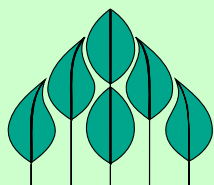


Mogelijke contaminatie van
veevoeder (-ingrediënten) na
vervoer per weg in wagens
eerder gebruikt voor transport
van kunstmestproducten

Kwaliteitsreeks nr. 93
Februari 2004



Mogelijke contaminatie van veevoeder (-ingrediënten) na vervoer per weg in wagens eerder gebruikt voor transport van kunstmestproducten

Kwaliteitsreeks nr 93
Februari 2004

Productschap Diervoeder
Stadhoudersplantsoen 12
2517 JL Den Haag
Telefoon 070 – 370 85 03
pdv@hpa.agro.nl
www.pdv.nl

Oplage: 50

Voorwoord

Het transport van diervoeder is een belangrijk onderdeel van het gehele voedselveiligheidsbeleid.

Aangezien de meeste transportbedrijven niet alleen diervoeders transporteren, heeft het Productschap Diervoeder aangegeven op welke wijze de transportmiddelen gereinigd moeten worden voordat diervoeder vervoerd mag worden na een transport met andere producten dan diervoeder.

De voorgeschreven reinigingsmethoden na een transport van kunstmest bleken om nader onderzoek te vragen. Daarom heeft het Productschap Diervoeder aan TNO - Voeding gevraagd een onderzoek te doen naar de mate waarin contaminatie zou kunnen optreden van het diervoeder(ingrediënt) met achtergebleven kunstmest en hoe ernstig de mogelijke contaminatie zou kunnen zijn.

Het onderzoek heeft zich specifiek gericht op de vraag of droge reiniging voldoende is om verontreiniging van het diervoeder met kunstmestproducten te voorkomen als deze vervoerd wordt in vrachtwagens die tevoren zijn gebruikt voor het transport van kunstmestproducten.

Onder het uitspreken van dank aan allen die aan het tot stand komen van dit rapport hebben bijgedragen hoop ik dat dit rapport een nuttige bijdrage levert aan de discussie rond het vaststellen van de reinigingsmethoden van wagens die veevoeder (-ingrediënten) transporteren na het vervoer van kunstmestproducten.

Productschap Diervoeder

TNO-rapport

V5081 |

Vegen bezems schoon? Mogelijke contaminatie van veevoeder (-ingrediënten) na vervoer per weg in wagens eerder gebruikt voor transport van kunstmestproducten

Datum	12 februari 2003
Auteurs	H.E. Buist, G.F. Houben, K. van den Berg, M. Busschers
Opdrachtgever	Produktschap Diervoeder
Projectnummer TNO	010.48045
Studiecode TNO	
Studiecode opdrachtgever	
Status	Eindrapport
Vorige versies	
Aantal pagina's	21
Aantal tabellen	
Aantal figuren	
Aantal bijlagen	
Aantal appendices	8

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

Samenvatting

Diervoeders en ingrediënten voor diervoeders worden regelmatig in bulk (d.w.z. onverpakt) vervoerd in vrachtwagens die eerder gebruikt zijn voor bulktransport van kunstmestproducten. Hierbij kan mogelijk kruiscontaminatie optreden van het getransporteerde diervoeder(ingrediënt) met achtergebleven kunstmestproduct.

In opdracht van het Productschap Diervoeder (PDV) is door TNO-Voeding onderzocht in welke mate kruiscontaminatie zou kunnen optreden, en hoe de ernst van mogelijke contaminatie moet worden ingeschat.

In het kader van de GMP-certificering van het diervoedertransport onderscheidt het PDV vier reinigingsniveaus (A t/m D) voor vrachtwagens die diervoeder(-ingrediënten) vervoeren. Niveau A, droog uitvegen, is het laagste reinigingsniveau dat wordt onderscheiden. Na uitvegen dient de wagen “visueel schoon” te zijn. Deze toestand wordt ook wel aangeduid als “veegschoon”.

Onderzocht is of reinigingsniveau A voldoende is om ernstige verontreiniging van diervoeder(ingrediënten) met kunstmestproducten te voorkomen, indien deze vervoerd worden in vrachtwagens die tevoren zijn gebruikt voor het transport van kunstmestproducten. Alleen voeders voor rundvee, varkens, schapen & geiten en pluimvee zijn meegenomen in dit onderzoek, aangezien vooral deze voeders in bulk worden vervoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd in drie fasen:

1. Identificatie en kwantificering van de mogelijke contaminatie.
2. Identificatie van limiet- aan achtergrondwaarden in veevoeders van mogelijke contaminanten.
3. Beoordeling van de ernst van de mogelijke contaminatie.

De algemene conclusie is dat het toepassen van reinigingsregime A (“droog vegen”) na vervoer van kunstmestproducten in bulk- of bakwagens in voorkomende gevallen niet voldoende kan zijn om ernstige verontreiniging van veevoer met kunstmest te voorkomen.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat bij het opstellen van de contaminatiescenario's is uitgegaan van een zogenaamde “worst case” benadering, aangezien de gegevens waarop deze scenario's moesten worden gebaseerd te gering in omvang, kwaliteit en reikwijdte waren. Mogelijk is daardoor de graad van verontreiniging te hoog ingeschat. Vooral nog lijkt dit de belangrijkste bron van onzekerheid in dit onderzoek.

Naar inschatting van de onderzoekers biedt een nader onderzoek naar de contaminatiegraad die op kan treden de beste mogelijkheden ter verfijning van de bovenstaande beoordeling. Een mogelijke alternatieve benadering zou de uitvoering van een uitgebreide (toxicologische) risicobeoordeling zijn. Deze mate van verfijning lijkt echter niet gerechtvaardigd indien niet een nadere verfijning van de blootstellingschatting gerealiseerd wordt.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Kunstmestsamenstellingen en mogelijke contaminanten	6
3	Contaminatiescenario's van veevoerders met kunstmestproducten	8
3.1	Inleiding.....	8
3.2	Bulkwagenscenario.....	8
3.3	Bakwagenscenario.....	9
4	Limietwaarden in veevoerders van mogelijke contaminanten afkomstig uit kunstmestproducten	11
5	Achtergrondwaarden mogelijke contaminanten in veevoerders	12
6	Overzicht beschikbare gegevens en beoordelingsstrategie	13
7	Beoordeling ernst mogelijke contaminatie van veevoer met contaminanten afkomstig uit kunstmestproducten of –ingrediënten	15
7.1	Inleiding.....	15
7.2	Resultaten.....	16
7.2.1	Bulkwagenscenario.....	16
7.2.2	Bakwagenscenario.....	17
7.3	Conclusies.....	18
8	Referenties	20
9	Handtekening	21

Appendix A Deelnemers klankbordgroep

Appendix B Lijst met representatieve kunstmestproducten

Appendix C Potentieel in bulkwagens aanwezige contaminanten en de maximale concentratie in kunstmestproducten

Appendix D Limietwaarden in veevoerders van mogelijke contaminanten

Appendix E Achtergrondwaarden van mogelijke contaminanten in veevoerders

Appendix F Gegevens in vrachtwagens achtergebleven kunstmest, verstrekt door de transportsector

Appendix G Overzicht overschrijdingen in het bulkwagenscenario

Appendix H Overzicht overschrijdingen in het bakwagenscenario

1 Inleiding

Diervoeders en ingrediënten voor diervoeders worden regelmatig in bulk (d.w.z. onverpakt) vervoerd in vrachtwagens die eerder gebruikt zijn voor bulktransport van kunstmestproducten. Hierbij kan mogelijk kruiscontaminatie optreden van het getransporteerde diervoeder(ingrediënt) met achtergebleven kunstmestproduct.

In opdracht van het Productschap Diervoeder (PDV) is door TNO-Voeding onderzocht in welke mate kruiscontaminatie zou kunnen optreden, en hoe de ernst van mogelijke contaminatie moet worden ingeschat.

In het kader van de GMP-certificering van het diervoedertransport onderscheidt het PDV vier reinigingsniveaus (A t/m D) voor vrachtwagens die diervoeder(-ingrediënten) vervoeren, beschreven in het reglement van toekenning (PDV, 2001). Niveau A, droog uitvegen, is het laagste reinigingsniveau dat wordt onderscheiden (voor een nauwkeuriger omschrijving zie Tekstbox 1). Na uitvegen dient de wagen “visueel schoon” te zijn. Deze toestand wordt ook wel aangeduid als “veegschoon”.

Tekstbox 1 Reinigingsregime A (droge reiniging)

Ingeval van transport van alleen droge ‘neutrale’ stoffen kan een droge reiniging voldoende zijn en zowel vanuit praktisch als microbiologisch oogpunt voordelen bieden. Bij een droge reiniging wordt het transportmiddel na lossen gereinigd door zuigen, uitblazen of vegen. Het zuigen heeft hierbij de voorkeur omdat daarbij geen verspreiding van vuil optreedt. Moeilijk bereikbare plekken dienen zo nodig manueel met een stoffer of iets dergelijks aanvullend te worden gereinigd. Indien na reiniging het resultaat onvoldoende blijkt, zal alsnog moeten worden overgeschakeld op een natte reiniging.

Overgenomen uit het Reglement voor toekenning van een Certificaat Diervoedertransport (PDV, 2001).

Het onderzoek is toegespitst op dit laagste reinigingsniveau (A) en de onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd:

Is reinigingsniveau A voldoende om ernstige verontreiniging van diervoeder(ingrediënten) met kunstmestproducten te voorkomen, indien deze vervoerd worden in vrachtwagens die tevoren zijn gebruikt voor het transport van kunstmestproducten?

Alleen voeders voor rundvee, varkens, schapen & geiten en pluimvee zijn meegenomen in dit onderzoek, aangezien vooral deze voeders in bulk worden vervoerd.

Naast de diervoedersector, hebben ook de transportsector en de kunstmestsector belang bij de beantwoording van de hier behandelde onderzoeksvraag. Daarom heeft het PDV een klankbordgroep ingesteld waarin vertegenwoordigers van deze drie sectoren zitting hadden (zie Appendix A voor de leden). De klankbordgroep werd via het PDV op de hoogte gehouden van de vorderingen van het onderzoek, en heeft hieraan ook bijgedragen, hetzij op individuele basis op verzoek van de onderzoekers, hetzij in vergadering met vertegenwoordigers van het PDV en de onderzoekers.

Het verrichte onderzoek is uitgevoerd in drie fasen, die als volgt kunnen worden getypeerd:

4. Identificatie en kwantificering van de mogelijke contaminatie

- a. Identificatie van de samenstelling van kunstmestproducten die in NL vervoerd worden (zie hoofdstuk 2 van dit rapport)
 - b. Afleiden van de mogelijke contaminanten op grond van de resultaten onder a (zie hoofdstuk 2 van dit rapport).
 - c. Opstellen van contaminatiescenario's voor de verontreiniging van diervoeder(-ingrediënten) voor de verschillende typen vrachtwagens (zie hoofdstuk 3 van dit rapport).
5. Identificatie van limiet- aan achtergrondwaarden in veevoerders van mogelijke contaminanten.
 - a. Limietwaarden (zie hoofdstuk 4 van dit rapport)
 - b. Achtergrondwaarden (zie hoofdstuk 5 van dit rapport)
 6. Vaststellen beoordelingsstrategie op grond van de ter beschikking gekomen informatie (zie hoofdstuk 6 van dit rapport).
 7. Beoordeling van de ernst van de mogelijke contaminatie in de verschillende scenario's (zie hoofdstuk 7 van dit rapport).

Zoals aangegeven, volgt dit rapport de chronologische onderzoekslijn die hierboven is geschetst.

2 Kunstmestsamenstellingen en mogelijke contaminanten

Startpunt was een lijst van veel gebruikte kunstmestproducten opgesteld door TNO-Voeding i.s.m. dhr. Hagting van NPK van Eck, op basis van informatie verkregen uit het handboek meststoffen (NMI, 2000). In het overleg tussen TNO-Voeding, het Productschap Diervoeders, de transportsector en de kunstmestfabrikanten van maart 2001 is vastgesteld dat deze lijst vrijwel volledig was en representatief voor de kunstmestproducten gebruikt en vervoerd in Nederland. In samenspraak met dhr. Mertens van Kemira en het Productschap Diervoeder is deze lijst gecompleteerd (zie Appendix B).

Met behulp van deze lijst heeft TNO-Voeding een overzicht gemaakt van de ingrediënten die in deze kunstmestproducten voorkomen (zie **Tabel 1**) en hun concentraties in deze kunstmestproducten. Op basis van hun fysisch-chemische eigenschappen is van de ingrediënten op de lijst nagegaan welke fysiologisch relevante contaminanten zij opleveren (b.v. in geval van zouten zijn dat meestal de samenstellende ionen omdat zelfs de slecht oplosbare zouten in het maagzuur oplossen en in ionen gesplitst worden). Hierbij zijn de coatings die in sommige kunstmestproducten gebruikt worden, niet in beschouwing genomen in verband met gebrek aan gegevens ten aanzien van bestanddelen en mogelijke impact t.a.v. veiligheid.

Tabel 1 Chemische verbindingen en elementen die voorkomen in de representatieve kunstmestproducten vermeld in Appendix B

aluminium	calciumfosfaat	koperoxide
ammoniumdiwaterstoffosfaat	calciumsulfaat	magnesiumcarbonaat
ammoniummonowaterstoffosfaat	coatings (2, samenstelling niet gegeven)	magnesiumnitraat
ammoniumnitraat	kobaltsulfaat	magnesiumoxide
ammoniumnitraat	fluidiram 95 (coating)	magnesiumsulfaat
ammoniumsulfaat	fluor	mangaan
arsenicum	ijzer	natriumchloride
borium	jodium	natriumnitraat
cadmium	kaliumchloride	ureum
calciumcarbonaat	kaliumnitraat	ureumformaldehyde (coating)
calciumdiwaterstoffosfaat	kaliumsulfaat	zink

De fysiologisch relevante potentiële contaminanten en de hoogste concentraties waarin zij in kunstmestproducten voorkomen zijn in een lijst gezet, waarop ook de kunstmestproducten staan vermeld met de hoogste concentraties aan deze potentiële contaminanten. Deze lijst is voorgelegd aan dhr. Mertens van Kemira, die vervolgens heeft aangegeven welke kunstmestproducten wel en welke niet in bulk worden getransporteerd. Tevens heeft dhr. Mertens een aantal onduidelijkheden en tegenstrijdigheden in de uit het Handboek Meststoffen verkregen concentraties opgehelderd. De producten die niet in bulk worden getransporteerd zijn verwijderd van de lijst en vervangen door kunstmestproducten met de naast-hoogste concentratie aan de betrokken potentiële contaminanten, die wel in bulk worden getransporteerd. De lijst is voorgelegd aan de klankbordgroep en na een aantal kleine verbeteringen aanvaard. Het

resultaat staat vermeld in Appendix C en is gebruikt voor de beoordeling van de ernst van de mogelijke contaminatie van veevoer met kunstmestproducten na vervoer in bulk in wagens die eerder gebruikt zijn voor het bulktransport van kunstmestproducten.

Kunstmestproducten kunnen worden onderverdeeld in een aantal categorieën. **Tabel 2** vermeldt de maximumconcentraties van de toxicologisch relevante bestanddelen per kunstmestgroep.

Tabel 2 Maximumconcentraties toxicologisch relevante bestanddelen per kunstmestgroep (in mg/kg)

Bestanddeel	Enkelvoudige kunstmesten			Meervoudige kunstmesten				Overigen	Alle producten samen
	N	P	K	NK	PK	NP	NPK		
Aluminium	0	9.600	0	0	0	0	0	0	9.600
Ammonium	270.000	0	0	32.143	0	201.857	160.714	0	270.000
Arsenicum	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Borium	2.000	0	0	0	0	0	0	0	2.000
Calcium	85.714	243.571	9.000	214	135.211	78.571	63.803	2.000	243.571
Cadmium	3	38	0	1	20	27	14	0	43
Chloride	0	0	479.506	7.000	67.979	0	158.617	601.000	601.000
Kobalt	0	0	0	0	0	0	200	3.000	3.000
Carbonaat	233.571	0	0	0	0	0	0	0	233.571
Koper	0	0	0	0	0	20	3.000	35.000	35.000
Fluor	0	24.000	0	10	0	0	0	0	24.000
IJzer	500	10.500	0	0	0	3.400	0	0	10.500
Jodium	300	0	0	0	0	0	0	0	300
Kalium	0	0	497.872	383.362	373.404	0	174.255	0	497.872
Magnesium	42.000	4.800	60.000	24.000	42.000	1.800	12.000	162.000	162.000
Mangaan	0	0	0	0	0	180	0	0	180
Natrium	259.677	2.968	222.581	4.971	89.032	0	0	370.968	370.968
Nitraat	741.786	0	0	606.714	0	531.429	310.000	0	741.786
Fosfaat	53.521	634.225	0	1.873	334.507	454.930	227.465	0	722.535
Sulfaat	720.000	378.000	540.000	0	117.600	36.000	278.400	648.000	720.000
Ureum	985.714	0	0	0	0	0	0	0	985.714
Zink	0	0	0	0	0	170	0	0	170

K = kalium, N = stikstof, P = fosfaat

3 Contaminatiescenario's van veevoerders met kunstmestproducten

3.1 Inleiding

Voor een tweetal typen transportmiddelen, de (blaas)bulkwagen en de bakwagen is een contaminatiescenario opgesteld, op grond waarvan de grootte van de mogelijke verontreiniging van veevoeder met kunstmestproduct is berekend. Hierbij zijn op basis van informatie verstrekt door de klankbordgroep de volgende vooronderstellingen gehanteerd:

- Bij vervoer van diervoeders/ingrediënten wordt nauwelijks minder dan de nominale laadcapaciteit gebruikt
- De kans dat de verschillende voedingrediënten alle met hetzelfde kunstmestproduct gecontamineerd raken is verwaarloosbaar.
- De kans dat eerst de ingrediënten en daarna de volledige mengvoerders met hetzelfde kunstmest product gecontamineerd worden is eveneens verwaarloosbaar.

De berekende verontreiniging betreft de concentratie van het kunstmestproduct in het veevoer op het moment van verstrekken aan het landbouwhuisdier. Hierbij is uitgegaan van consumptie van volledig veevoer, d.w.z. van een veevoeder dat geheel en al in de voedingsbehoefte van het betreffende landbouwhuisdier kan voorzien.

De beide scenario's zijn opgesteld op basis van gegevens verstrekt door HISFA, ECOTRANS en Jorritsma en Gietema. Deze gegevens betreffen voornamelijk enkele praktijkproeven uitgevoerd door de transportsector, soms in samenwerking met het PDV (zie Appendix F). Echter, door de geringe omvang van de praktijkgegevens en de beperkte proefopzet van de uitgevoerde praktijkproeven, bestaan er onzekerheden ten aanzien van de gehanteerde uitgangswaarden.

3.2 Bulkwagenscenario

Bulkwagens worden meestal gebruikt voor vervoer van complete mengvoerders en kunstmest. De laadcapaciteit bedraagt 10-32 ton per oplegger. De oplegger is onderverdeeld in cilindervormige compartimenten van elk 2-4 ton. Lossen gebeurt pneumatisch. De bulkwagens worden visueel geïnspecteerd. De kunstmestresten in bulkwagens kunnen maar over een zeer kort traject (vullen en leegblazen tanks + eventueel daaropvolgend transport vanuit de opslagsilo bij de boer) naar de dieren vermengd raken, daarom vindt een betrekkelijk geringe menging plaats: Uitgegaan wordt van een mate van vermenging waarbij ca. 10% van de lading veevoeder alle kunstmest restanten bevat. Dit percentage vermenging is mede gebaseerd op de aanname dat de kunstmestresten niet uitsluitend uit stof bestaan, maar grover zijn, zodat de vermenging door luchtwerveling lager is dan voor stof. Er zijn onvoldoende aanwijzingen dat de achtergebleven kunstmestresten uit fijn stof bestaan.

Bij normaal gebruik is kunstmestrestant ongeveer 3-5 kg droge losse kunstmest per oplegger. Deze hoeveelheid is gebaseerd op het resultaat van de proef bij ECOTRANS van april 2002 (zie Appendix F). Aangezien het aantal variabelen dat invloed heeft op de hoeveelheid kunstmest die achterblijft groot is (b.v. weersgesteldheid, aard van de kunstmest, manier van lossen/schoonmaken, type wagen, nauwgezetheid van werken van de chauffeur, etc.), is er ongetwijfeld een bepaalde spreiding in de hoeveelheden die achterblijven, en die spreiding zou groot zou kunnen zijn. Verder betreft het hier slechts

één beperkte proef met slechts een paar typen kunstmest en met slechts één type wagen, die zeer wel niet het gemiddelde resultaat zou kunnen hebben opgeleverd. Daarom, om onderschatting van de contaminatie, en dus van het mogelijke risico, te voorkomen, is de schatting naar boven bijgesteld en wordt uitgegaan van een maximale hoeveelheid restant van 5 kg.

Berekening contaminatie:

Zoals reeds aangegeven wordt aangenomen dat losse kunstmestrestanten in een hoeveelheid van maximaal 5 kg een bulkklading complete mengvoeders van ten minste 10 ton kunnen contamineren. Vanwege de inhomogene menging wordt verder aangenomen dat de kunstmestrestanten in 10% van de lading kunnen terecht komen. Dat betekent dat 1 ton mengvoeders maximaal verontreinigd kan zijn met 5 kg kunstmest, ofwel maximaal een contaminatie van $5 \text{ kg}/1000 \text{ kilo} = 5.000 \text{ mg/kg} = 5.000 \text{ ppm}$.

Bij langduriger gebruik kan er in de bulkwagen mogelijk “aangekoekte” kunstmest aanwezig zijn. Echter, in dit geval zou niet voldaan zijn aan het criterium “visueel schoon”, en is transport van diervoeder(ingrediënten) niet toegestaan. Daarom wordt dit scenario niet doorgerekend.

3.3 Bakwagenscenario

Met bakwagens worden in hoofdzaak veevoeder grondstoffen en kunstmest vervoerd. De laadcapaciteit bedraagt ongeveer 20-35 ton. De laadbak wordt veegschon gemaakt. Er zal meer losse kunstmest in de bak achterblijven dan bij de bulkwagens, zeker indien een bakwagen met vijzel wordt gebruikt. Op grond van deze overwegingen, op grond van de resultaten van een praktijkproef met een blaasbakwagen **zonder** vijzel en op grond van de te verwachten grote spreiding in de achtergebleven hoeveelheden, wordt een “worst case” schatting van ca. 15 kg per oplegger realistisch geacht. Er kunnen ook klompen aangekoekte kunstmest achterblijven, die verder niet in beschouwing worden genomen (zie boven).

De initiële verontreiniging van veevoeder**ingrediënten** waarvan in de beoordeling wordt uitgegaan bedraagt daarom ten minste 15 kg kunstmestproduct per 2 ton veevoeder**ingrediënt**, uitgaande van de kleinste ladingscapaciteit en vermenging met 10% van de lading (net als bij bulkwagens). Mede gebaseerd op het feit dat kunstmestresten uit bakwagens een lange weg afleggen waarin ze meerdere malen met voeringrediënten of volledig voer vermengd raken voordat ze de veehouder bereiken, wordt ingeschat dat de 15 kg kunstmestproduct uiteindelijk waarschijnlijk verdeeld wordt over minimaal 10 ton **compleet** diervoeder. Dit is gebaseerd op de volgende overwegingen: Tijdens het proces van transport, verwerking en aflevering bij de boer, wordt het mogelijk verontreinigde diervoeder**ingrediënt** verschillende malen gemengd met in principe niet-verontreinigde ingrediënten (b.v. bij opslag in de mengvoederfabriek, bij vermenging tot compleet voer). Bovendien zijn er weinig ingrediënten die in een groter percentage dan ca 30% in mengvoeder gaan (mogelijke uitzonderingen bijvoorbeeld: maïs voor pluimvee, tapioca voor varkens en bieten- of citruspulp voor rundvee). Op basis hiervan wordt een verdere “verdunding” met een factor 5-10 niet onaannemelijk geacht. Een verdunding met een factor 5 wordt daarom als 'worst case' scenario aangehouden.

Berekening contaminatie:

Kunstmest restanten, in totaal maximaal ca. 15 kg, kunnen uiteindelijk 10 ton (5x2) van het complete diervoer afgeleverd bij de boer contamineren. De maximale contaminatie

van het uiteindelijke diervoer kan dan berekend worden op $15 \text{ kg}/10.000 \text{ kg} = 1500 \text{ mg/kg} = 1.500 \text{ ppm}$.

Incidenteel worden de bakwagens voor complete mengvoeders toegepast. In dit geval zou de vermenging veel lager zijn, zelfs lager dan die voor de blaasbulkwagens met compartimenten, omdat er bij het vullen en lossen van de bakwagens minder vermenging zal optreden dan bij blaasbulkwagens. Omdat het transport van compleet diervoeder met bakwagens in de praktijk nauwelijks tot niet voorkomt, wordt dit scenario niet doorgerekend.

4 Limietwaarden in veevoeders van mogelijke contaminanten afkomstig uit kunstmestproducten

Wettelijke limietwaarden voor complete veevoeders zijn concentratiegrenzen voor specifieke stoffen die niet overschreden mogen worden in specifieke complete veevoeders (b.v. voor slachtvee of biggen). Voor het merendeel van de sporelementen onder de mogelijke contaminanten zijn in Nederland wettelijke limietwaarden vastgesteld voor gespecificeerde veevoeders (PDV, 2001). Met behulp van een tweetal publicaties van het Centraal Veevoederbureau (CVB, 1996 en CVB, 2001) zijn voor een aantal mineralen onder de mogelijke contaminanten door de onderzoekers limietwaarden afgeleid op grond van diergezondheidkundige adviezen verstrekt door het CVB.

Niet voor alle mogelijke contaminanten zijn limietwaarden vastgesteld of afgeleid. Dat wil niet zeggen dat er geen bovengrens gesteld is voor het voorkomen van deze potentiële contaminanten in veevoeders. Dit betekent slechts dat er uit de wet en/of uit de informatie voor handen in beide CVB-publicaties geen limietwaarden kunnen worden vastgesteld.

Tabel 3 (zie blz. 13) geeft een overzicht van de beschikbaarheid van limietwaarden in negen verschillende veevoedersoorten voor de mogelijke contaminanten. De limietwaarden staan vermeld in Appendix D.

5 Achtergrondwaarden mogelijke contaminanten in veevoeders

Veel van de mogelijke contaminanten komen al als normaal bestanddeel in sommige of vele complete veevoeders voor, hetzij omdat ze door de producenten met opzet zijn toegevoegd, hetzij omdat ze een natuurlijk bestanddeel vormen van één of meer van de grondstoffen voor complete veevoeders. Het gemiddelde, minimum en maximum van de concentraties van deze bestanddelen in veevoer, de zogenaamde achtergrondwaarden, zijn op verzoek van de onderzoekers en het PDV, voor zover mogelijk, aangegeven door een tweetal bedrijven uit de veevoedersector. De gecombineerde gegevens van deze bedrijven staan vermeld in Appendix E.

Niet voor alle mogelijke contaminanten zijn deze achtergrondwaarden verkregen. Dat wil niet zeggen dat deze mogelijke contaminanten normaal gesproken niet in veevoeders voorkomen, maar slechts dat hierover geen informatie aan de auteurs van dit rapport ter beschikking stond. **Tabel 3** (zie blz. 13) geeft een overzicht van de beschikbaarheid van achtergrondwaarden voor de mogelijke contaminanten in negen verschillende veevoedersoorten.

Mogelijke contaminant	Informatie categorie								
	Melkvee	Slachtvee	Kalveren	Zeugen	Vlees- varkens	Biggen	Vlees- kuikens	Leg- pluimvee	Schapen en geiten
Ureum	2b	3	3	3	3	3	3	3	3
Zink	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda

- 1** = limiet- en achtergrondwaarde bekend
- 2a** = alleen limietwaarde bekend, geen achtergrondwaarde
- 2b** = alleen achtergrondwaarde bekend (maar niet gelijk aan 0)
- 3** = geen limiet- noch achtergrondwaarde bekend (of achtergrondwaarde gelijk aan 0)

7 Beoordeling ernst mogelijke contaminatie van veevoer met contaminanten afkomstig uit kunstmestproducten of –ingrediënten

7.1 Inleiding

Er is voor beide contaminatiescenario's (voor bulkwagens en bakwagens) onderzocht in hoeverre de contaminatie de maximale concentratie (achtergrondwaarde) van de potentiële contaminanten in het veevoer in ernstige mate verhoogd. Er is uitgegaan van de maximale achtergrondwaarde van de mogelijke contaminant in kunstmestproducten, omdat voor die gevallen de mogelijke verontreiniging eerder de limietwaarde, indien vastgesteld, zal overschrijden. Ook indien er geen limietwaarde voor een mogelijke contaminant bekend is, wordt de maximale achtergrondwaarde van die contaminant beschouwd als het beste uitgangspunt voor de analyse van de ernst van de mogelijke contaminatie.

Om de ernst van de contaminatie te kunnen inschatten, is de verhoogde concentratie (= maximum achtergrondwaarde plus mogelijke contaminatie) afgezet tegen de limietwaarde, of tegen de achtergrondwaarde indien geen limietwaarde bekend is. Voor de verschillende categorieën beschikbare informatie is deze vergelijking op een andere manier gedaan. Hieronder wordt weergegeven hoe dit voor ieder categorie gebeurd is.

Categorie 1: Limiet- en achtergrondwaarde mogelijke contaminant in veevoeder bekend:

De hoogte van de som van de contaminatie en de maximale achtergrondwaarde is gedeeld door de limietwaarde. Als deze breuk groter dan 1 is, betekent dat dat de combinatie van contaminatie en (maximale) achtergrondwaarde de limietwaarde overschrijdt. Dit is wettelijk niet toegestaan dan wel niet wenselijk. Indien de overschrijding van de limietwaarde voor 20% of meer wordt veroorzaakt door de contaminatie (en voor 80% of minder door de hoogte van de maximale achtergrondwaarde), wordt dit, arbitrair vastgesteld in samenspraak met het PDV, als een ernstige verontreiniging gezien.

Categorie 2a: Limietwaarde mogelijke contaminant in veevoeder bekend, maar geen achtergrondwaarde:

De hoogte van de contaminatie is gedeeld door de limietwaarde. Als deze breuk groter dan 0,2 is, betekent dat dat de contaminatie alleen al 20% van de limietwaarde bereikt. Dat wordt, wederom arbitrair vastgesteld in samenspraak met het PDV, als een ernstige verontreiniging aangemerkt in afwezigheid van gegevens over achtergrondwaarden.

Categorie 2b: Achtergrondwaarde mogelijke contaminant in veevoeder bekend, maar geen limietwaarde:

De hoogte van de contaminatie is gedeeld door de maximale achtergrondwaarde. Als deze breuk groter dan 0,2 is, betekent dat dat de contaminatie al 20% van de maximale achtergrondwaarde betreft. Dat wordt, wederom arbitrair vastgesteld in samenspraak met het PDV, als een ernstige verontreiniging aangemerkt in afwezigheid van gegevens over limietwaarden. Is de achtergrondwaarde nul, dan kan deze vergelijking niet gemaakt worden, en valt de contaminant voor het betreffende veevoer in categorie 3.

Categorie 3: Ontoereikende informatie om de relatieve importantie van de mogelijke contaminatie weer te kunnen geven.

Er is voor de betreffende contaminant geen limietwaarde, noch een achtergrondwaarde bekend in het betreffende veevoer of, in afwezigheid van een limietwaarde, is de maximale achtergrondwaarde gelijk aan nul.

De 20%-grens voor het al dan niet ernstig achten van de contaminatie is een relatief arbitraire waarde. Ze is niet gebaseerd op objectiveerbare criteria. Daarvoor zou een uitgebreide en specifieke toxicologische risicobeoordeling nodig zijn met betrekking tot de gevaren voor mens en dier van de mogelijke contaminatie. De wettelijke limietwaarden zijn vanzelfsprekend wel een objectief feit, alhoewel niet noodzakelijkerwijs gebaseerd op een toxicologische risicobeoordeling als hierboven genoemd.

7.2 Resultaten

7.2.1 Bulkwagenscenario

Voor het bulkwagenscenario is uitgegaan van een maximale contaminatie van 5000 mg kunstmestproduct per kg veevoer (zie sectie 3.2). In **Tabel 4** wordt een overzicht gegeven van de ernst van de mogelijke contaminatie. In deze tabel zijn de gevallen waarin niet voldoende informatie beschikbaar was om de ernst van de potentiële contaminatie in te schatten (informatie categorie 3) weggelaten. In totaal zijn negen veevoedersoorten meegenomen: complete veevoerders voor melkvee, slachtvee, kalveren, zeugen, vleesvarkens, biggen, vleeskuikens, legpluimvee en schapen & geiten. Voor iedere analyseerbare combinatie van potentiële contaminant en veevoedersoort (d.w.z. vallend in informatie categorie 3) is nagegaan of er overschrijding van de gestelde limiet plaatsvindt indien er contaminatie optreedt van compleet veevoer met het kunstmestproduct waarin de potentiële contaminant in de hoogste concentratie voorkomt. De gestelde limiet per informatie categorie staat gedefinieerd in sectie 7.1, en het contaminatiescenario voor bulkwagens is beschreven in sectie 4.2. In totaal is in 61 van de 137 analyseerbare combinaties van mogelijke contaminant en veevoersoort de contaminatie als ernstig te beschouwen. De resultaten worden nader gedetailleerd in Appendix G.

Tabel 4 Aantal als ernstig geclassificeerde contaminaties
Weergegeven is het aantal overschrijdingen per aantal evalueerbare veevoersoorten in de desbetreffende categorie.

Contaminant	Informatie categorie			Totaal
	1	2a	2b	
Arsenicum	0/6	0/3	0/0	0/9
Borium	0/0	0/0	2/2	2/2
Cadmium	1/7	2/2	0/0	3/9
Calcium	0/2	0/0	0/7	0/9
Carbonaat	0/0	0/0	0/1	0/1
Chloride	0/0	1/2	5/5	6/7

Contaminant	Informatie categorie			Totaal
	1	2a	2b	
Fluor	3/5	4/4	0/0	7/9
Fosfaat	1/1	1/1	5/5	7/7
IJzer	1/9	0/0	0/0	1/9
Jodium	0/6	0/3	0/0	0/9
Kalium	0/0	0/0	3/9	3/9
Kobalt	6/6	3/3	0/0	9/9
Koper	9/9	0/0	0/0	9/9
Magnesium	2/2	0/0	3/7	5/9
Mangaan	0/9	0/0	0/0	0/9
Natrium	0/2	0/0	7/7	7/9
Nitraat	0/0	2/2	0/0	2/2
Ureum	0/0	0/0	0/1	0/1
Zink	0/9	0/0	0/0	0/9
Totaal	23/73	13/20	25/44	61/137

7.2.2 *Bakwagenscenario*

Voor het bakwagenscenario is uitgegaan van een maximale contaminatie van 1500 mg kunstmestproduct per kg veevoer (zie sectie 3.3). In **Tabel 5** wordt een overzicht gegeven van de ernst van de mogelijke contaminatie, zoals gedefinieerd in sectie 7.1. Dit overzicht is op dezelfde manier tot stand gekomen als dat voor bulkwagens (zie sectie 7.2.1). Echter, voor bakwagens vond de oorspronkelijke contaminatie plaats in een veevoedingingrediënt, dat uiteindelijk is verwerkt in het complete veevoer, zoals beschreven in het contaminatiescenario voor bakwagens (zie sectie 3.3). In totaal is in 27 van de 137 analyseerbare combinaties van mogelijke contaminant en veevoersoort de contaminatie als ernstig te beschouwen. De resultaten worden nader gedetailleerd in Appendix H.

Tabel 5 Aantal als ernstig geclassificeerde contaminaties
Weergegeven is het aantal overschrijdingen per aantal evalueerbare veevoersoorten in de desbetreffende categorie.

Contaminant	Informatie categorie			Totaal
	1	2a	2b	
Arsenicum	0/6	0/3	0/0	0/9
Borium	0/0	0/0	2/2	2/2
Cadmium	1/7	0/2	0/0	1/9
Calcium	0/2	0/0	0/7	0/9
Carbonaat	0/0	0/0	0/1	0/1
Chloride	0/0	0/2	5/5	5/7
Fluor	0/5	4/4	0/0	4/9
Fosfaat	1/1	0/1	0/5	1/7
IJzer	0/9	0/0	0/0	0/9

Contaminant	Informatie categorie			Totaal
	1	2a	2b	
Jodium	0/6	0/3	0/0	0/9
Kalium	0/0	0/0	0/9	0/9
Kobalt	0/6	3/3	0/0	3/9
Koper	9/9	0/0	0/0	9/9
Magnesium	0/2	0/0	0/7	0/9
Mangaan	0/9	0/0	0/0	0/9
Natrium	0/2	0/0	2/7	2/9
Nitrat	0/0	0/2	0/0	0/2
Ureum	0/0	0/0	0/1	0/1
Zink	0/9	0/0	0/0	1/9
Totaal	11/73	7/20	9/44	27/137

7.3 Conclusies

- Voor de potentiële contaminanten aluminium, ammonium, borium, carbonaat, nitraat, sulfaat en ureum is de beschikbare informatie in de meeste of zelfs in alle gevallen ontoereikend om een uitspraak te doen over de ernst van de mogelijke contaminatie van veevoer met deze potentiële contaminanten door verontreiniging met kunstmest. Dit betreft ongeveer 32% van de mogelijke contaminanten (7 van de 22, zie **Tabel 3** op blz. 13).
- Aangezien in elke groep van de enkelvoudige en meervoudige kunstmesten wel één of meer bestanddelen voorkomen waarvoor niet voldoende informatie beschikbaar is om conclusies te trekken omtrent de ernst van de mogelijke contaminatie (zie bovenstaande conclusie en **Tabel 2** op blz. 7), kunnen op kunstmestgroepniveau geen conclusies worden getrokken met betrekking tot de ernst van de potentiële contaminatie van compleet veevoeder met een willekeurig kunstmestproduct uit een specifieke groep.
- Voor compleet melkveevoer is voor het grootste aantal potentiële contaminanten toereikende informatie beschikbaar (voor 18 van de 22), en voor compleet veevoer voor kalveren, schapen en geiten voor het kleinste aantal (voor 13 van de 22 potentiële contaminanten, zie **Tabel 3** op blz. 13).
- In het bulwagenscenario geven de potentiële contaminanten borium, cadmium, chloride, fluor, fosfaat, kobalt, koper, natrium en nitraat duidelijk aanleiding tot zorg omtrent de ernst van de mogelijke contaminatie van veevoer met deze potentiële contaminanten door verontreiniging met kunstmest, omdat in alle of de meeste gevallen van overschrijding de limietwaarde in aanzienlijke mate wordt overstegen. Dit betreft ongeveer 40% van de mogelijke contaminanten (9 van de 22). De potentiële contaminanten ijzer, kalium en magnesium zijn twijfelgevallen, omdat in alle of de meeste gevallen van overschrijding de geëvalueerde waarde dicht boven de gestelde limietwaarde zit. (zie **Tabel 4** en Appendix G)
- In het bakwagenscenario geven de potentiële contaminanten borium, cadmium, fluor, kobalt en koper duidelijk aanleiding tot zorg omtrent de ernst van de mogelijke contaminatie van veevoer met deze potentiële contaminanten door verontreiniging met kunstmest, omdat in alle of de meeste gevallen van overschrijding de limietwaarde in aanzienlijke mate wordt overstegen. De potentiële contaminanten chloride, fosfaat en natrium zijn twijfelgevallen, omdat in alle of de meeste gevallen

van overschrijding de geëvalueerde waarde dicht boven de gestelde limietwaarde zit. (zie **Tabel 5** en Appendix H)

Algehele conclusie

Het toepassen van reinigingsregime A (“droog vegen”) na vervoer van kunstmestproducten in bulk- of bakwagens kan in voorkomende gevallen niet voldoende zijn om ernstige verontreiniging van veevoer met kunstmest te voorkomen in geval deze vrachtwagens aansluitend worden gebruikt voor het vervoer van dit veevoer. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bij het opstellen van de contaminatiescenario's is uitgegaan van een zogenaamde “worst case” benadering, aangezien de gegevens waarop deze scenario's moesten worden gebaseerd te gering in omvang, kwaliteit en reikwijdte waren. Mogelijk is daardoor de graad van verontreiniging te hoog ingeschat. Vooral nog lijkt dit de belangrijkste bron van onzekerheid in de beoordeling die is uitgevoerd en in dit rapport beschreven is.

Mogelijkheden voor verfijning van de beoordeling

Zoals vermeld lijkt de mate van contaminatie die als worst-case is aangehouden, de belangrijkste bron van onzekerheid te zijn in de uitgevoerde beoordeling. Naar inschatting van de onderzoekers biedt een nader onderzoek naar de contaminatiegraad die op kan treden daarom de beste mogelijkheden ter verfijning van de beoordeling. Een mogelijke alternatieve benadering zou de uitvoering van een uitgebreide (toxicologische) risicobeoordeling zijn. Deze mate van verfijning lijkt echter niet gerechtvaardigd indien niet een nadere verfijning van de blootstellingschatting gerealiseerd wordt.

8 Referenties

CEC (1996). Appendix G. Livestock feeding studies. Document 7031/VI/95 rev.4. Commission of the European Communities, Directorate General for Agriculture, Department VI B II-1, Brussels. 22 Juli 1996

CVB (1996). Handleiding mineralenonderzoek bij rundvee in de praktijk. Commissie Onderzoek Minerale Voeding. 5^e druk. ISBN 90-72839-35-8. Centraal veevoederbureau, Lelystad. Januari 1996.

CVB (2001). Tabellenboek Veevoeding 2001. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. ISSN 1567-8679. Centraal veevoederbureau, Lelystad. Augustus 2001.

Geurink JH, Kemp A, Malestein A (1982). Nitraatvergiftiging bij rundvee: oorzaak en preventie. *Bedrijfsontwikkeling* jaargang 13 (2): 141-145.

Geurink JH, Malestein A, Kemp A, Korzeniowski A, Van 't Klooster ATh (1981). Nitrate poisoning in cattle. 7. Prevention. *Neth. J. Agric. Sci.* 30: 105-113.

NMI (2000). Handboek Meststoffen. Tweede druk. Nutriënten Management Instituut, Wageningen NMI BV en Elsevier Bedrijfsinformatie BV, Doetinchem.

PDV (1998). Diervoederwetgeving in Nederland deel I. Verordening PDV Diervoerders 1998. Productschap Diervoeder, Den Haag. 1 juli 1998.

PDV (2001). Reglement voor de toekenning van een certificaat diervoedertransport op basis van de GMP-regeling voor de diervoedersector. QA-lijst GMP transport versie 9.doc. Productschap Diervoeder, Den Haag. 19 maart 2001.

9 Handtekening

Drs. H.H. Emmen
Hoofd afdeling Toxicologische Risicobeoordeling

A Deelnemers klankbordgroep

Naam	Sector	Bedrijf/instelling
T. Ancion	Kunstmestproductie	DSM Agro
P.R. Mertens	Kunstmestproductie	Kemira
J.M. Oosting	Kunstmestproductie	NKF
L. Hagting	Kunstmestproductie	Triferto
S. Jorritsma	Transport	Bok Sneek
B. Wisselink	Transport	Ecotrans B.V.
R. den Hollander	Transport	Ecotrans BV
J. Gietema	Transport	Gietema Tjerkwerd
C. van Bloois	Veevoeder	HISFA

B Lijst met representatieve kunstmestproducten

NAAM KUNSTMEST	BESTANDELEN	SAMENSTELLING	max %	contaminant	mg/kg kunstmest
<i>Enkelvoudige stikstofmeststoffen</i>					
Kalkammonsalpeter; Nutramon	NH ₄ NO ₃ CaCO ₃ MgCO ₃	nitraat-N	13,7	Nitraat	606714
		ammonium-N	13,5	Ammonium	173571
		MgO	4	Magnesium	24000
		CaO (max. zonder Mg!!!)	12	Calcium	85714
		CO ₃ (calciumcarbonaat)	?	Carbonaat	128571
		CO ₃ (magnesiumcarbonaat)	?	Carbonaat	60000
Magnesamon (MAS 22N + 7 MgO); Stikstofmagnesia; Nitromag	NH ₄ NO ₃ CaCO ₃ MgCO ₃ Mg + Ca	nitraat-N	11,2	Nitraat	496000
		ammonium-N	11	Ammonium	141429
		MgO	7	Magnesium	42000
		CaO	12	Calcium	85714
		CO ₃	?	Carbonaat	233571
Dynamon-S	NH ₄ NO ₃ CaSO ₄	nitraat-N	12	Nitraat	531429
		ammonium-N	12	Ammonium	154286
		CaO	10,5	Calcium	75000
		SO ₃	15	Sulfaat	180000
Ammonsulfaat-salpeter (ASS)	NH ₄ NO ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄	nitraat-N	7	Nitraat	310000
		ammonium-N	19	Ammonium	244286
		MgO	0,3	Magnesium	1800
		SO ₃	35	Sulfaat	420000
		Fe	0,05	IJzer	500
		B	0,2	Borium	2000
Ammoniumnitraat ("puur")	NH ₄ NO ₃ SSP(4%)	nitraat-N	16,75	Nitraat	741786
		ammonium-N	16,75	Ammonium	215357
		SO ₃	1,4	Sulfaat	14000
		P ₂ O ₅	0,8	Fosfaat	10704
		CaO	1,4	Calcium	10000
		Cd	0,00006	Cadmium	1
Zwavelzure ammoniak;	(NH ₄) ₂ SO ₄	ammonium-N	21	Ammonium	270000
		SO ₃	60	Sulfaat	720000
Chili Borium Plus	NaNO ₃	nitraat-N	16	Nitraat	708571
		Na ₂ O	35	Natrium	259677
		B	0,2	Borium	2000
		I	0,03	Jodium	300
Ureum 46 (N)	CO(NH ₂) ₂	ureum-N	46	Ureum	985714

NAAM KUNSTMEST	BESTANDELEN	SAMENSTELLING	max %	contaminant	mg/kg kunstmest
<i>Enkelvoudige fosformeststoffen</i>					
Superfosfaat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄	P ₂ O ₅	20	Fosfaat	267606
		CaO	34,1	Calcium	243571
		SO ₃	31,5	Sulfaat	378000
		Cd	0,0016	Cadmium	16
Tripelsuperfosfaat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O	P ₂ O ₅	47,4	Fosfaat	634225
		CaO	24	Calcium	171429
		SO ₃	4,5	Sulfaat	54000
		MgO	0,8	Magnesium	4800
		Na ₂ O	0,4	Natrium	2968
		Al	0,96	Aluminium	9600
		F	2,4	Fluor	24000
		Fe	1,05	IJzer	10500
		Cd	0,0038	Cadmium	38
<i>Enkelvoudige kaliummeststoffen</i>					
Kaliumchloride;Kali 60	KCl	K ₂ O	60	Kalium	497872
		Cl	47,3	Chloride	473000
Kaliumchloride (gecompacteerd)	KCl	K ₂ O	60	Kalium	497872
		MgO	0,04	Magnesium	240
		CaO	0,43	Calcium	3071
		SO ₃	0,19	Sulfaat	2280
		Na ₂ O	1,39	Natrium	10313
		Cl	45	Chloride	450000
Korn-Kali/ Kalium-chloride met magnesium 40+6	KCl MgSO ₄ NaCl	K ₂ O	40	Kalium	331915
		MgO	6	Magnesium	36000
		SO ₃	12	Sulfaat	144000
		Na ₂ O	4	Natrium	29677
		Cl	36	Chloride	360000
Nakamag, Ruw kalizout/ Magnesium kainiet	KCl MgSO ₄ NaCl	K ₂ O	11	Kalium	91277
		MgO	5	Magnesium	30000
		SO ₃	10	Sulfaat	120000
		Na ₂ O	27	Natrium	200323
		Cl	44	Chloride	440000
Patentkali	K ₂ SO ₄ MgSO ₄	K ₂ O	30	Kalium	248936
		MgO	10	Magnesium	60000
		SO ₃	42	Sulfaat	504000
		Cl	2,7	Chloride	27000

NAAM KUNSTMEST	BESTANDELEN	SAMENSTELLING	max %	contaminant	mg/kg kunstmest
Kaliumsulfaat	K ₂ SO ₄	K ₂ O	50	Kalium	414894
		SO ₃	45	Sulfaat	540000
		Cl	2,5	Chloride	25000
		CaO	1,26	Calcium	9000
		Na ₂ O	0,95	Natrium	7048
		minor compounds	? ?		?
		Ruw kali-natriumzout/Sodikali	KCl + NaCl	K ₂ O	18
	Na ₂ O	30		Natrium	222581
	Cl	?		Chloride	479506
<i>NK meststoffen</i>					
Kalisalpeter (+ MgO)/Kalinitraat eventueel	KNO ₃ MgO	nitraat-N	13,7	Nitraat	606714
		K ₂ O	46,2	Kalium	383362
		Na ₂ O	0,67	Natrium	4971
		Cl	0,7	Chloride	7000
		P ₂ O ₅	0,14	Fosfaat	1873
		CaO	0,03	Calcium	214
		F	0,001	Fluor	10
		As	0,00015	Arsenicum	2
		Cd	0,0001	Cadmium	1
		MgO	4	Magnesium	24000
Multi-K. (Mg of Extra) plus of of	KNO ₃ MgO MgNO ₃	nitraat-N	13	Nitraat	575714
		ammonium-N	2,5	Ammonium	32143
		K ₂ O	46	Kalium	381702
		MgO	4	Magnesium	24000
<i>PK meststoffen</i>					
PK 8 + 45/ 25 + 25/7 + 40/ 20 + 30	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ KCl of Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O KCl	P ₂ O ₅	25	Fosfaat	334507
		K ₂ O	45	Kalium	373404
		CaO	14,5	Calcium	103571
		SO ₃	9,8	Sulfaat	117600
		Cd	0,002	Cadmium	20
		PK 16 + 6 + 7 MGO + 12 NA2O	Ca ₃ (PO ₄) ₂ KCl + MgCO ₃ /SO ₄ ?? + NaCl??	P ₂ O ₅	16
K ₂ O	6	Kalium		49787	
MgO	7	Magnesium		42000	
CaO	?	Calcium		135211	
Na ₂ O	12	Natrium		89032	
Cl	?	Chloride		67979	
Cd	0,0013	Cadmium		13	

NAAM KUNSTMEST	BESTANDELEN	SAMENSTELLING	max %	contaminant	mg/kg kunstmest		
<i>NP meststoffen</i>							
Nitrophos 26 + 7/ 26 + 14/23 + 23/ 20 + 34/20 + 20	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ NH ₄ NO ₃ (NH ₄) ₂ SO ₄ of NH ₄ NO ₃ NH ₄ H ₂ PO ₄ of Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O NH ₄ NO ₃	nitraat-N	12	Nitraat	531429		
		ammonium-N	15,7	Ammonium	201857		
		P ₂ O ₅	34	Fosfaat	454930		
		SO ₃	3	Sulfaat	36000		
		CaO	11	Calcium	78571		
		Fe	0,34	IJzer	3400		
		MgO	0,3	Magnesium	1800		
		Cu	0,002	Koper	20		
		Mn	0,018	Mangaan	180		
		Zn	0,017	Zink	170		
		Cd	0,0027	Cadmium	27		
		DAP (Nitrophos 18 + 46)	(NH ₄) ₂ HPO ₄	ammonium-N	18	Ammonium	231429
				P ₂ O ₅	46,2	Fosfaat	618169
SO ₃	3,8			Sulfaat	45600		
F	1,8			Fluor	18000		
MgO	0,8			Magnesium	4800		
Fe	0,8			IJzer	8000		
Al	0,5			Aluminium	5000		
CaO	0,1			Calcium	714		
Na ₂ O	0,1			Natrium	742		
Cd	0,0037			Cadmium	37		
MAP (Nitrophos 12 + 54)	NH ₄ H ₂ PO ₄	ammonium-N	12	Ammonium	154286		
		P ₂ O ₅	54	Fosfaat	722535		
		Cd	0,0043	Cadmium	43		
<i>NPK meststoffen</i>							
12 + 10 + 18	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ K ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃ of Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O K ₂ SO ₄ NH ₄ NO ₃	nitraat-N	5	Nitraat	221429		
		ammonium-N	9,5	Ammonium	122143		
		P ₂ O ₅	10	Fosfaat	133803		
		K ₂ O	18	Kalium	149362		
		CaO	7,5	Calcium	53571		
		SO ₃	23,2	Sulfaat	278400		
		Cl	2	Chloride	20000		
		Cd	0,0008	Cadmium	8		
		Cu	0,3	Koper	3000		
		Co	0,02	Kobalt	200		

NAAM KUNSTMEST	BESTANDELEN	SAMENSTELLING	max %	contaminant	mg/kg kunstmest
13 + 13 + 21	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ KCl NH ₄ NO ₃	nitraat-N	5	Nitraat	221429
		ammonium-N	10,5	Ammonium	135000
		P ₂ O ₅	13	Fosfaat	173944
		K ₂ O	21	Kalium	174255
		Cl	?	Chloride	158617
		CaO	?	Calcium	61620
		SO ₃	5	Sulfaat	60000
		Cd	0,001	Cadmium	10
		Cu	0,3	Koper	3000
		Co	0,02	Kobalt	200
15 + 15 + 15 + vulstoffen	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ KCl NH ₄ NO ₃	nitraat-N	6,5	Nitraat	287857
		ammonium-N	12,5	Ammonium	160714
		P ₂ O ₅	15	Fosfaat	200704
		K ₂ O	15	Kalium	124468
		Cl	?	Chloride	113298
		SO ₃	4	Sulfaat	48000
		CaO	?	Calcium	62254
		Cd	0,0012	Cadmium	12
		Cu	0,3	Koper	3000
		Co	0,02	Kobalt	200
12 + 12 + 17	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ KCl NH ₄ NO ₃	nitraat-N	5	Nitraat	221429
		ammonium-N	7	Ammonium	90000
		P ₂ O ₅	12	Fosfaat	160563
		K ₂ O	17	Kalium	141064
		Cl	?	Chloride	128404
		MgO	2	Magnesium	12000
		CaO	?	Calcium	63803
		SO ₃	6	Sulfaat	72000
		Cd	0,001	Cadmium	10
		Cu	0,3	Koper	3000
Co	0,02	Kobalt	200		
17 + 17 + 17 (chloorhoudend);volle mest	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O CaSO ₄ KCl NH ₄ NO ₃	nitraat-N	7	Nitraat	310000
		ammonium-N	11	Ammonium	141429
		P ₂ O ₅	17	Fosfaat	227465
		K ₂ O	17	Kalium	141064
		CaO	?	Calcium	52887
		SO ₃	1	Sulfaat	12000
		Cl	?	Chloride	128404
		Cd	0,0014	Cadmium	14
		Cu	0,3	Koper	3000
		Co	0,02	Kobalt	200

NAAM KUNSTMEST	BESTANDELEN	SAMENSTELLING	max %	contaminant	mg/kg kunstmest
<i>Overigen</i>					
Weidezout Naturel	NaCl	Na ₂ O	50	Natrium	370968
		Cl	60,1	Chloride	601000
		MgO	0,17	Magnesium	1020
		CaO	0,28	Calcium	2000
		SO ₃	0,23	Sulfaat	2760
Weidezout Kobalt 0.3%	NaCl + CoSO ₄	Na ₂ O	50	Natrium	370968
		Cl	58,8	Chloride	588000
		MgO	0,17	Magnesium	1020
		CaO	0,25	Calcium	1786
		SO ₃	0,53	Sulfaat	6360
		Co	0,3	Kobalt	3000
Weidezout Koper 3.5%	NaCl + CuO	Na ₂ O	47,5	Natrium	352419
		Cl	55,2	Chloride	552000
		MgO	0,17	Magnesium	1020
		CaO	0,27	Calcium	1929
		SO ₃	0,22	Sulfaat	2640
		Cu	3,5	Koper	35000
Kieseriet	MgSO ₄ .H ₂ O	MgO	27	Magnesium	162000
		SO ₃	54	Sulfaat	648000
		Cl	1,6	Chloride	16000

C Potentieel in bulkwagens aanwezige contaminanten en de maximale concentratie in kunstmestproducten

Fysiologisch relevante contaminant	Ingrediënt	Hoogste gehalte aangetroffen in kunstmestproduct:	Concentratie in kunstmestproduct	
			kg/ton	Als
Aluminium	Aluminium	Tripelsuperfosfaat	10	Aluminium
Ammonium	(NH ₄) ₂ SO ₄	Zwavelzure ammoniak	270	Ammonium
Arsenicum	Arsenicum	Kalialpeter	0,002	Arsenicum
Borium	Borium	Ammonsulfaatsalpeter en Chili Borium Plus	2	Borium
Cadmium	Cadmium	MAP (80 mg/kg P ₂ O ₅)	0,04	Cadmium
Calcium	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ en CaSO ₄	Superfosfaat	244	Calcium
Carbonaat	CaCO ₃ en MgCO ₃	Magnesamon/Stikstomagnesia/Nitromag	234	Carbonaat
Chloride	NaCl	Weidezout	600	Chloride
Kobalt	CoSO ₄	Weidezout Kobalt	3,0	Kobalt
Fluor	Fluor	Tripelsuperfosfaat	24	Fluor
Fosfaat	NH ₄ H ₂ PO ₄	MAP	723	Fosfaat
IJzer	IJzer	Tripelsuperfosfaat	10	IJzer
Jodium	Jodium	Chili Borium Plus	0,3	Jodium
Kalium	KCl	Kali 60	498	Kalium
Koper	CuO	Weidezout Koper	35	Koper
Magnesium	MgSO ₄ ·H ₂ O	Kieseriet	162	Magnesium
Mangaan	Mangaan	Nitrophos	0,2	Mangaan
Natrium	NaCl	Weidezout	371	Natrium
Nitraat	NH ₄ NO ₃ (zuiver)	"Zuiver" ammoniumnitraat	742	Nitraat
Sulfaat	MgSO ₄ ·H ₂ O	Kieseriet	648	Sulfaat
Ureum	CO(NH ₂) ₂	Ureum	986	Ureum
Zink	Zink	Nitrophos	0,2	Zink
<i>Coatings</i>				
??	Coating 1	Kalkammonsalpeter	1,0	??
ureumformaldehyde	Coating 2	Ureum	1,5	ureumformaldehyde
??	Coating 3	MAP	1,5	??
Fluidiram 95	Coating 4	Stikstofhoudende meststoffen	1,5	Fluidiram 95

D Limietwaarden in veevoeders van mogelijke contaminanten

Potentiële contaminanten	Limietwaarden (mg/kg) in volledige voeders herleid tot 12% vocht								
	Melkvee	Slacht-vee	Kalveren	Zeugen	Vlees-varkens	Biggen	Vlees-kuikens	Leg-pluimvee	Schapen en geiten
<i>Mineralen</i>									
calcium ¹	3.100	3.100							
chloride ²	13.500	18.100							
fosfaat ¹	8.200	8.200							
natrium ²	8.800	11.700							
nitraat ³	6.700	6.700							
<i>Spoorelementen</i>									
arsenicum	2	2	2	2	2	2	2	2	2
cadmium	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
fluor	30	30	50	100	100	100	250	350	30
ijzer	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
jodium	10	10	10	10	10	10	10	10	10
kobalt	10	10	10	10	10	10	10	10	10
koper	35	35	50	35	35	175	35	35	15
magnesium ⁴	4.000	5.400							
mangaan	250	250	250	250	250	250	250	250	250
zink	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Opm.: Bij overlappende categorieën is de laagste waarde gekozen.

¹ Geen wettelijke limiet, maar behoeftenorm ontleend aan CVB (2001). Volgens CVB (1996) mogen de behoeftenormen voor Ca en P niet te veel overschreden worden. Daarom is de laagste behoeftenorm vermeld door het CVB (2001) hier opgenomen.

² Gebaseerd op de zouttolerantie van 500 g/dier/dag voor rundvee (CVB, 2001). Berekening gebaseerd op consumptie van 20 kg droogvoer per dier per dag voor melkvee en 15 voor slachtvee (CEC, 1996).

³ Geen wettelijke limiet, maar maximaal toelaatbaar gehalte voor hooi en voordroogkuil bij ad lib. verstrekking (CVB, 1996). Opname van het pure zout zou groter kunnen zijn dan van het zout uit ruw voer. (Volgens Geurink et al. (1982) wordt uit vers gras minder nitraat opgenomen dan uit hooi omdat de celwanden meer intact zijn in vers gras dan in hooi.)

⁴ Geen wettelijke limiet, bij meer dan 90 g magnesium per dag mogelijk diarree (CVB, 2001). Berekening gebaseerd op consumptie van 20 kg droogvoer per dier per dag voor melkvee en 15 voor slachtvee (CEC, 1996). Boven 7100 mg/kg voer problemen mogelijk met voedsel opname (CVB, 1996)

E Achtergrondwaarden van mogelijke contaminanten in veevoeders

E.1 Inleiding

De gegevens over achtergrondwaarden van mogelijke contaminanten zijn afkomstig van een tweetal bedrijven uit de veevoedersector. In geval beide bedrijven waarden aanleverden voor een bepaalde contaminant in een bepaald veevoer, dan werden voor de minima en maxima de uiterste waarden genomen en de beide gemiddelde waarden gemiddeld.

E.2 Achtergrondwaarden mogelijke contaminanten in volledig voer voor rundvee

Mogelijke contaminant	Concentratie in mg/kg voer, herleid tot 12% vocht											
	Melkvee			Slachtvee			Kalveren			Geiten en schapen		
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.
<i>Mineralen</i>												
ammonium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
calcium	5357	7821	11500	11400	14000	18000	7900	9000	10800	7800	10400	11700
carbonaat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
chloride	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fosfaat ⁵	3125	5089	7589	—	—	—	—	—	—	—	—	—
kalium	8929	12207	20800	12700	14900	16700	12200	13700	14500	11200	12800	13900
natrium	2232	3586	5357	4200	4800	5600	2900	3700	6200	3000	4400	5000
nitraat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
sulfaat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Organische verbindingen</i>												
ureum ⁶	—	—	<26786	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Spoorelementen</i>												
aluminium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arsenicum	0,03	0,10	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
borium	0,89	1,07	2,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
cadmium	<0,03	0,03	0,05	<0,03	0,03	0,05	—	—	—	—	—	—
kobalt	0,54	0,89	1,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fluor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ijzer	231	537	2679	437	673	1039	336	382	519	203	436	527
jodium	0,71	1,43	2,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁵ totaal: $\text{PO}_4^{3-} + \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

⁶ In berekeningen wordt een maximaal gehalte van 26786 mg/kg nat gewicht gehanteerd.

Mogelijke contaminant	Concentratie in mg/kg voer, herleid tot 12% vocht											
	Melkvee			Slachtvee			Kalveren			Geiten en schapen		
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.
koper	15	31	52	19	29	41	18	24	30	14	19	28
magnesium	1339	3793	7000	2800	3600	4600	2900	3200	3500	5	1954	5200
mangaan	60	92	129	97	112	143	84	91	101	85	102	152
zink	62	87	116	68	76	86	62	71	75	59	91	120
<i>Coatings</i>												
coating kalkammonsalpeter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ureumformaldehyde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
coating stikstofhoudende meststoffen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fluidiram 95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Gem. = gemiddeld; Max. = maximum; Min. = minimum; — = geen waarde aangeleverd.

E.3 Achtergrondwaarden mogelijke contaminanten in volledig voer voor varkens

Mogelijke contaminant	Concentratie in mg/kg voer, herleid tot 12% vocht								
	Zeugen			Vleesvarkens			Biggen		
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.
<i>Mineralen</i>									
ammonium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
calcium	4100	7071	10714	3600	6021	8929	5400	7418	10714
carbonaat	—	—	—	—	—	—	—	—	—
chloride ⁷	1339	2232	4464	1339	2232	3571	1786	2232	3571
fosfaat ⁸	4464	5357	6250	4464	5357	6250	5357	6250	7143
kalium	7143	9218	11607	7143	9518	13100	7143	8918	13500
natrium	1200	2066	3125	1100	1816	3125	1786	2243	4500
nitraat	—	—	—	—	—	—	—	—	—
sulfaat	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Organische verbindingen</i>									
ureum ⁹	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spoorelementen</i>									

⁷ Behoeftes rundvee 3500 mg/kg DS van het rantsoen (CVB, 2001)

⁸ totaal: $\text{PO}_4^{3-} + \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

⁹ In berekeningen wordt een maximaal gehalte van 26786 mg/kg nat gewicht gehanteerd.

Mogelijke contaminant	Concentratie in mg/kg voer, herleid tot 12% vocht								
	Zeugen			Vleesvarkens			Biggen		
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.
aluminium	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arsenicum	0,03	0,09	0,13	0,03	0,04	0,06	0,13	0,22	0,45
borium	—	—	—	1,00	1,60	3,00	—	—	—
cadmium	<0,03	0,04	0,08	<0,03	0,04	0,08	<0,03	0,05	0,12
kobalt	0,11	0,20	0,27	0,05	0,09	0,13	0,05	0,09	0,13
fluor	0,45	0,98	3,57	0,36	0,63	1,79	<0,18	0,45	1,25
ijzer	223	438	1339	161	538	1175	119	260	402
jodium	0,71	1,88	2,23	0,71	0,98	1,34	0,71	1,34	2,23
koper	17	29	48	20	26	59	116	155	213
magnesium	1339	2298	3571	1339	2043	3125	1339	1793	5357
mangaan	66	101	223	63	93	179	47	75	116
zink	89	104	121	81	92	112	111	132	225
<i>Coatings</i>									
coating kalkammonsalpeter	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ureumformaldehyde	—	—	—	—	—	—	—	—	—
coating stikstofhoudende meststoffen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fluidiram 95	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Gem. = gemiddeld; Max. = maximum; Min. = minimum; — = geen waarde aangeleverd.

E.4 Achtergrondwaarden mogelijke contaminanten in volledig voer voor pluimvee

Mogelijke contaminant	Concentratie in mg/kg voer, herleid tot 12% vocht					
	Vleeskuikens			Legpluimvee		
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.
<i>Mineralen</i>						
ammonium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
calcium	4464	7102	9200	30357	41114	63200
carbonaat ¹⁰	—	—	—	40179	42857	53571
chloride ¹¹	893	1786	2232	1339	2232	3125
fosfaat ¹²	4464	5357	6250	4464	5357	6250
kalium	6250	8395	10300	6250	7868	9821
natrium	893	1509	1964	893	1559	2500
nitraat	—	—	—	—	—	—
sulfaat	—	—	—	—	—	—
<i>Organische verbindingen</i>						
ureum ¹³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spoorelementen</i>						
aluminium	—	—	—	—	—	—
arsenicum	0,03	0,04	0,18	0,03	0,04	0,05
borium	—	—	—	—	—	—
cadmium	<0,03	0,06	0,09	0,06	0,18	0,63
kobalt	0,05	0,20	0,25	0,05	0,20	0,25
fluor	0,36	0,71	2,23	0,45	0,89	4,46
ijzer	136	209	357	134	289	536
jodium	0,71	0,98	1,25	0,71	0,98	1,34
koper	12	22	34	10	21	52
magnesium	1339	1793	4911	1339	3041	8036
mangaan	56	111	188	105	140	313
zink	58	78	98	58	90	268
<i>Coatings</i>						
coating kalkammonsalpeter	—	—	—	—	—	—

¹⁰ totaal: $\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$

¹¹ Behoeftes rundvee 3500 mg/kg DS van het rantsoen (CVB, 2001)

¹² totaal: $\text{PO}_4^{3-} + \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

¹³ In berekeningen wordt een maximaal gehalte van 26786 mg/kg nat gewicht gehanteerd.

Mogelijke contaminant	Concentratie in mg/kg voer, herleid tot 12% vocht					
	Vleeskuikens			Legpluimvee		
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.
ureumformaldehyde	—	—	—	—	—	—
coating stikstofhoudende meststoffen	—	—	—	—	—	—
fluidiram 95	—	—	—	—	—	—

Gem. = gemiddeld; Max. = maximum; Min. = minimum; — = geen waarde aangeleverd.

F Gegevens in vrachtwagens achtergebleven kunstmest, verstrekt door de transportsector

F.1 Gegevens verkregen van de HISFA

Dit betreft de eerste praktijkproef bij Gietema uitgevoerd op een niet nader gespecificeerde datum.

Heer Bokelweg 157B
Postbus 1737
3000 BS Rotterdam
Tel.: 010 - 2430298
Fax: 010 - 2430310



Bank : ABN-AMRO
Nr. : 43 04 34 707
Giro : 620650
K.v.K. : V411368
BTWnr. : 2872481.B07

TNO Voeding
(Afd. Toxicologie, risk Assessment Food & fine chemicals)
T.a.v. mevr. Groeneveld / dhr. Houben
Postbus 360
3700 AJ ZEIST

Rotterdam, 1 augustus 2000

Betreft: Project risico-inschatting kunstmestsoorten

L.S.

In het kader van de risico-inschatting m.b.t. kunstmest als voorvracht voor diervoeders/diervoedergrondstoffen ontvingen wij de uitslag van een praktijkproef (dhr. Gietema en Jorritsma) ter vaststelling van het achterblijvende restant kunstmest na lossen.

Gegevens auto

Vierkante bak, onderscheiden in 4 compartimenten à ca 5 ton. Afgesloten met dekkleed. Compartimenten en tussenschotten glad afgewerkt, zonder naden. Compartimenten kunnen dus goed worden gereinigd.

Weersomstandigheden

Ongunstig. Vochtig, groeizaam weer met als gevolg de neiging tot kluitvorming en vasthechting van het product aan bodem en wanden.

Proefopzet

Met betreffende auto is 100 ton kalkamonkorrels vervoerd. Na vervoer eerst op de normale wijze uitgeveegd en vervolgens uitgedweild. De op deze wijze verwijderde restanten gewogen.

Resultaat

D.m.v. het uitvegen (de gebruikelijke manier) werd 1615 gram kunstmest verwijderd. D.m.v. dweilen werd nog eens 100 gram verwijderd. Hiermee is aangetoond dat voor dit type voertuig met uitvegen een bevredigend resultaat wordt bereikt.

Met vriendelijke groet,
HISFA, C.J. van Bloois

cc. dhr. L.Amtz (PDV)

F.2 Gegevens verkregen van ECOTRANS d.d. 23-07-00



ECOTRANS BV
Vervoersbedrijf

Wisselinkweg 1
7021 MD Zelhem
Telefoon 0314 - 64 17 41
Telefax 0314 - 64 17 43
Email: info@ecotrans.nl
Bank: Rabobank Loche
rek. nr. 33.66.74.538
Handelsreg. Arnhem 0904c
BTW nr. 29.27.731.B.01

Productschap Diervoeder
T.a.v. De heer L.R. Arnts
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Zelhem, 23 juli 2000.

Geachte heer Arnts,

Inzake de gevraagde informatie van de transportsector, zoals vermeld in het verslag van de bespreking op 22 juni bij TNO, voor de risico inschatting bij contaminatie van kunstmeststoffen en diervoeder, kan ik u het volgende meedelen.

De meest gebruikte opleggers voor het transport van kunstmest zijn ronde bulk tanks en vierkante kippers, beide voorzien van blaasinstallaties.

Bulk tanks. Deze opleggers zijn verdeeld in compartimenten, variërend van 1 tot 6 ton inhoud. Het totale laadvermogen varieert van ongeveer 10 tot 32 ton. Onze ervaring is, dat indien de oplegger veegschoon gemaakt is, deze altijd nog enige restanten stof blijft vertonen. Hierbij spreken we dan over, hooguit, een paar ons, niet over kilo's, per compartiment. Bij langdurig gebruik van deze opleggers voor kunstmesttransport, heeft men een plamuurmes nodig om de aangekoekte restanten van de bodem te steken.

In kunstmest komen regelmatig harde, aaneengekoekte, stukken / bonken kunstmest voor. Dit komt omdat sommige partijen soms gedeeltelijk nat geworden zijn en daarna weer zijn opgedroogd. Deze bonken kunstmest versperren de doorgang onder in de cel bij de losbodem. Het kan dan zijn dat de chauffeur denkt dat het compartiment leeg is, daar er geen product meer komt. Deze week hadden wij nog een dergelijk voorval. In een 2-tons vak was nog ruim 1300 kg. aanwezig. Doordat er verder met deze oplegger problemen waren met het lossen, er zat namelijk nog een stuk ijzer, welke met de kunstmest in de oplegger was gekomen, vast onderin de losbodem, werd elk vak gecontroleerd en kwam deze hoeveelheid aan het licht. Indien deze oplegger de andere dag door een andere chauffeur, niet wetende dat de oplegger voor kunstmest gebruikt was, voor veevoerders zou worden ingezet en hij de vakken zou vergeten te controleren, dan hadden wij voor dat vak een vermenging van 65%! Hierbij is dan sprake van een calamiteit. Common practice is dat per wagenlading, bij veegschoon, altijd nog, in totaal, enkele kilo's kunstmest aanwezig zullen zijn.

Vervolgens kan men denken dat dan de boer het wel zal signaleren. De praktijk is dat bedrijven steeds meer geautomatiseerd worden, en silo's m.b.v. vijzels worden gelegegd. Veel boeren zien het voer niet eens meer.



F.3 Gegevens van Bok en Gietema

Het betreft de eerste praktijkproef bij Gietema uitgevoerd op een niet nader gespecificeerde datum vóór 01-08-2000.



ECOTRANS BV
Vervoersbedrijf

Wisselinkweg 1
7021 MD Zelhern
Telefoon 0314 - 64 17 41
Telefax 0314 - 64 17 43
Email: info@ecotrans.nl
Bank: Rabobank Lochem
rek. nr. 33.66.74.538
Handelsreg. Arnhem 09040071
BTW nr. 29.27.731.B.01

Vierkante kippers. Deze opleggers zijn makkelijker uit te vegen dan ronde bulk tanks. Zij hebben vaak ook minder vakken. Het totale laadvermogen varieert ook hier van ongeveer 10 tot 32 ton. Doordat alle producten door het achterste vak heen moeten, is de kans dat in de daarvoor liggende vakken uiteindelijk iets achter blijft, aanzienlijk kleiner. Echter in de meeste kippers bevinden zich achterin de bodem vijzels welke het product naar het midden, waar zich de sluis bevindt, brengen. Deze vijzels laten altijd product achter onderin de goot waarin zij zich bevinden. Met een bezem is dit niet bereikbaar. Men kan hier spreken van enkele kilo's per wagenlading.

Reiniging met warm water is naar mijn idee voor beide typen opleggers altijd de enige en beste oplossing, welke garant staat voor een minimum risico voor contaminatie!

Ik hoop u hiermee voldoende van informatie voorzien te hebben. Mocht u nog vragen hebben, bel gerust.

Met vriendelijke groet,

Bennie Wisselink.

Cc.: TLN; mevrouw A.C. Alzerda Winkel.



F.4 Gegevens praktijkproef bij ECOTRANS d.d. 10-04-02

01/05 02 14:01 FAX 0703708290

PRODUCTIECHAP DIERVOEDER

003/004

0703708290

20 maart 2002

-1-

Rapportageformulier behorende bij het onderzoeksprotocol voor het verrichten van metingen naar restanten kunstmest in verschillende transportauto's.

Datum	10 april 2002
Tijdstip	9:30 - 14:30 uur
Locatie	Ambachtsweg 18, Vorden
Naam vervoersbedrijf	Ecotrans
GMP erkenningsnr.	T0230
Naam vervoerder (optioneel)	Ecotrans
Adres vervoerder	Ambachtsweg 18, Vorden
Soort vrachtauto (aankruisen)	<input checked="" type="checkbox"/> Bulkblaaswagen <input type="checkbox"/> TM Bakwagen zonder vijzel <input type="checkbox"/> TM Bakwagen met vijzel
Laadcapaciteit	24 ton
Vervoerde hoeveelheid kunstmest	Iets meer dan 24 ton
Vervoerde kunstmestsoort	Laatse rit: Grasmix, Kalkammonsalpeter en Jong grasmix 2.
Geschatte buitentemperatuur	Van ca. 5 °C 's ochtends, oplopend tot 15 °C 's middags.
Regen / vochtig	nee
Bewolkt	nee (in de middag licht bewolkt)
Korte weersomschrijving	Mooi, zonnig, droog weer, 's ochtends licht heilig; 's middags licht bewolkt
Restant na 1 ^e reiniging (droog reinigen) in grammen	1563 gram
Gewicht emmer water inclusief dweil (1)	6022 gram (5713 gram bij de schone auto)
Gewicht emmer water incl. dweil en restanten (2)	5988 gram (5512 gram bij de schone auto)
Verskil: 1 - 2 =	34 gram massaverlies op 1/3 van de laadcellen = 102 gram op totale auto; Bij de schone auto: 201 gram massa- verlies op 1/3 van de laadcellen = 603 gram op totale auto;
Totaal berekende hoeveelheid kunstmestrestant:	Berekend restant kunstmest: 501 gr. 2064 gram
Eventuele aanvullende opmerkingen	Bij inspectie van bovenaf door de stortgaten was de auto visueel

01/05 '02 14:01 FAX 0703708290

PRODUCTIESCHAP DIERVOEDER
0703708290

004/004

20 maart 2002

-2-

	<p>schoon;</p> <p>Hierna inspectie en reiniging van binnenuit:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) vegen/borstelen met borstels en de losgeveegde resten (poeder) opgezogen met vooraf gewogen, lege stofzuiger (1409 gram); 2) lospotten open en auto verder leeggeblazen in vooraf gewogen dubbele stofzak, onder lage druk (154 gram); 3) uitgenomen met vochtige, uitgewrongen doeken, met uitspoelen in vooraf gewogen emmer met water en doekin; negatieve gewichtsmutatie emmer met water vergeleken met die van uitgenomen gelijke, gecleande doch ook droge auto. (Beide auto's de cellen 5 (2 ton), 6 (4 ton) en 8 (2 ton)). (Verschilbepaling: 501 gram).
Weging uitgevoerd door:	R. Hollander (Ecotrans) i.s.m. J. Oosting (NKF) en L. Arnts (PEV)
Handtekening:	

F.5 Gegevens praktijkproef bij Gietema d.d. 07 en 08-05-02

Reinigingsformulier behorende bij het onderzoeksprotocol voor het verrichten van metingen naar restanten kunstmest in verschillende transportauto's.

Datum	7 + 8 mei 2002
Tijdstip	16.00 uur resp. 07.00 uur
Locatie	Tjerkwerd
Naam vervoersbedrijf	Fa. J&S Gietema
GMP erkenningsnr.?	13197
Naam vervoerder (optioneel)	
Adres vervoerder	Hemdijk 1, Tjerkwerd
Soort vrachtauto (aankruisen)	<input type="checkbox"/> Bulkblaaswagen <input checked="" type="checkbox"/> Bakwagen zonder vijzel, mét 'schoepensluisje' voor pneumatische lossing <input type="checkbox"/> Bakwagen met vijzel
Laadcapaciteit	16 ton
Vervoerde hoeveelheid kunstmest	16 + 15 + 6 ton (3 ritten kunstmest na de laatste reiniging met water /stoomcleaning)
Vervoerde kunstmestsoort	KAS
Geschatte buitentemperatuur	7/5 's middags: Ca. 15 °C; 8/5 's ochtends: Ca. 10 °C.
Regen / vochtig	7/5 's morgens mistig, tot ca. 14.00 uur hoge luchtvochtigheid (geen regen); om ca. 16.00 uur zon en broeierig. 8/5 's morgens mistig, hoge luchtvochtigheid (geen regen).
Bewolkt	7/5 's morgens, tot ca. 14.00 uur; Daarna niet meer. 8/5 's morgens mistig.
Korte weersomschrijving	Zie boven
Restant na 1 ^e reiniging (droog reinigen) in grammen	5.050 gram ¹⁴
Gestoomcleande, schone en droge auto	
Gewicht emmer water inclusief dweil (1)	6500 gram ¹⁵
Gewicht emmer water incl. dweil en restanten (2)	6300 gram
Vershil: 1 – 2 =	200 gram waterverlies

¹⁴ Dit restant wordt door betrokkene hoger dan normaal geacht (zie 1^e meting van 1600 gram), omdat de naden in de laadbak vóór belading van de kunstmest nog niet goed/volledig droog waren als gevolg van de stoomcleaning op 6 mei 's avonds. De stoomcleaning was uitgevoerd om te realiseren dat bij de proef géén restanten van andere voorgaande (diervoeder) ladingen zouden worden 'meegemeten'.

¹⁵ Weegschaal had een gevoeligheid/nauwkeurigheid van 25 gram

Eventuele aanvullende opmerkingen	De auto is na de kunstmestladingen uitgeveegd: 5.050 gram. Hierna was de auto visueel schoon. Hierna is de auto - als alternatief voor vochtig uitnemen - met de stofzuiger uitgezogen: 122 gram kunstmestrest. ¹⁶ Bij optelling van de 200 gram waterverlies wordt dit: 322 gram. (Optelling waterverlies bij de eerste proef bij Gietema levert op: 100 gram 'uitgedweild' + 200 gram 'waterverlies': 300 gram.
Weging uitgevoerd door:	Dhr. Gietema
Handtekening:	

¹⁶ Keukenweger had een gevoeligheid/nauwkeurigheid van 1 gram

G Overzicht overschrijdingen in het bulkwagenscenario

Contaminatie = 5 kg kunstmestproduct/ton veevoer = 5000 ppm

Contaminant	Melkvee		Slachtvee		Kalveren		Zeugen		Vleesvarkens		Biggen		Vleeskuikens		Gepluimde		Schapen en geiten	
Aluminium																		
Ammonium																		
Arsenicum	0,09	(100%)	0,00	(2a)	0,00	(2a)	0,07	(100%)	0,04	(100%)	0,23	(100%)	0,09	(100%)	0,03	(100%)	0,00	(2a)
Borium	4,48	(2b)							3,33	(2b)								
Cadmium	0,27	(100%)	0,27	(100%)	0,43	(2a)	0,59	(100%)	0,59	(100%)	0,66	(100%)	0,61	(100%)	1,68	(63%)	0,43	(2a)
Calcium	4,10	(13%)	6,20	(8%)	0,11	(2b)	0,11	(2b)	0,14	(2b)	0,11	(2b)	0,13	(2b)	0,02	(2b)	0,10	(2b)
Carbonaat														0,02	(2b)			
Chloride	0,22	(2a)	0,17	(2a)			0,67	(2b)	0,84	(2b)	0,84	(2b)	1,34	(2b)	0,96	(2b)		
Kobalt	1,61	(100%)	1,50	(2a)	1,50	(2a)	1,53	(100%)	1,51	(100%)	1,51	(100%)	1,53	(100%)	1,53	(100%)	1,50	(2a)
Fluor	4,00	(2a)	4,00	(2a)	2,40	(2a)	1,24	(100%)	1,22	(100%)	1,21	(100%)	0,49	(100%)	0,36	(100%)	4,00	(2a)
Fosfaat	1,37	(100%)	0,44	(2a)			0,58	(2b)	0,58	(2b)	0,51	(2b)	0,58	(2b)	0,58	(2b)		
IJzer	2,18	(3%)	0,87	(100%)	0,46	(100%)	1,11	(36%)	0,98	(100%)	0,36	(100%)	0,33	(100%)	0,47	(100%)	0,46	(100%)
Jodium	0,36	(100%)	0,15	(2a)	0,15	(2a)	0,37	(100%)	0,28	(100%)	0,37	(100%)	0,28	(100%)	0,28	(100%)	0,15	(2a)
Kalium	0,12	(2b)	0,15	(2b)	0,17	(2b)	0,21	(2b)	0,19	(2b)	0,18	(2b)	0,24	(2b)	0,25	(2b)	0,18	(2b)
Koper	6,49	(91%)	6,17	(97%)	4,10	(100%)	6,37	(93%)	6,69	(88%)	2,22	(82%)	5,97	(100%)	6,49	(91%)	13,53	(93%)
Magnesium	1,95	(21%)	1,00	(100%)	0,23	(2b)	0,23	(2b)	0,26	(2b)	0,15	(2b)	0,16	(2b)	0,10	(2b)	0,16	(2b)
Mangaan	0,52	(100%)	0,58	(100%)	0,41	(100%)	0,90	(100%)	0,72	(100%)	0,47	(100%)	0,75	(100%)	1,25	(1%)	0,61	(100%)
Natrium	0,82	(100%)	0,64	(100%)	0,30	(2b)	0,59	(2b)	0,59	(2b)	0,41	(2b)	0,94	(2b)	0,74	(2b)	0,37	(2b)
Nitraat	0,55	(2a)	0,55	(2a)														
Sulfaat																		
Ureum	0,18	(2b)																
Zink	0,47	(100%)		(100%)	0,30	(100%)	0,49	(100%)	0,45	(100%)	0,90	(100%)	0,40	(100%)	1,07	(5%)	0,48	(100%)

Afkappunten

Categorie 1: Risico-index >1 en bijdrage contaminatie aan overschrijding >20 %

Categorie 2: Index >0,2

Legenda

		= geen overschrijding
		= overschrijding
3,0	(50%)	= risico-index (% bijdrage contaminatie aan eventuele overschrijding) (cat. 1: limiet- en achtergrondwaarde bekend)
0,2	(2a)	= risico-index (cat.) (cat. 2a: alleen limietwaarde bekend)
0,2	(2b)	= contaminatie-index (cat.) (cat. 2b: alleen achtergrondwaarde bekend (en niet gelijk aan 0))
		= cat. 3: geen limiet- noch achtergrondwaarde bekend (of achtergrondwaarde gelijk aan 0)

H Overzicht overschrijdingen in het bakwagenscenario

Contaminatie = 1,5 kg kunstmestproduct/ton veevoer = 1500 ppm

Contaminant	Melkvee	Slachtvee	Kalveren	Zeugen	Vleesvarkens	Biggen	Vleeskuikens	Gepluimde	Schape en geiten
Aluminium									
Ammonium									
Arsenicum	0,09 (100%)	0,00 (2a)	0,00 (2a)	0,07 (100%)	0,03 (100%)	0,22 (100%)	0,09 (100%)	0,03 (100%)	0,00 (2a)
Borium	1,34 (2b)				1,00 (2b)				
Cadmium	0,12 (100%)	0,12 (100%)	0,13 (2a)	0,29 (100%)	0,29 (100%)	0,36 (100%)	0,31 (100%)	1,38 (34%)	0,13 (2a)
Calcium	3,83 (4%)	5,92 (2%)	0,03 (2b)	0,03 (2b)	0,04 (2b)	0,03 (2b)	0,04 (2b)	0,01 (2b)	0,03 (2b)
Carbonaat								0,01 (2b)	
Chloride	0,07 (2a)	0,05 (2a)		0,20 (2b)	0,25 (2b)	0,25 (2b)	0,40 (2b)	0,29 (2b)	
Kobalt	0,56 (100%)	0,45 (2a)	0,45 (2a)	0,48 (100%)	0,46 (100%)	0,46 (100%)	0,48 (100%)	0,48 (100%)	0,45 (2a)
Fluor	1,20 (2a)	1,20 (2a)	0,72 (2a)	0,40 (100%)	0,38 (100%)	0,37 (100%)	0,15 (100%)	0,12 (100%)	1,20 (2a)
Fosfaat	1,06 (100%)	0,13 (2a)		0,17 (2b)	0,17 (2b)	0,15 (2b)	0,17 (2b)	0,17 (2b)	
IJzer	2,15 (1%)	0,84 (100%)	0,43 (100%)	1,08 (14%)	0,95 (100%)	0,33 (100%)	0,30 (100%)	0,44 (100%)	0,43 (100%)
Jodium	0,26 (100%)	0,05 (2a)	0,05 (2a)	0,27 (100%)	0,18 (100%)	0,27 (100%)	0,17 (100%)	0,18 (100%)	0,05 (2a)
Kalium	0,04 (2b)	0,04 (2b)	0,05 (2b)	0,06 (2b)	0,06 (2b)	0,06 (2b)	0,07 (2b)	0,08 (2b)	0,05 (2b)
Koper	2,99 (76%)	2,67 (90%)	1,65 (100%)	2,87 (80%)	3,19 (69%)	1,52 (58%)	2,47 (100%)	2,99 (76%)	5,37 (80%)
Magnesium	1,81 (7%)	0,90 (100%)	0,07 (2b)	0,07 (2b)	0,08 (2b)	0,05 (2b)	0,05 (2b)	0,03 (2b)	0,05 (2b)
Mangaan	0,52 (100%)	0,57 (100%)	0,41 (100%)	0,89 (100%)	0,72 (100%)	0,47 (100%)	0,75 (100%)	1,25 (0%)	0,61 (100%)
Natrium	0,67 (100%)	0,53 (100%)	0,09 (2b)	0,18 (2b)	0,18 (2b)	0,12 (2b)	0,28 (2b)	0,22 (2b)	0,11 (2b)
Nitraat	0,17 (2a)	0,17 (2a)							
Sulfaat									
Ureum	0,06 (2b)								
Zink	0,47 (100%)	0,35 (100%)	0,30 (100%)	0,49 (100%)	0,45 (100%)	0,90 (100%)	0,39 (100%)	1,07 (1%)	0,48 (100%)

Afkappunten

Categorie 1: Risico-index >1 en bijdrage contaminatie aan overschrijding >20 %

Categorie 2: Index >0,2

Legenda

		= geen overschrijding
		= overschrijding
3,0	(50%)	= risico-index (% bijdrage contaminatie aan eventuele overschrijding) (cat. 1: limiet- en achtergrondwaarde bekend)
0,2	(2a)	= risico-index (cat.) (cat. 2a: alleen limietwaarde bekend)
0,2	(2b)	= contaminatie-index (cat.) (cat. 2b: alleen achtergrondwaarde bekend (en niet gelijk aan 0))
		= cat. 3: geen limiet- noch achtergrondwaarde bekend (of achtergrondwaarde gelijk aan 0)