

Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 256

Anorganische en organische
microverontreinigingen in mineralenconcentraten

Resultaten van de eerste verkenningen

Augustus 2009



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, thema Mineralen en Mestkwaliteit, project BO-05-006-020

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

P.A.I. Ehlert, P. Hoeksma & G.L. Velthof

Titel

Anorganische en organische microverontreinigingen in mineralenconcentraten

Rapport nummer 256

Samenvatting

Een van de mogelijkheden om de druk op de mestmarkt te verlichten is scheiding van mest waarbij de dunne fractie na ultrafiltratie met omgekeerde osmose wordt ingedikt tot een mineralenconcentraat. Met de Europese Commissie zijn afspraken gemaakt over de uitvoering van deze pilots. Een van de afspraken is dat in maart 2009 de Nederlandse overheid uitsluitel geeft over de belasting met anorganische en organische microverontreinigingen. Dit rapport geeft dit uitsluitel.

Trefwoorden

zware metalen, cadmium, chroom, koper, nikkel, lood, zink, dioxines, PAK's, PCB's, organochloorverbindingen, minerale olie, mestverwerking, omgekeerde osmose, minerale concentraat, kunstmestvervanger.



Rapport 256

Anorganische en organische microverontreinigingen in mineralenconcentraten

Resultaten van de eerste verkenningen

Inorganic and organic contaminants in concentrates of minerals

P.A.I. Ehlert¹, P. Hoeksma² & G.L. Velthof¹

¹Alterra, Wageningen UR

²Animal Sciences Group, Wageningen UR

Augustus 2009

Voorwoord

De Rijksoverheid stimuleert verwerking van dierlijke mest als één van mogelijke oplossingen om het overschot aan mineralen (stikstof en fosfaat) te reduceren en op termijn in evenwicht te brengen met de afvoer van mineralen van landbouwpercelen. Een veelbelovende oplossingsrichting is een bewerking van de waterige fractie van dierlijke mest al dan niet na een bewerking gebaseerd op vergisting. De bewerking bestaat uit een concentratiestap gebaseerd op omgekeerde osmose. Dit minerale concentraat heeft de potentie om kunstmest te kunnen vervangen. Dit rapport gaat in op de mogelijke belasting met anorganische en organische contaminanten ter voldoening van een afspraak die de Nederlandse Rijksoverheid gemaakt heeft met de Europese Commissie.

Dit rapport zou niet zo snel opgesteld kunnen zijn zonder de coöperatieve opstelling van deelnemende bedrijven en uitvoerende laboratoria. Dank aan hen die hun medewerking hebben verleend.

Samenvatting

Mestverwerking wordt gezien als een van de mogelijkheden om de druk op de mestmarkt in Nederland te verlichten. Een van de mogelijkheden is dat mest wordt gescheiden en dat het mineralenconcentraat dat uit de dunne fractie ontstaat na ultrafiltratie (UF) of een gelijkwaardige industriële techniek en omgekeerde osmose (OO) gebruikt wordt als kunstmestvervanger. Mestverwerking wordt door de Nederlandse overheid gestimuleerd. De komende twee jaar zal het perspectief van deze vorm van mestverwerking worden onderzocht door middel van pilots. Met de Europese Commissie zijn afspraken gemaakt over de duur en uitvoering van deze pilots. Een van de afspraken is dat in maart 2009 de Nederlandse overheid uitsluitel geeft over de belasting met anorganische en organische microverontreinigingen. Dit rapport geeft dit uitsluitel.

In de periode december 2008-medio maart 2009 zijn op vier deelnemende bedrijven mineralenconcentraten bemonsterd en geanalyseerd op anorganische en organische microverontreinigingen. Deze waarden zijn in samenhang gebracht met gehalten aan nutriënten.

Mineralenconcentraten van omgekeerde osmose zijn waterige oplossingen met stikstof en kali. Er is geen Europees toetsingkaders voor de belasting met anorganische en organische microverontreinigingen voor deze stof. Nederland controleert middels haar Meststoffenwet de samenstelling van overige anorganische meststoffen. Getoetst aan de Meststoffenwet doorstaan mineralenconcentraten de milieueisen voor anorganische en organische microverontreinigingen. Veelal wordt de detectiegrens overschreden. Deze stoffen kunnen als schoon en onverdacht worden aangemerkt.

Summary

In the Netherlands the processing of manure can reduce the nutrient surplus due to the large volume of animal manure. One way of manure processing is separation of the liquid fraction from the solid fraction. This liquid fraction is treated by ultra filtration and reversed osmosis. One of the products of reversed osmosis is a concentrate of minerals with similar characteristics as a liquid fertilizer.

The Dutch Government stimulates processing of manure. Over the next two years, pilot studies are carried out to evaluate the perspectives of this way of manure processing. The European Commission (EC) keenly follows this new development. The European Commission and the Dutch Government have agreed on the conditions for execution of these pilot studies. One of the conditions is that the Dutch Government in March 2009 will provide information on the content of inorganic and organic contaminants in the concentrate of minerals. This report is to fulfill this condition.

In the period from December 2008 till mid March 2009 concentrates of minerals produced by four participating companies have been sampled. These samples were analyzed for contents of nutrients and inorganic and organic contaminants.

Concentrates of minerals are watery solutions of nitrogen and potassium. An European Guideline on acceptable levels of inorganic and organic contaminants lacks, although there are derogations for Cadmium contents in phosphate fertilizers in Austria, Finland and Sweden. The Netherlands does regulate acceptable levels of contaminants in fertilizers not being labeled as EC-fertilizer. Most contaminants were not found in the concentrate of minerals; i.e. the detection limits were not exceeded. It is concluded that concentrates of minerals meet environmental criteria and therefore can be considered as not harmful to the environment. The effectiveness of mineral concentrates as a fertilizer is currently under investigation.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Beschrijving pilots	2
3	Methoden	3
3.1	Bemonstering	3
3.2	Analyses	3
3.3	Bewerking van analysegegevens	3
4	Samenstelling van mineralenconcentraten	4
4.1	Waardegevende bestanddelen.....	4
4.2	Anorganische microverontreinigen	5
4.3	Organische microverontreinigen.....	6
5	Beschouwing	8
	Literatuur	9
	Bijlage 1 Meetgegevens van drogestof, nutriënten en anorganische contaminanten	10
	Bijlage 2 Meetgegevens van dioxines.....	11
	Bijlage 3 Meetgegevens van non-ortho-PCB's.....	12
	Bijlage 4 Meetgegevens van mono-ortho-PCB's.....	13
	Bijlage 5 Meetgegevens van indicator PCB's	14
	Bijlage 6 Meetgegevens van PAK's	15
	Bijlage 7 Meetgegevens van organochloorbestrijdingsmiddelen	16
	Bijlage 8 Meetgegevens van minerale olie.....	17

1 Inleiding

Mestverwerking wordt gezien als een van de mogelijkheden om de druk op de mestmarkt in Nederland te verlichten (CDM, 2008). Een van de mogelijkheden is dat mest wordt gescheiden en dat het mineralenconcentraat dat uit de dunne fractie ontstaat na ultrafiltratie (UF) of gelijkwaardige industriële technieken en omgekeerde osmose (OO) gebruikt wordt als kunstmestvervanger.

De Nederlandse overheid ondersteunt een aantal pilotprojecten met betrekking tot de productie van een stikstofkaliconcentraat (NK) uit dierlijke mest, omdat zij verwacht dat gebruik van dit concentraat kan bijdragen aan het verminderen van de milieuproblematiek gerelateerd aan het gebruik van mest. De verwachting is dat dit product uit verwerkte dierlijke mest betere landbouwkundige kwaliteiten heeft dan onbehandelde mest en een vergelijkbare werking heeft als kunstmest. Daarom zou dit product in plaats van kunstmest of dierlijke mest kunnen worden gebruikt, zonder dat dit tot meer vervuiling leidt.

De pilotprojecten zijn dit jaar gestart en zullen informatie opleveren over:

- Het technisch functioneren en optimaliseren van de verwerkingsinstallaties;
- De (chemische) kenmerken van mineralenconcentraat en andere verwerkingsproducten;
- De landbouw- en milieukundige effecten van de toepassing als meststof van mineralenconcentraat;
- De vergelijkbaarheid van voornoemde effecten met die van kunstmest en dierlijke mest;
- De verandering in totale milieubelasting als gevolg van de productie en het gebruik van mineralenconcentraat uit verschillende mestverwerkingsprocessen (LCA);
- De economische haalbaarheid van de productie van mineralenconcentraat.

Een onderdeel van de pilots vormt de opbouw van een technisch dossier om het concentraat als nieuw type meststof aan Bijlage I van Verordening (EG) nr. 2003/2003 te laten toevoegen. Dit betekent dat het concentraat als "EG-meststof" kan worden verhandeld.

In overleg met de Europese Commissie geldt voor de pilots een aantal randvoorwaarden ten aanzien van de duur van de pilots, het type en het volume (15%) mineralenconcentraat en het areaal landbouwgrond waarop boven de gebruiksnorm voor dierlijke mest het mineralenconcentraat als kunstmestvervanger mag worden toegepast. De Nederlandse overheid dient in maart 2009 een tussenevaluatie uit te voeren naar de aanwezigheid van zware metalen en organische microverontreinigingen in het mineralenconcentraat. Naar aanleiding daarvan zullen in samenwerking met de Europese Commissie uiterlijk eind juni 2009 specifieke eisen voor de toegestane concentraties van deze stoffen worden vastgesteld. Dit rapport betreft de genoemde tussenevaluatie.

Het rapport heeft tot doel om de belasting met anorganische en organische microverontreinigingen van de mineralenconcentraten van de deelnemende bedrijven te verkennen zoals die bij de start van de pilotprojecten aanwezig is. Deze verkenning bestaat uit het vastleggen van de gehalten aan waardegevende bestanddelen als meststof en in het bijzonder van de gehalten aan contaminanten zoals benoemd in het Uitvoeringsbesluit en Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

De pilotprojecten hebben mede tot doel om de samenstelling van de mineralenconcentraten te verbeteren. Daardoor geeft deze notitie een momentopname bij aanvang van de pilots. De verwachting is dat de samenstelling in de tijd zal veranderen door afstemming op gebruiksdoelen als meststof. Die afstemming is een ontwikkeltraject. De landbouwkundige effectiviteit van de mineralenconcentraten wordt niet in dit rapport behandeld omdat de veldproeven nog in aanleg en uitvoering zijn.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In Hoofdstuk 2 worden de installaties kort beschreven die mineralenconcentraten produceren. Vervolgens wordt de bemonstering van de mineralenconcentraten verantwoord alsmede de methoden van onderzoek ter vaststelling van de gehalten aan waardegevende bestanddelen en contaminanten. Hoofdstuk 3 geeft inzicht in de milieukundige karakteristieken van de mineralenconcentraten. Hoofdstuk 4 geeft een beschouwing van de stand van zaken.

2 Beschrijving pilots

Aan de pilots nemen tot nu toe vier bedrijven deel. In de komende periode zal dit aantal worden uitgebreid tot maximaal tien. Drie bedrijven produceren mineralenconcentraten uit omgekeerde osmose door uitsluitend dierlijke mest te verwerken. Eén bedrijf vergist dierlijke samen mest met organische coproducten en bewerkt vervolgens het digestaat, waarbij een mineralenconcentraat wordt geproduceerd. De processen en de grondstoffen die gebruikt worden verschillen per bedrijf. Onder volgt een korte beschrijving van de vier deelnemende bedrijven.

Bedrijf A

Dit bedrijf verwerkt jaarlijks 60.000 ton mest van veehouders uit de omgeving, aangevuld met 7000 ton organische coproducten. Uit de aangevoerde biomassa wordt door vergisting biogas gewonnen voor productie van elektriciteit en warmte. Een deel van de geproduceerde energie wordt ingezet voor verwerking van het resterende digestaat.

Verwerking van het digestaat en de productie van mineralenconcentraat gebeurt in drie achtereenvolgende stappen:

1. Scheiding d.m.v. centrifugeren in dikke en dunne fractie. De dikke fractie wordt gedroogd tot een stabiele droge meststof. De dunne fractie wordt verder verwerkt.
2. Verwijdering van zwevende (organische) stof deeltjes d.m.v. ultra filtratie. Deze komen in het concentraat terecht. Het filtraat wordt verder verwerkt.
3. Middels omgekeerde osmose wordt water aan het UF-filtraat onttrokken. Dit water wordt op het riool geloosd. Het resterende concentraat is een oplossing in water van stikstof en kali (NK-oplossing).

Bedrijf B

Dit bedrijf verwerkt jaarlijks 50.000 ton varkensdrijfmest van veehouders uit de omgeving. De mestverwerking en productie van mineralenconcentraat gebeurt in de volgende stappen:

1. Ontwatering onder toevoeging van flocculant en coagulant.
2. Scheiding van het slib met een zeefbandpers. De dikke fractie wordt als meststof afgezet. De dunne fractie wordt verder verwerkt.
3. Flotatie d.m.v. *dissolved air flotation*, waarbij onopgeloste deeltjes uit de vloeistof worden afgescheiden.
4. Onttrekking van water uit de vloeistof d.m.v. omgekeerde osmose. Het water wordt op het oppervlaktewater geloosd. Het resterende concentraat is een NK-oplossing.

Bedrijf C

Dit bedrijf verwerkt jaarlijks 25.000 ton varkensdrijfmest van veehouders uit de omgeving. De mest wordt in drie opeenvolgende stappen verwerkt.

1. Middels flotatie, onder toevoeging van flocculant, worden vaste delen als drijfslag uit de vloeibare mest afgescheiden.
2. De drijfslag wordt ontwaterd d.m.v. een zeefbandpers. De koek wordt als meststof afgezet. De vloeistof gaat terug naar de flotatie-unit.
3. Uit de vloeistof van de flotatie-unit wordt water onttrokken d.m.v. omgekeerde osmose. Het water wordt op het riool geloosd. Het resterende concentraat is een NK-oplossing.

Bedrijf D

Dit bedrijf verwerkt jaarlijks 10.000 ton zeugenmest van het eigen bedrijf. De verwerking gebeurt in de volgende stappen:

1. Flotatie, onder toevoeging van een vlokmiddel. De vaste delen worden als drijfslag afgeschraapt.
2. Ontwatering van de drijfslag d.m.v. een schroefpers. De dikke fractie wordt als meststof afgezet. Het persvocht gaat terug naar de flotatie-unit.
3. De vloeistof uit de flotatie-unit wordt gefilterd d.m.v. een Lage Druk Membraan Filter.
4. Uit de gefilterde vloeistof wordt water onttrokken d.m.v. omgekeerde osmose. Het water wordt voor een deel gebruikt in een luchtwasser en voor een deel opgevangen in een waterberging. Het resterende concentraat is een NK-oplossing.

3 Methoden

3.1 Bemonstering

Het bemonsteringsprotocol van de mineralenconcentraten van de vier bedrijven was als volgt.

Monsterpunt

De monsters werden via een aftapkraan uit de afvoerleiding van het concentraat direct na de RO-installatie genomen.

Monstermethode

Op vijf achtereenvolgende dagen werd steeds op hetzelfde tijdstip een monster van 1 liter afgetapt. Van deze vijf ondermonsters werd een verzamelmonster samengesteld. Uit het verzamelmonster werd een analysemonster van 1 liter getrokken dat aan het laboratorium werd aangeboden. Alle monsters werden tot moment van analyse bij circa 4°C gekoeld bewaard.

3.2 Analyses

De mineralenconcentraten werden geanalyseerd op de waardegevende primaire nutriënten stikstof (N-totaal), ammoniumstikstof (NH₄-N), fosfaat (P₂O₅-totaal) en kali (K₂O-totaal). Daarnaast werden de secundaire nutriënten (CaO, MgO, Na₂O SO₃) en micronutriënten of spoelementen (B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo en Zn) bepaald. Aanvullend werden gehalten aan drogestof, ruwas, chloride en Se bepaald en pH, geleidingsvermogen (EC) en volumieke massa (soortelijk gewicht).

De anorganische contaminanten zijn cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), nikkel (Ni), lood (Pb), zink (Zn) en arseen (As). Deze analyses werden uitgevoerd door het laboratorium van Agrotechnology and Food Sciences Group (AFSG) van Wageningen Universiteit en Research center (WUR).

De organische contaminanten zijn ΣPCDD/PCDF, α-HCH, β-HCH, γ-HCH/Lindaan, HCB, aldrin, dieldrin, Σaldrin+dieldrin, endrin, isodrin, Σendrin+isodrin, ΣDDT+DDD+DDE, PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153, PCB-180, Σ6-PCB (excl. PCB-118), naftaleen, fenantreen, anthraceen, fluorantheen, benzo(a)anthraceen, chryseen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, benzo(g,h,i)peryleen, indeno(1,2,3-c,d)pyreen, Σ10-PAK en minerale olie. Deze analyses werden uitgevoerd door het RIKILT Instituut voor voedselveiligheid van WUR. De analyse op minerale olie is uitgevoerd door Nofa Lab BV in Schiedam.

Alle laboratoria zijn NEN/ISO 17025 gecertificeerd.

De analysemethoden volgen in het algemeen de door de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet voorgeschreven analysemethoden (URM, 2009). In een aantal gevallen zijn in-huis-methoden. Deze afwijkende methoden worden in de eindrapportage beschreven. Het gebruik van afwijkende methoden zal niet leiden tot niveauverschillen.

3.3 Bewerking van analysegegevens

Het aantal analyses op contaminanten is beperkt (13 à 19). In deze verkenning worden de resultaten van analyse gegeven als gemiddelde, minimum en maximum waarde, de standaardafwijking en het aantal waarnemingen. Het aantal is te gering om verantwoord mediaan en percentielen te geven.

De bewerking van de gegevens van de contaminanten gaat uit van een 'worst case scenario' in geval het analyseresultaat gerapporteerd werd als overschrijding van de detectiegrens. Toetsing aan vigerende eisen voor contaminanten werd uitgevoerd door in laatst genoemde gevallen de gerapporteerde detectiegrenzen te hanteren.

4 Samenstelling van mineralenconcentraten

De pilots zijn in december 2008 opgestart met vier bedrijven. Het aantal deelnemende bedrijven groeit. De monitoring van de mineralenconcentraten, als onderdeel van een volledige monitoring van de ingaande grondstof (dierlijke mest of digestaat) en de producten van mestverwerking (dikke fractie, dunne fractie van ultrafiltratie, concentraat van omgekeerde osmose en permeaat). De stand van zaken van de analyses op 15 maart 2009 worden gerapporteerd.

4.1 Waardegevende bestanddelen

Het gehalte aan waardegevende bestanddelen wordt gegeven ten behoeve van de uitvoering van de Nederlandse milieutoets op contaminanten (paragraaf 3.2). Deze gehalten aan nutriënten van de mineralenconcentraten van de vier bedrijven worden gegeven in tabel 1, de meetgegevens staan in bijlage 1. Het belangrijkste waardegevende bestanddeel is kali, gevolgd door stikstof. De stikstof is vooral aanwezig in de ammoniumvorm. Het kaligehalte varieert minder dan het stikstofgehalte. Er is ook wat fosfaat aanwezig. Ook het fosfaatgehalte varieert. Het gebruik van het mineralenconcentraat als meststof wordt bepaald door kali en stikstof. Deze nutriënten bepalen daardoor de milieutoets.

Tabel 1 Gehalten aan nutriënten van de mineralenconcentraten.

Nutriënten	Parameter	Eenheid	Gemiddelde	Minimum	Maximum	Standaard-afwijking	Aantal
Primair	Droge stof	g/kg product	32,7	21,8	42,0	7,8	15
	N-totaal	g/kg product	6,7	4,4	9,0	1,5	17
	NH ₄ -N	g/kg product	6,3	4,0	7,8	1,4	15
	P ₂ O ₅ -totaal	g/kg product	0,4	0,0	0,8	0,3	15
	K ₂ O-totaal	g/kg product	8,8	7,1	10,2	1,1	13
Secundair	CaO	mg/kg product	449,4	85,0	971,5	295,9	13
	MgO	mg/kg product	115,5	6,8	710,7	208,9	19
	Na ₂ O	mg/kg product	6,9	5,6	8,4	1,0	12
	SO ₃	mg/kg product	702,3	298,0	1053,3	223,7	19
Micro	Co	mg/kg product	0,1	0,0	0,5	0,2	13
	Cu	mg/kg product	1,4	0,0	6,8	2,2	19
	Fe	mg/kg product	19,2	1,9	97,7	34,4	13
	Mn	mg/kg product	2,0	0,0	7,6	2,4	13
	Mo	mg/kg product	0,0	0,0	0,1	0,0	13
	Zn	mg/kg product	1,1	0,1	4,8	1,3	13

4.2 Anorganische microverontreinigingen

De gehalten aan arseen en de zware metalen cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), nikkel (Ni), lood (Pb) en zink (Zn) worden gegeven in Tabel 1. Gegevens van kwik (Hg) ontbreken nog. De meetwaarden worden gegeven in Bijlage 1.

De gehalten aan de anorganische microverontreinigingen zijn zowel op productbasis als herleid op de drogestof laag. Cadmium, lood en arseen komen in lagere gehalten voor dan koper, zink, nikkel en chroom. De aanwezigheid van koper en zink wordt verklaard door het gebruik van dierlijke mest als grondstof. Nikkel en chroom kunnen afkomstig zijn van slijtage van de mestverwerkinginstallatie. Het monitoringprogramma zal over de herkomst nader uitsluitsel moeten geven.

Tabel 2 Gehalten aan arseen en zware metalen in mineralenconcentraten in het product en herleid op drogestof.

Contaminant	Eenheid	Gemiddelde	Minimum	Maximum	Standaard-afwijking	Aantal
Cd	mg/kg product	<0,01	<0,01	<0,01	*	13
Cr	mg/kg product	0,21	0,01	0,63	0,19	19
Cu	mg/kg product	1,38	0,01	6,85	2,17	0
Hg	mg/kg product	*	*	*	*	13
Ni	mg/kg product	0,56	0,21	1,86	0,53	13
Pb	mg/kg product	<0,01	<0,01	<0,01	*	13
Zn	mg/kg product	1,09	0,13	4,82	1,28	13
As	mg/kg product	<0,01	<0,01	<0,01	*	13
Cd	mg/kg drogestof	0,34	0,25	0,46	0,08	13
Cr	mg/kg drogestof	7,22	0,26	21,54	6,94	13
Cu	mg/kg drogestof	36,47	0,25	167,82	59,13	0
Hg	mg/kg drogestof	*	*	*	*	13
Ni	mg/kg drogestof	19,05	6,01	70,19	18,99	13
Pb	mg/kg drogestof	0,34	0,25	0,46	0,08	13
Zn	mg/kg drogestof	32,50	3,32	118,63	30,36	13
As	mg/kg drogestof	0,34	0,25	0,46	0,08	13

De EU-Verordening 2003/2003 stelt geen normatieve eisen aan de belasting met zware metalen en arseen¹. In Nederland worden wel eisen aan deze contaminanten gesteld voor meststoffen die niet het label EG-meststof voeren. Mineralenconcentraten zijn in hoofdzaak stikstof- en kalimeststoffen. De eisen voor deze meststoffen worden voorgeschreven door het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet (UBMW, 2006). De maximale jaarlijks toelaatbare vracht aan contaminanten worden herleid op een gift van 100 kg N/ha of 150 kg K₂O/ha. De zo herleide vracht vormt de milieueis voor kunstmestvervangers in Nederland. Tabel 3 geeft de resultaten. Detectiegrenzen zijn gehanteerd als meetwaarden ingeval een contaminant deze grens onderschreed.

Hoewel koper, zink, nikkel en chroom duidelijk aantoonbaar voorkomen in de mineralenconcentraten, onderschrijden zij de milieueis. Dit geldt zowel voor het gemiddelde als de maximumwaarden van deze contaminanten. Analysegegevens van kwik ontbreken nog. Gelet op de gebruikte grondstoffen (dierlijke mest en covergistingmaterialen) is het niet aannemelijk dat deze contaminant in dusdanige gehalten voorkomt dat daardoor de mineralenconcentraten verontreinigd zijn. De kwikgehalten in dierlijke mest zijn laag (Driessen e.a. 1996) en de covergistingmaterialen zullen gelet op hun herkomst naar verwachting zeer lage waarden aan kwik

¹ Lidstaten kunnen beperkingen opleggen aan contaminanten. Op dit moment heeft de EU Commissie ingestemd met beperkingen aan het cadmiumgehalte in fosfaatmeststoffen voor Zweden, Finland en Oostenrijk. Beschikkingen 2006/347-349, publicatieblad L129 15.05.2006).

bevatten. Uitgesproken wordt dat de verwachting is dat kwik geen contaminant is die aandacht vraagt bij mineralenconcentraten. Mineralenconcentraten zijn qua anorganische contaminanten schoon en onverdacht.

Tabel 3 Gehalten aan arseen en zware metalen in mineralenconcentraten na herleiding op stikstof en kali en de milieueisen van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet (UBMW).

Contaminant	Eenheid	Gemiddelde	Minimum	Maximum	Standaard-afwijking	Aantal	UBMW Milieu-eis
Cd	mg/kg stikstof	1,6	1,1	2,3	0	13	25
Cr	mg/kg stikstof	33,9	1,1	93,6	31	13	1500
Cu	mg/kg stikstof	171,1	1,4	778,8	258	16	1500
Hg	mg/kg stikstof	*	*	*	*	0	15
Ni	mg/kg stikstof	88,2	34,8	301,7	83	13	600
Pb	mg/kg stikstof	1,6	1,1	2,3	0	13	2000
Zn	mg/kg stikstof	151,9	18,8	554,9	141	13	6000
As	mg/kg stikstof	1,6	1,1	2,3	0	13	300
Cd	mg/kg kali	1,2	1,0	1,4	0	13	16,7
Cr	mg/kg kali	24,0	0,7	63,9	21	13	1000
Cu	mg/kg kali	143,4	1,0	700,6	246	13	1000
Hg	mg/kg kali	*	*	*	*	0	10
Ni	mg/kg kali	62,7	25,7	208,1	56	13	400
Pb	mg/kg kali	1,2	1,0	1,4	0	13	1333
Zn	mg/kg kali	118,7	15,8	490,1	129	13	4000
As	mg/kg kali	1,2	1,0	1,4	0	13	200

4.3 Organische microverontreinigingen

Het RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid heeft per bedrijf twee (2) monsters onderzocht op organische contaminanten, analyseresultaten van acht (8) monsters van mineralenconcentraten zijn daardoor beschikbaar van gehalten aan dioxines, no-ortho-PCB's, mono-ortho-PCB's, indicator PCB's, PAK's, organochloorbestrijdingmiddelen en minerale olie. De meetwaarden worden gegeven in bijlagen 2 – 8. In vrijwel alle gevallen wordt de detectiegrens overschreden. Bij octachlorodibenzo-p-dioxine (OCDD) wordt een waarde vastgesteld net boven de detectiegrens. De opgegeven meetwaarden of detectiegrenzen zijn herleid op stikstof en kali op basis van de gemiddelde waarde (Tabel 1). Geen van de organische microverontreinigingen overschrijdt de milieueis van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet.

Tabel 4 Gehalten aan organische microverontreinigingen in mineralenconcentraten na herleiding op stikstof en kali en Nederlandse milieueisen voor overige anorganische meststoffen.

Contaminant	Berekend uit meetgegevens		Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet	
	mg/kg N	mg/kg K ₂ O	mg/kg N	mg/kg K ₂ O
Σ PCDD/PCDF	0,0001	0,0001	0,015	0,01
α-HCH	0,0015	0,0011	248	165
β-HCH	0,0015	0,0011	9,6	6,4
γ-HCH (lindaan)	0,0015	0,0011	0,96	0,64
HCB	0,0015	0,0011	31,2	20,8
Aldrin	0,0015	0,0011	5,6	3,7
Dieldrin	0,0015	0,0011	5,6	3,7
Σ aldrin/dieldrin	0,0030	0,0023	5,6	3,7
Endrin	0,0015	0,0011	5,6	3,7
Isodrin	0,0015	0,0011	5,6	3,7
Σ endrin/isodrin	0,0030	0,0023	5,6	3,7
Σ DDT + DDD + DDE	0,0090	0,0068	18,4	12,3
PCB-28	0,0149	0,0114	14,8	9,9
PCB-52	0,0149	0,0114	14,8	9,9
PCB-101	0,0149	0,0114	60	40
PCB-118	0,0015	0,0011	60	40
PCB-138	0,0149	0,0114	60	40
PCB-153	0,0149	0,0114	60	40
PCB-180	0,0149	0,0114	60	40
Σ 6-PCB (excl. PCB-118)	0,0910	0,0693	300	200
Naftaleen	0,0007	0,0006	480	320
Fenanthreen	0,0009	0,0007	600	400
Antraceen	0,0009	0,0007	480	320
Fluoranteen	0,0003	0,0002	148	98
Benzo(a)antraceen	0,0003	0,0002	184	123
Chryseen	0,0003	0,0002	184	123
Benzo(k)fluoranteen	0,0003	0,0002	216	144
Benzo(a)pyreen	0,0003	0,0002	232	155
Benzo(g,h,i)peryleen	0,0003	0,0002	168	112
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0,0003	0,0002	188	125
Σ 10-PAK	0,0046	0,0035	9200	6133
Minerale olie	1493	1136	748000	498668

5 Beschouwing

Het monitoringprogramma van mineralenconcentraten is in december 2008 gestart. In deze notitie worden de eerste meetgegevens van contaminanten gepresenteerd van vier deelnemende bedrijven. Het aantal bedrijven groeit nog en het monitoringprogramma wordt nog circa anderhalf jaar voortgezet. Deze notitie geeft een beeld van de huidige stand van zaken van de belasting met anorganische en organische contaminanten in mineralenconcentraten. De verwachting is dat andere bedrijven die aan het monitoringprogramma zullen gaan deelnemen geen andere resultaten zullen laten zien.

Een referentiekader voor NK-meststoffen voor contaminanten gebaseerd op bepaling van de EU-Verordening 2003/2003 ontbreekt. Nederland kent daarentegen een toetsingskader voor meststoffen, anders dan die welke het label 'EG-meststof' voeren. Het oogmerk hierbij is dat meststoffen daardoor geen dusdanige hoeveelheden contaminanten (zware metalen en arseen en organische microverontreinigingen) bevatten dat bij toepassing bij verantwoord landbouwkundig gebruik – schade berokkend wordt aan het milieu, de gebruiker, (landbouwhuis)dieren of planten.

De huidige stand van zaken wijst uit dat noch anorganische noch organische microverontreinigingen mineralenconcentraten belasten. Mineralenconcentraten zijn schoon en onverdacht.

Literatuur

EU (2003) VERORDENING (EG) nr. 2003/2003 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 13 oktober 2003 inzake meststoffen

Meststoffenwet Wet van 27 november 1986, houdende regelen inzake het verhandelen van meststoffen en de afvoer van mestoverschotten.

Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet. Besluit van 9 november 2005, houdende regels ter uitvoering van de Meststoffenwet.

Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 4 november 2005, nr. TRCJZ/2005/3295, houdende regels ter uitvoering van de Meststoffenwet.

Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (2008) Naar evenwicht op de mestmarkt. Themadag Mestmarkt, Ede, juni 2008, CDM, Wageningen.

Driessen, J.J.M., Roos, A.H., Bannink, H., Booiman - Hagens, G.M., Brouwer, G. (1996). Zware metalen, organische microverontreinigingen en nutriënten in dierlijke mest, compost, zuiveringsslib, grond en kunstmeststoffen. Rapport 96.14. DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwprodukten (RIKILT-DLO), Wageningen.

Bijlage 1 Meetgegevens van drogestof, nutriënten en anorganische contaminanten

Labnr.	Code bedrijf	Datum bemonstering	DS g/kg	totaal-N g/kg	totaal-P g/kg	totaal-K g/kg	totaal-Na g/kg	NH ₄ -N g/kg	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
08/2350	A 08	12-12-2008	28,3	6,96	0,29	8,44		6,55	0,01	0,01	0,01	0,01	0,26	0,01	0,17
08/2364	A 08	19-12-2008	25,7	5,24	0,25	6,66	2,02	4,78	0,01	0,01	0,01	0,01	0,21	0,01	0,58
09/0009	A 08	31-12-2008	26,5	6,18	0,27	7,43	1,88	5,66	0,01	0,01	0,57	0,01	1,86	0,01	0,65
09/0297	A 08	20-01-2009	31,8	6,74	0,21	8,25	2,16	6,36	0,01	0,01	0,63	0,01	1,56	0,01	0,76
09/0356	C 08	21-01-2009	40,6	8,68	0,29	8,16	1,91	7,48	0,01	0,01	0,20	6,22	0,50	0,01	4,82
09/0358	D 08	21-01-2009	21,8	4,39	0,08	5,89	1,45	3,99	0,01	0,01	0,24	0,09	0,27	0,01	0,48
09/0403	B 08	30-01-2009	40,2	6,89	0,00	6,92	1,55	6,82	0,01	0,01	0,14	0,01	0,24	0,01	0,18
09/0404	C 08	30-01-2009	38,1	8,27	0,30	7,80	1,76	7,46	0,01	0,01	0,26	2,47	0,40	0,01	2,01
09/0405	D 08	30-01-2009	22,4	4,76	0,06	6,17	1,46	4,27	0,01	0,01	0,24	1,22	0,39	0,01	0,87
09/0560	A 08	13-02-2009	29,0	6,56	0,21	8,01	2,05	6,30	0,01	0,01	0,08	0,31	0,30	0,01	0,95
09/0561	B 08	13-02-2009	38,8	6,86	0,00	6,78	1,68	6,67	0,01	0,01	0,05	0,01	0,24	0,01	0,13
09/0562	C 08	13-02-2009	40,8	8,79	0,34	8,11	1,86	7,80	0,01	0,01	0,13	6,85	0,58	0,01	2,12
09/0563	D 08	13-02-2009	22,8	4,72	0,09	6,19	1,50	4,25	0,01	0,01	0,17	0,39	0,49	0,01	0,48
09/0620	B 08	19-02-2009	42,0	7,80	0,01			7,65							
09/0621	C 08	19-02-2009	41,5		0,35			7,79							
09/0669	A 08	06-03-2009		6,83								0,04			
09/0670	C 08	06-03-2009		8,95								3,63			
09/0671	D 08	06-03-2009		5,46								0,64			
09/0805	A 08	13-03-2009										0,04			
09/0806	C 08	13-03-2009										3,63			
09/0807	D 08	13-03-2009										0,64			

Bijlage 2 Meetgegevens van dioxines

Gehaltes in ng/kg product, totaal gehaltes in ng TEQ/kg product

Contaminant	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
2,3,7,8-TCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8-PeCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2,3,4,7,8-PeCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,7,8-HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,6,7,8-HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2,3,4,6,7,8-HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OCDF	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,3,7,8-TCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8-PeCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,6,7,8-HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OCDD	0,126	<0,10	0,116	<0,10	<0,10	0,160	0,129	<0,10
WHO-PCDD/F-TEQ [lb]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WHO-PCDD/F-TEQ [ub]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

Bijlage 3 Meetgegevens van non-ortho-PCB's

Gehaltes in ng/kg product, totaal gehaltes in ng TEQ/kg product

Contaminant	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
PCB 81	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PCB 77	0,113	<0,05	0,081	0,087	0,099	<0,05	0,147	0,198
PCB 126	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PCB 169	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
WHO-NO-PCB-TEQ [lb]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WHO-NO-PCB-TEQ [ub]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Bijlage 4 Meetgegevens van mono-ortho-PCB's

Gehaltes in ng/kg product, totaal gehaltes in ng TEQ/kg product

Contaminant	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
PCB 123	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 118	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 114	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 105	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 167	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 156	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 157	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PCB 189	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
WHO-MO-PCB-TEQ [lb]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WHO-MO-PCB-TEQ [ub]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
WHO-PCB-TEQ [lb]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WHO-PCB-TEQ [ub]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [lb]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [ub]	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

Bijlage 5 Meetgegevens van indicator PCB's

Gehaltes in ng/kg product, totaal gehaltes in ng TEQ/kg product

Contaminant	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
PCB 028	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 052	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 101	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 153	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 138	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 180	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Totaal indicator PCB's [ub]	600	600	600	600	600	600	600	600
lb met lower bound detectiegrenzen								
ub met upper bound detectiegrenzen								

Bijlage 6 Meetgegevens van PAK's

Gehalten in ng/g product

Contaminant	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
Naftaleen	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fenanthreen	<2	<10	<10	<2	<2	<10	<10	<2
Antraceen	<2	<10	<10	<2	<2	<10	<10	<2
Fluoranteen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Benzo(a)antraceen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Chryseen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Benzo(k)fluoranteen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Benzo(a)pyreen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Benzo(g,h,i)peryleen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2

Bijlage 7 Meetgegevens van organochloorbestrijdingmiddelen

Gehalten in ng/g product

Contaminant	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
α -HCH	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
β -HCH	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
γ -HCH (lindaan)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
HCB	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Aldrin	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Dieldrin	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Endrin	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Isodrin	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
o,p'-DDE	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
p,p'-DDE	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
o,p'-TDE	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
p,p'-TDE	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
o,p'-DDT	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
p,p'-DDT	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Bijlage 8 Meetgegevens van minerale olie

Gehalten in mg/kg

Koolwaterstoffractie	RIKILT nr							
	227596	227597	227598	227599	227600	227601	227602	227603
Koolwaterstof berekend als diesel (C10-C24)	<1	<1	7	5	7	<1	10	7
Minerale olie (C25-C56)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Totaal (C10-C56)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10