevoerroutes, zoals atmosferische depositie, en de huidige kwaliteit van de teeltlaag aan de orde. Hierbij staat de vraag centraal of organische meststoffen substantieel bijdragen aan de verontreiniging van de bodem met organische microverontreinigingen.

#### REPRESENTATIVITEIT VAN HET ONDERZOEK

De categorieën meststoffen die zijn geanalyseerd, leveren een goed overzicht van de in Nederland voorkomende meststofstromen. De commissie kan instemmen met de keuze om kunstmeststoffen bij de beoordeling van organische microverontreinigingen buiten beschouwing te laten. Het aantal gemeten monsters per categorie meststof is echter bijzonder laag. De commissie realiseert zich dat dergelijk onderzoek hoge kosten met zich meebrengt. Toch is het aantal van 2-4 monsters per categorie veel te weinig om een betrouwbaar oordeel te kunnen vellen, vooral omdat er ook weinig literatuurgegevens zijn om de gemeten gehalten mee te vergelijken. In 1992 verscheen een rapport van TAUW met daarin metingen van organische microverontreinigingen in 12 GFT-monsters (3 per installatie), 6 zwarte grondmonsters (1 à 2 per bedrijf) en 9 zuiverings-slibmonsters (1 per zuiveringsinstallatie) (6). Voor zover bekend bij de commissie is dit het enige (Nederlandse) vergelijkingsmateriaal.

Uit de vergelijking blijkt dat gehalten aan dioxinen in GFT-compost vrijwel gelijk zijn in beide onderzoeken. De gehalten aan dioxinen in zwarte grond en zuiverings-slib zijn lager in het RIKILT onderzoek, op de vervuilde monsters na. De vergelijking van gehalten aan bestrijdingsmiddelen wordt enigszins belemmerd door de aanzienlijke verschillen in detectiegrenzen in beide onderzoeken. Globaal kan worden geconcludeerd dat de gehalten van bestrijdingsmiddelen in GFT-compost en zwarte grond

vergelijkbaar zijn in beide onderzoeken, en in zuiveringsslib lager lijken te zijn in het RIKILT-onderzoek. Een vergelijking van PCB-gehalten kan niet worden gemaakt vanwege grote verschillen in detectiegrenzen. De PAK-gehalten zijn in GFT-compost en zwarte grond vergelijkbaar, en zijn lager in zuiveringsslib uit het RIKILT-onderzoek.

Met enig voorbehoud, vanwege verbetering van analysetechnieken en het geringe aantal metingen, kan geconcludeerd worden dat de beide datasets vergelijkbaar zijn, op de metingen in zuiveringsslib na. Zuiveringsslib uit het recentere RIKILT-onderzoek lijkt schoner te zijn dan zuiveringsslib uit het TAUW-onderzoek.

Het is niet duidelijk of de door het RIKILT genomen monsters een representatief beeld schetsen van de in Nederland voorkomende kwaliteit van meststoffen. De mestbanken Zuid en Oost vertegenwoordigen slechts een gedeelte van Nederland. Onbekend is welke motieven ten grondslag hebben gelegen aan de keuze van bedrijven waar compost, zuiveringsslib, aanvulgrond en potgrond is bemonsterd en of hierbij ook rekening is gehouden met mogelijke regionale verschillen. Eveneens doet de vraag zich voor of de monsters zwarte grond die via de AID zijn aangeleverd, een representatief beeld schetsen van de kwaliteit van zwarte grond.

De commissie stelt vast dat er geen routinematig onderzoek wordt uitgevoerd naar het voorkomen van organische microverontreinigingen in meststoffen, of, als dit wel gebeurt, de gegevens niet beschikbaar zijn voor een verdere beoordeling van de ontwikkeling van de kwaliteit van meststoffen. Omdat het bij veel categorieën meststoffen eerder gaat om nuttig gebruikte reststoffen, wordt aanbevolen om over te gaan tot het routinematig (laten) onderzoeken van het voorkomen van organische microverontreinigingen in meststoffen en de resultaten hiervan te verzamelen in een databank.

Het is onduidelijk hoe het RIKILT tot de keuze van de te meten organische microverontreinigingen is gekomen. IKC baseert de bevindingen noodgedwongen op de stoffen die zowel in het RIVM-rapport met voorstellen voor normen voorkomen als door het RIKILT zijn gemeten. De overlap is slechts gedeeltelijk, waardoor een deel van de metingen niet nader door IKC wordt geanalyseerd. In het RIVM-rapport wordt de keuze van stoffen beperkt door de beschikbaarheid van streefwaarden. Wel zijn een aantal stoffen toegevoegd. Het verdient aanbeveling de keuze voor te meten organische microverontreinigingen naast beschikbaarheid van (voorlopige) normen zeker ook te baseren op een vermoeden van aanwezigheid in meststoffen. Een indicatie van

de aanwezigheid van stoffen kan volgen uit analyses van de processen waarbij meststoffen (of reststoffen die als meststof worden toegepast) vrijkomen. De commissie mist bijvoorbeeld metingen van antibiotica in dierlijke meststoffen en pentachloorfenol in champost.

## VERGELIJKING VAN MESTSTOFFEN

In feite leveren de gegevens van het RIKILT en IKC twee manieren om organische meststoffen met elkaar te vergelijken. Enerzijds kan dit op basis van de absolute gehalten van organische microverontreinigingen in meststoffen. Anderzijds levert de rapportage van IKC mogelijkheid om meststoffen met elkaar te vergelijken, rekening houdend met de dosering van de meststoffen. De tweede manier van vergelijken wordt het meest toegepast bij de beoordeling van meststoffen; niet de kwaliteit van het product op zich wordt beschouwd, maar de gevolgen van de toepassing voor de kwaliteit van het ontvangende medium, de bodem. Hierbij wordt de 'ruimte' die het milieu biedt om belastende stoffen te verwerken, gebruikt. Daarnaast kan echter het uitgangspunt worden gehanteerd dat er bij voorkeur met schone meststoffen wordt gewerkt. In dat geval wordt de meststof beschouwd als een product, waaraan samenstellingseisen gesteld kunnen worden. Hiervoor is een bepaald ijkpunt nodig. In dat geval kan de kwaliteit van een meststof bijvoorbeeld vergeleken worden met de streefwaarde bodem, omdat de meststof onderdeel gaat uitmaken van de bodem. Ook zou kunnen worden vergeleken met de kwaliteit van organisch materiaal in de bodem of van een organisch stofrijke bodem.

### Vergelijking van gehalten: meststoffen als product

Het RIKILT concludeert dat voor het overgrote deel van de meststoffen en gemeten organische microverontreinigingen geldt dat de gehalten 'relatief laag' of 'zeer gering' zijn. Hoge gehalten zijn volgens het RIKILT gehalten die boven de voormalige B-waarden uit de Leidraad bodemsanering uitkomen. Deze waarden zijn echter beleidsmatig vastgesteld ten behoeve van de besluitvorming over onderzoek bij bodemsanering, en niet relevant bij de beoordeling van de kwaliteit van meststoffen. Bovendien wordt de kwaliteit van meststoffen normaal gesproken beoordeeld op grond van het effect van aanwending op de stof-flux. Een vergelijking met normen voor bodemkwaliteit kan dus hoogstens een globale indicatie geven van het voorkomen van microverontreinigingen.

De commissie gaat hier uit van een vergelijking met de streefwaarden bodem. De commissie wil geenszins impliceren dat overschrijding van de streefwaarde voor meststoffen tot het predicaat 'verontreinigende meststof' leidt. In dit verband kan nog worden opgemerkt dat gehalten van organische microverontreinigingen in grondproducten wel terecht worden vergeleken met de streefwaarden voor grond; deze producten worden immers als grond (en niet als verontreinigde grond) op de markt gebracht. Wegens het ontbreken van streefwaarden kan de vergelijking niet worden gemaakt voor dioxinen en planaire PCB's; voor dioxinen zijn wel een aantal voorstellen gedaan voor 'veilige' waarden. Deze zullen in beschouwing worden genomen.

Tabel 2. Voorstellen voor verschillende typen advieswaarden voor dioxinen. Zie de tekst voor een toelichting. Ter vergelijking is een waarde voor het achtergrondgehalte opgenomen, waarvan wordt aangenomen dat het representatief is voor de Nederlandse situatie. Afkortingen: MTR = maximaal toelaatbaar risiconiveau; TEQ = toxiciteitsequivalenten gebaseerd op 2,3,7,8-tetrachloordibenzo-p-dioxine = 2,3,7,8-TCDD; RIVM = Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne; GR = Gezondheidsraad; VROM = Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

Type norm	Gehalte	Bron
Limietwaarde grasland	10 ng TEQ/ kg	VROM 1987 (7)
MTR ecosysteem	500.000 ng TEQ/ kg	RIVM 1993 (8)
MTR predator	3 ng TEQ/ kg	RIVM 1993 (8)
Ad hoc 'streefwaarde'	2 ng TEQ/ kg	RIVM 1994 (8)
Advieswaarde bodemorganismen	200 ng 2,3,7,8-TCDD/ kg	GR 1996 (9)
Advieswaarde vogels/ zoogdieren	2 ng 2,3,7,8-TCDD/ kg	GR 1996 (9)
Ecotoxicologische advieswaarde	2 ng 2,3,7,8-TCDD/ kg	GR 1996 (9)
Indicatief niveau ernstige verontreiniging	1000 ng TEQ/ kg	VROM 1997 (10)
Achtergrondgehalte	2-5 ng TEQ/ kg	RIVM 1993 (7)

Er zijn verschillende voorstellen gedaan voor advieswaarden voor dioxinen in de bodem (zie tabel 2). Het voert in het kader van dit advies te ver om in te gaan op de achtergronden van deze waarden; hiervoor wordt verwezen naar de genoemde literatuurbronnen. Uit tabel 2 blijkt dat zowel achtergrondgehalten als advieswaarden voor predatoren (vogels en zoogdieren) onder de limietwaarde liggen waarmee het RIKILT de gehalten in meststoffen heeft vergeleken (10 ng TEQ/ kg). Predatoren worden, gezien de aard van dioxinen, als de meest kwetsbare groep in het terrestrische ecosysteem worden gezien. In tabel 3 wordt het aantal overschrijdingen van ecotoxicologische advieswaarde en de bovengrens van achtergrondgehalten voor dioxinen in meststoffen gegeven.



Tabel 3. Aantal monsters waarin een bepaalde waarde voor dioxinen wordt overschreden; n = totaal aantal onderzochte monsters. NB. Een monster waarin de waarde van 5 ng/ kg wordt overschreden telt ook mee bij de overschrijding van 2 ng/ kg.

Meststof (n)	2 ng TEQ/ kg	5 ng TEQ/ kg
Dierlijke mest (n=12)	1	-
Gecomp. bloembollenafval (2)	1	-
Gecomp. bermmaaisel (2)	2	1
Gecomp. glastuinbouwafval (2)	2	2
Champost (4)	3	1
Groencompost (2)	2	-
GFT-compost (4)	4	4
Heidecompost (2)	2	-
Zuiveringsslib (8)	5	2
Aanvulgrond (4)	3	2
Zwarte grond (4)	3	2
Potgrond (4)	3	1

Uit tabel 3 valt te concluderen dat de met name bovengrens van achtergrondwaarden die voor Nederland representatief worden geacht (5 ng TEQ/ kg) in compostsoorten, zuiveringsslib en de grondproducten regelmatig wordt overschreden.

Bij de bestrijdingsmiddelen valt op dat de detectiegrenzen voor dieldrin, endrin en DDT, inclusief metabolieten, in organische meststoffen twee maal hoger liggen dan de respectievelijke streefwaarden. Bij de vergelijking is overschrijding van de detectiegrens opgevat als overschrijding van de streefwaarde. In dierlijke mest wordt de streefwaarde voor  $\gamma$ -HCH (lindaan) in 8 van de 12 monsters overschreden, met een factor 3-12. In compost wordt regelmatig een streefwaarde voor bestrijdingsmiddelen overschreden; bijvoorbeeld in 10 van de 18 monsters de streefwaarde voor  $\gamma$ -HCH met een factor 3-25, in 9 van de 18 monsters de streefwaarde voor DDT (inclusief metabolieten) met een factor 2-15. In zuiveringsslib wordt de streefwaarde voor bestrijdingsmiddelen incidenteel overschreden; het meest frequent voor  $\gamma$ -HCH en dieldrin. In grondproducten wordt eveneens de streefwaarde voor  $\gamma$ -HCH veelvuldig overschreden, in 9 van de 12 monsters met een factor 3-100.

De gehalten aan niet-planaire PCB's blijken inderdaad gering te zijn vergeleken met de streefwaarden. De streefwaarde voor de som van 6 PCB's wordt in 3 van de 50 monsters overschreden; de overschrijding in een monster zwarte grond met een factor 400 duidt op sterke verontreiniging. Overschrijding van de streefwaarde van de som van 10 PAK treedt weinig en in geringe mate op (factor 2-6).

Globaal kunnen twee conclusies getrokken worden uit de vergelijkingen met streefwaarden. Met name in zuiveringsslib en grondproducten worden met enige regelmaat (zeer) hoge gehalten aan dioxinen, planaire PCB's, bestrijdingsmiddelen, PCB's en PAK aangetroffen. Als de metingen representatief zijn voor Nederland, dan wordt er een zorgelijk beeld geschetst van de kwaliteit van deze producten. Zuiveringsslib en grondproducten dienen dan ook routinematig en intensief op gehalten van organische microverontreinigingen gecontroleerd te worden.

Daarnaast blijkt dat dierlijke mest relatief schoon is ten opzichte van compost, hoewel informatie over antibiotica in dierlijke mest dit beeld zou kunnen bijstellen. In compost blijken vaak bestrijdingsmiddelen voor te komen. In GFT-compost blijken dioxinen, verschillende bestrijdingsmiddelen en PAK de probleemstoffen te zijn. Met name de gehalten aan dioxinen beschouwt de commissie als zorgwekkend.  $\gamma$ -HCH blijkt zeer frequent in alle soorten meststoffen voor te komen (in 30 van de in totaal 50 monsters).

Vergelijking, rekening houdend met de dosering en afbreekbaarheid

De aanvoer van een verontreiniging is gelijk aan het product van de gehalten in meststoffen en de mestdosis. De mestdosis hangt af van de regelgeving, maar vooral ook van de bemestende waarde. Bij een relatief lage bemestende waarde is een hogere dosis vereist voor een bepaalde totaalgift aan fosfaat (of stikstof) dan bij een hoge bemestende waarde; een lage bemestende waarde leidt bij eenzelfde gehalte met een contaminant dus tot een hogere belasting met de contaminant. Voor zware metalen is hiermee rekening gehouden door gebruik te maken van bemestingsscenario's, zodat bij de vergelijking van meststoffen zowel de landbouwkundige kwaliteit (bemestende waarde) als de milieukundige kwaliteit (gehalten van contaminanten) een rol spelen. Deze benadering sluit ook goed aan bij de beleidsachtergrond; in de Meststoffenwet was al voorzien in een landbouwkundige kwaliteitsbeoordeling en hier wordt nu een milieutoets aan toegevoegd.

Helaas is deze aanpak voor organische microverontreinigingen niet gevolgd. Er is bij de beoordeling geen gebruik gemaakt van realistische bemestingsscenario's. Er wordt vanuit gegaan dat de volledige toegestane dosering jaarlijks afkomstig is van één soort organische meststof. Dit leidt in de meeste gevallen tot overschatting van de toevoer van organische microverontreinigingen via organische meststoffen. Als vergelijkend instrument is deze benadering is wel geschikt, maar aan de uitkomsten kan

geen absolute waarde worden toegekend. Het valt dan ook zeer aan te bevelen om de scenarioberekeningen ook voor organische verbindingen toe te passen.

De commissie heeft destijds bij haar advies over de voorstellen voor normen voor organische microverontreinigingen (11), waarbij wel rekening wordt gehouden met afbraak, gewezen op de precedentwerking die hiervan uitgaat. In een recent verschenen beleidsadvies (12) over de afbreekbaarheid van stoffen en streefwaarden in het bodembeschermingsbeleid wordt voorgesteld dat met afbreekbaarheid van stoffen uitsluitend rekening gehouden zou moeten worden bij de beoordeling van de actuele (bodem)kwaliteit. Afbreekbaarheid zou geen rol moeten spelen bij het vaststellen van normen. De commissie kan zich vinden in dit voorstel.

In het kader van de vergelijking van gehalten van organische microverontreinigingen in meststoffen kan de commissie instemmen met de keuze om rekening te houden met afbraak. Andere afvoerroutes, zoals afvoer via gewas of uitspoeling, zijn voor deze stoffen weinig relevant. De variatie in afbraaksnelheden (of beter: verdwijnsnelheden), onderzocht in het laboratorium en het veld is bijzonder groot. Bij het berekenen van de maximale jaarlijkse vracht is uitgegaan van veldgegevens. Uit een vergelijking met verdwijnsnelheden die in opdracht van de TCB zijn verzameld (13), blijken de door het RIVM gekozen snelheden laag (langzame afbraak) te zijn. De commissie kan met deze keuzes instemmen omdat hier een preventieve werking vanuit gaat.

De door het RIVM berekende maximale jaarlijkse vracht gaat uit van opvulling van gehalten in de bouwvoor tot streefwaardenniveau. De streefwaarde is voor de meeste organische microverontreinigingen gelijk aan het verwaarloosbaar risiconiveau (VR). Het is de vraag of veel bezwaren aan te voeren zijn tegen opvulling tot op dit niveau. Wel bezwaarlijk is dat het stand still-beginsel hierbij niet in acht wordt genomen. De maximale jaarlijkse vracht is relatief hoog als wordt gekeken tot welke voorstellen voor normen voor organische microverontreinigingen in organische meststoffen dit leidt. Gehalten tussen het MTR en de interventiewaarden zijn geen uitzondering (11). De hoogte van de voorgestelde normen wordt vooral veroorzaakt door het feit dat het volume organische mest dat wordt toegevoerd klein is ten opzichte van het volume van de bouwvoor waarin het evenwichtsniveau wordt ingesteld. De toegediende vracht aan organische microverontreinigingen wordt daardoor, afhankelijk van het fosfaatgehalte van de meststof, met een factor 1000 à 3000 verdund in de bouwvoor.

De uitgangspunten van de berekeningen van het RIVM zijn milieuhygiënisch aanvaardbaar, mede omdat het gaat om evenwicht op streefwaardenniveau en gebruik is gemaakt van relatief lage verdwijnsnelheden. De toepassing van deze berekening leidt echter wel tot normen die hoger zijn dan noodzakelijk; de gemeten gehalten zijn meestal (veel) lager. Daarbij is het de vraag of het gewenst is om aanwending van organische meststoffen met gehalten die vermijdbaar zijn, toe te laten.

Het bovenstaande heeft ook duidelijke consequenties voor de beoordeling van de organische meststoffen door het IKC. Uit de analyse blijkt dat er nauwelijks overschrijdingen optreden van de maximale jaarlijkse vracht, uitgezonderd fluorantheen in GFT-compost. Aan deze problematiek heeft de commissie in haar advies over normen voor organische microproblemen aandacht besteed; de commissie achtte het waarschijnlijk dat de afbraaksnelheid van fluorantheen hoger is dan op basis van literatuurgegevens wordt aangenomen (11). De benadering van IKC is dus niet bruikbaar om meststoffen van elkaar te onderscheiden, omdat alle meststoffen aan de norm voldoen. Gezien de absolute hoeveelheden van sommige organische microverontreinigingen in meststoffen, is het echter discutabel om te stellen dat er geen probleem is met organische microverontreinigingen in organische meststoffen. Het IKC-rapport vermeldt helaas niet de vrachtgetallen (= dosis \* gehalte); op basis waarvan de meststoffen op meer abstracte wijze, maar rekening houdend met de dosering, wel met elkaar vergeleken zouden kunnen worden.

#### INTEGRALE BENADERING

Bij een integrale beoordeling van de gevolgen van het voorkomen van organische microverontreinigingen in organische meststoffen zou niet alleen rekening moeten worden gehouden met realistische bemestingsscenario's. Er zou ook rekening gehouden moeten worden met achtergrondniveaus in de bouwvoor en andere bronnen van verontreiniging zoals atmosferische depositie.

#### Huidige gehalten in de bouwvoor

Vergeleken bij metalen is het databestand van metingen van gehalten van organische microverontreinigingen in de bodem beperkt. Eind 1996 is een overzicht verschenen van achtergrondconcentraties van stoffen in de bodem: 'De kwaliteit van de vaste bodem in Nederland' (14). Criterium om te worden opgenomen in het basisbestand was dat de gegevens afkomstig dienden te zijn van perceels- of bedrijfsschaal (10.000 tot 350.000 m<sup>2</sup>) op welk oppervlak 40 tot 320 grepen waren genomen van een laag van 0 tot 10 cm. Het gaat om metingen in bouwland, grasland en natuurgebieden,

en een klein aantal metingen in boomgaarden. Het basisbestand bevat gegevens van het landelijke RIVM-meetnet, en van de provincies Friesland, Groningen, Noord-Brabant en Utrecht.

Voor veel organische microverontreinigingen geldt een hoge bepalingsondergrens (bpo,  $\approx$ detectiegrens). Metingen beneden de bpo zijn gelijk gesteld aan  $0,7 \cdot \text{bpo}$ . Als vrijwel alle metingen lager waren dan de bpo, dan is er geen nadere analyse uitgevoerd. Dit geldt voor endosulfan, aldrin, endrin, DDE, heptachloorepoxide, isodrin en telodrin. De bespreking van de resultaten zal zich in dit advies beperken tot de stoffen die zijn getoetst aan de maximale jaarlijkse vrucht. In tabel 4 zijn een aantal kengegevens voor deze stoffen opgenomen ( $\Sigma 10$  PAK,  $\Sigma 6$  PCB,  $\alpha$ -,  $\beta$ -, en  $\gamma$ -HCH en dieldrin).

Tabel 4. Aantal metingen (n), gemiddelde, standaard deviatie (sd), percentage metingen dat de streefwaarde (SW) overschrijdt en de streefwaarde voor een aantal (groepen van) organische microverontreinigingen (14).

stof(groep)	n	gemiddelde	sd	%>SW	SW
$\Sigma 10$ PAK	562	0,57 mg/ kg ds	1,1	15	1 mg/ kg ds
$\Sigma 6$ PCB <sup>1</sup>	199	7,5 $\mu\text{g}$ / kg ds	3,7	4 <sup>4</sup>	20 $\mu\text{g}$ / kg ds
$\alpha$ -HCH <sup>2</sup>	235	nvt <sup>3</sup>	nvt <sup>3</sup>	5 <sup>4</sup>	2,5 $\mu\text{g}$ / kg ds
$\beta$ -HCH <sup>2</sup>	235	nvt <sup>3</sup>	nvt <sup>3</sup>	35 <sup>4</sup>	1 $\mu\text{g}$ / kg ds
$\gamma$ -HCH <sup>2</sup>	235	nvt <sup>3</sup>	nvt <sup>3</sup>	100 <sup>4</sup>	0,05 $\mu\text{g}$ / kg ds
dieldrin <sup>2</sup>	235	nvt <sup>3</sup>	nvt <sup>3</sup>	77 <sup>4</sup>	0,5 $\mu\text{g}$ / kg

1 Gegevens uit landelijk meetnet en Friesland.

2 Gegevens uit Noord-Brabant en Friesland.

3 Als meer dan 30% van de metingen beneden de bpo uitkwam, is er geen gemiddelde en sd berekend.

4 Als de analyse wordt uitgevoerd met alleen de metingen boven de bpo dan wordt de streefwaarde voor  $\Sigma 6$  PCB en  $\alpha$ -HCH nooit overschreden en de streefwaarde voor  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH en dieldrin met respectievelijk 6%, 40% en 12%.

Uit een beperkte analyse van de invloed van landgebruik blijkt voor de  $\Sigma 10$  PAK te gelden dat de kwaliteit afneemt in de richting grasland > bouwland/ natuurgebied > boomgaard. Voor de  $\Sigma 6$  PCB,  $\alpha$ -HCH en dieldrin geldt dat grasland een hogere kwaliteit heeft dan natuurgebied. Verder is nog meer specifiek naar de kwaliteit van bouwland en biete grond (tarra) gekeken. Hiervoor zijn alle beschikbare gegevens gebruikt (geen selectiecriteria toegepast), en daardoor is de betrouwbaarheid van de uitspraken minder in vergelijking met het basisbestand. In bouwland wordt in 25% van de waarnemingen de streefwaarde voor  $\Sigma 10$  PAK overschreden, in 10% de streefwaarde voor  $\Sigma 6$  PCB, en afhankelijk van het bestrijdingsmiddel 0-50% overschrijding van de streefwaarde. Met name het gehalte dieldrin in bouwland over-

schrijdt vaak de streefwaarde. Bij bietengrond blijkt ook dieldrin de probleemstof te zijn en in mindere mate  $\gamma$ -HCH.

Zoals eerder gesteld is het aantal waarnemingen van gehalten van organische microverontreinigingen in de bouwvoor vrij beperkt en is er zeker geen sprake van een landsdekkend beeld. Voor de onderzochte stoffen blijken er toch regelmatig overschrijdingen van de streefwaarde op te treden. Helaas is dit een momentopname: het is niet bekend of gehalten van organische microverontreinigingen in de bouwvoor af- of toenemen.

#### Atmosferische depositie

Meststoffen zijn niet de enige bron van toevoer van organische microverontreinigingen naar de bouwvoor. Atmosferische depositie van organische microverontreinigingen kan een andere belangrijke aanvoerpost zijn. Ook hier geldt dat er weinig gegevens zijn. In het kader van modelmatig onderzoek naar de invloed van atmosferische depositie op de bodem van Nederland zijn waarden voor de atmosferisch depositieflux voor een aantal stoffen gegeven (15, zie tabel 5). Alleen de stoffen waarvoor maximale jaarlijkse vrachten zijn berekend door het RIVM worden hier besproken.

Tabel 5. Rekenwaarden voor atmosferische depositie, met de range en ter vergelijking de door het RIVM berekende maximale jaarlijkse vracht via meststoffen (15, 4).

Stof	Atmos. depositie g ha <sup>-1</sup> jr <sup>-1</sup>	Range, g ha <sup>-1</sup> jr <sup>-1</sup>	Maximale jaarlijkse vracht, g ha <sup>-1</sup> jr <sup>-1</sup>
fluoranteen	3,5	2 - 5	3,7
benzo(a)pyreen	0,36	0,2 - 0,5	5,8
benzo(g,h,i)peryleen	1	0,6 - 1,4	4,2
$\gamma$ -HCH	1,75	1,3 - 2,2	0,024

Tabel 5 laat zien dat de maximale jaarlijkse vracht via meststoffen ongeveer gelijk (fluoranteen), aanzienlijk hoger (benzo(a)pyreen, benzo(g,h,i)peryleen) of veel lager ( $\gamma$ -HCH) kan zijn dan de 'kengetallen' voor atmosferische depositie. Er is geen algemene trend: bij een integrale benadering dient de bijdrage die een meststof levert aan de totale belasting van de bodem dus per stof te worden benaderd. Nu zal de bijdrage die een meststof in werkelijkheid levert aan de totale belasting van de bodem naar alle waarschijnlijkheid lager zijn dan tabel 5 suggereert. Ten eerste is het bemestingsscenario dat door IKC is gehanteerd niet realistisch, omdat de jaarlijkse toegestane fosfaatgift in praktijk niet zal worden opgevuld door één organische meststof. Combinaties van relatief vervuilende organische meststoffen (composten en zuiveringslibben) met kunstmest of dierlijke mest zullen tot lagere belasting lei-

den dan wanneer alleen met compost of zuiveringslib wordt bemest. Ten tweede is de toegevoerde vracht aan organische microverontreinigingen via meststoffen vrijwel altijd lager dan de maximale jaarlijkse vracht, uitgezonderd fluoranteen in GFT-compost.

Overigens is het bovengenoemde modelmatige onderzoek (15, 16) een voorbeeld van een integrale benadering van de problematiek van diffuse belasting van de bodem. In deze benadering wordt de ontwikkeling van de bodemkwaliteit gemodelleerd voor een aantal metalen en organische microverontreinigingen, waarbij onder andere bodemeigenschappen, atmosferische depositie, aanvoer via meststoffen, uitspoeling en afvoer via gewas in beschouwing worden genomen. Uit de modelstudies kon worden geconcludeerd dat overschrijding van de streefwaarde ten gevolge van atmosferische depositie het meest waarschijnlijk is voor fluoranteen en  $\gamma$ -HCH (15, 16).

De keuze om gehalten van organische microverontreinigingen te toetsen aan een evenwicht op streefwaardenniveau is dus niet voldoende preventief. De bodem blijkt momenteel vaak al (te)veel organische contaminanten te bevatten. Daarnaast is er ook een andere belangrijke aanvoerbron via atmosferische depositie. Dit pleit ervoor om te blijven streven naar schone organische meststoffen, en hiervoor een brongerichte benadering te kiezen. Dit komt neer op normering aan de hand van de gehalten die met gangbare technieken voor bijvoorbeeld compostering en zuiveringsinstallaties bereikt kunnen worden. Of ook andere bronnen, zoals atmosferische depositie moeten worden aangepakt, hangt af van de verhouding van de bijdrage uit verschillende bronnen.





## 4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het aantal metingen van organische microverontreinigingen in organische meststoffen is zeer beperkt. Aanbevolen wordt om gehalten van organische microverontreinigingen in meststoffen routinematiger te onderzoeken en de gegevens te verzamelen in een databank. De commissie betwijfelt of de metingen een representatief beeld schetsen voor de verschillende meststoffen en of dat beeld landelijk geldig is. Daarnaast mist de commissie een motivatie voor de keuze van de onderzochte organische microverontreinigingen. Aanbevolen wordt deze keuze mede te baseren op een vermoeden van aanwezigheid in bepaalde meststoffen. Daarbij zou het uitgangspunt dat iedere organische microverontreiniging in iedere meststof gemeten moet worden, kunnen worden verlaten.

De commissie vindt dat er gestreefd moet worden naar het gebruik van schone meststoffen. De gehalten aan organische microverontreinigingen in meststoffen kunnen daartoe aan een op preventie gerichte waarde worden getoetst, zoals de streefwaarde bodem. Op basis hiervan komt het beeld naar voren dat vooral zuiverings-slib en grondproducten regelmatig (zeer) hoge gehalten aan organische microverontreinigingen bevatten. De commissie acht dit zorgwekkend en vindt dat deze producten routinematig en intensief moeten worden gecontroleerd. Daarnaast acht de commissie de kwaliteit van GFT-compost zorgwekkend, vooral als het gaat om dioxinen.

De door IKC uitgevoerde toetsing van gehalten van organische microverontreinigingen in organische meststoffen aan de maximum jaarlijkse vracht, waarbij rekening wordt gehouden met de dosering, levert hooguit een vergelijkend instrument op. Er wordt geen beeld geschetst van de gevolgen voor de bodemkwaliteit, omdat er geen realistische bemestingsscenario's worden gehanteerd en er geen rekening wordt gehouden met de huidige bodemkwaliteit. In feite wordt er getoetst aan een effectgerichte norm (de maximum jaarlijkse vracht is gebaseerd op de streefwaarde), die in dit geval tot onnodig hoge toelaatbare gehalten leidt. Dit blijkt ook uit de toetsing; alleen de gehalten van fluoranteen in GFT-compost blijken te hoog te zijn. De toetsing, zoals die door IKC is uitgevoerd, biedt dan ook geen instrument om organische meststoffen te rangschikken op hun vervuilende eigenschappen. De vrachtgetallen die ten grondslag liggen aan de toetsing bieden deze mogelijkheid wel maar stonden niet ter beschikking aan de commissie.

Uit een integrale benadering blijkt dat er in de Nederlandse bouw voor regelmatig overschrijdingen van streefwaarden voor organische microverontreinigingen voorkomen. Daarnaast is atmosferische depositie ook een aanzienlijke bron van belasting van de bodem met organische microverontreinigingen. Welke bron groter is, atmosferische depositie of aanvoer via organische meststoffen, is stofafhankelijk. Hierbij moet echter worden aangetekend dat de wetenschappelijke basis voor deze conclusies smal is. De huidige bodemkwaliteit ten aanzien van organische microverontreinigingen pleit er voor om de belasting van de bodem met deze stoffen zoveel mogelijk terug te dringen. De commissie ziet voor organische meststoffen dan het meeste in een brongerichte aanpak, waarbij eisen worden gesteld aan gehalten van organische microverontreinigingen op basis van gehalten die redelijkerwijs met de bestaande en toekomstige technieken bereikt kunnen worden. Strenge selectie van de uitgangsmaterialen zou eveneens een belangrijke rol moeten spelen.

## 5 REFERENTIES

- 1 Driessen, J.J.M. en A.H. Roos, 1996. Zware metalen, organische microverontreinigingen en nutriënten in dierlijke mest, compost, zuiveringsslib, grond en kunstmeststoffen. RIKILT-DLO, rapportnr. 96.14, Wageningen.
- 2 Informatie- en KennisCentrum Landbouw, 1997. Organische microverontreinigingen in meststoffen: gehalten en gevolgen voor de bodemkwaliteit. IKC Landbouw, IKCL 31, Ede.
- 3 Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1997. Zware metalen in meststoffen. Brief aan de Tweede Kamer, dd. 28 maart 1997, kenmerk DL.971184.
- 4 Olde Venterink, H.G.M. en J.B.H.J. Linders, 1994. Standards for the concentrations of organic micro contaminants in organic fertilizers: a proposal for their derivation. RIVM report no. 67910007, Bilthoven.
- 5 Lijzen, J.P.A. en R.O.G. Franken, 1996. Kritische bodembelasting voor prioritaire stoffen; afleiding en toepassing. Deel 2. Afleiding van emissiereductiedoelstellingen voor de bodem met behulp van modelsituaties. RIVM, rapportnr. 715810017, Bilthoven.
- 6 TAUW, 1992. Organische microverontreinigingen in overige organische meststoffen. TAUW Infra Consult, rapportnr. 3193748, Deventer.
- 7 Van Zorge, J.A., 1987. Dioxines in bodem en waterbodem, een voorstel voor saneringswaarden (water)bodem. DGM notitie, 15 november 1987, Leidschendam.
- 8 Liem A.K.D., R. van den Berg, H.J. Bremmer, J.M. Hesse en W. Sloof (eds), 1993. Basisdocument dioxinen. RIVM, rapportnr. 710401024, Bilthoven.
- 9 Gezondheidsraad, 1996. Dioxinen. Gezondheidsraad: Commissie Risico-evaluatie stoffen, rapportnr. 1996/ 10, Den Haag.
- 10 Circulaire Interventiewaarden bodemsanering tweede en derde tranche, 1997. Staatscourant 169, 4 september 1997, pp. 8-10.
- 11 Technische commissie bodembescherming, 1995. Advies Normering organische microverontreinigingen in overige organische meststoffen. TCB/ A11(1995), Den Haag.
- 12 Rigter, C., 1997. Afbreekbaarheid van stoffen en streefwaarden in het bodembeschermingsbeleid. Een beleidsadvies. Open Universiteit, Directoraat Natuur- en technische wetenschappen.
- 13 Commandeur, L.C.M., 1994. Voorwaarden voor microbiële afbraak van (gehalogeneerde) koolwaterstoffen in de bodem. Technische commissie bodembescherming, TCB R03(1994), Den Haag.

- 14 Lamé, F.P.J., G. Frapporti, H. Leenaers en H.M.C. Satijn, 1996. De kwaliteit van de vaste bodem in Nederland. IWACO/ TNO, IWACO rapportnr. 1060990, TNO rapportnr. MEP-R 96/ 424.
- 15 Bakker, D.J en K.D. van den Hout, 1993. De invloed van atmosferische depositie op de kwaliteit van bodem en oppervlaktewater in Nederland. Beschrijving rekenmethode en berekeningsresultaten. TNO, rapportnr. IMW-R 93/ 200, Delft.
- 16 Bakker, D.J., L. Smolders en A.J. Palsma, 1994. De invloed van atmosferische depositie op de kwaliteit van bodem en oppervlaktewater in Nederland. Een nadere beschouwing. TNO, rapportnr. MW-R 94/ 137, Delft.