



# Minimumspecificaties voedervetten

GMP+ D 4.12

Versie NL: 1 november 2013

**GMP+ Feed Certification scheme**



# Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INLEIDING</b> .....   | <b>5</b>  |
| 1.1. ALGEMEEN.....  | 5         |
| 1.2. STRUCTUUR VAN HET GMP+ FEED CERTIFICATION SCHEME .....                       | 5         |
| <b>2. DOEL- EN VRAAGSTELLING</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>3. WERKWIJZE</b> .....   | <b>11</b> |
| 3.1. ALGEMEEN.....  | 11        |
| 3.2. TECHNISCHE COMMISSIE MINIMUMSPECIFICATIES VOEDERVETTEN .....                 | 11        |
| 3.3. ACTIE- EN AFKEURGRENZEN.....   | 12        |
| <b>4. DE POTENTIËLE CONTAMINANTEN</b> .....                                       | <b>13</b> |
| 4.1. ARSEEN.....  | 13        |
| 4.1.1. <i>Relevantie</i> .....  | 13        |
| 4.1.2. <i>Vermijdbaarheid</i> .....   | 13        |
| 4.1.3. <i>Overdracht van voer naar dier, mens en milieu</i> .....                 | 13        |
| 4.1.4. <i>Potentieel gevaar voor dier, mens en milieu</i> .....                   | 13        |
| 4.1.5. <i>Achtergrondwaarden</i> .....  | 14        |
| 4.1.6. <i>Huidige normering</i> .....   | 14        |
| 4.1.7. <i>Beschikbare (gevalideerde) analyse methoden</i> .....                   | 14        |
| 4.1.8. <i>Ontbrekende gegevens</i> .....  | 14        |
| 4.1.9. <i>Voorgestelde actie- en afkeurgrens</i> .....                            | 14        |
| 4.2. NIKKEL .....   | 14        |
| 4.2.1. <i>Opmerking vooraf</i> .....  | 14        |
| 4.2.2. <i>Relevantie</i> .....  | 15        |
| 4.2.3. <i>Vermijdbaarheid</i> .....   | 15        |
| 4.2.4. <i>Achtergrondblootstelling</i> .....                                      | 15        |
| 4.2.5. <i>Huidige normering</i> .....   | 15        |
| 4.2.6. <i>Overdracht van voer naar dier, mens en milieu</i> .....                 | 16        |
| 4.2.7. <i>Risico's voor mens, dier, milieu en imago</i> .....                     | 16        |
| 4.2.7.1. <i>Potentieel gevaar (hazard)</i> .....                                  | 16        |
| 4.2.7.2. <i>Risico's</i> .....  | 17        |
| 4.2.8. <i>Beschikbare (gevalideerde analysemethoden</i> .....                     | 18        |
| 4.2.9. <i>Ontbrekende gegevens</i> .....  | 18        |
| 4.2.10. <i>Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen</i> .....                         | 18        |
| 4.3. GECHLOREERDE EN OVERIGE VETOPLOSBAAR PESTICIDEN.....                         | 18        |
| 4.3.1. <i>Relevante huidige lijst normen in vetstoffen voor diervoeding</i> ..... | 18        |
| 4.3.2. <i>Vermijdbaarheid</i> .....   | 18        |
| 4.3.3. <i>Overdracht van diervoeder naar dier, mens en milieu</i> .....           | 19        |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 4.3.4.  | Achtergrondwaarden.....   | 19 |
| 4.3.5.  | Potentiële gevaren.....   | 20 |
| 4.3.6.  | Huidige normering.....  | 20 |
| 4.3.7.  | Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden.....                   | 21 |
| 4.3.8.  | Analyse van organochloorbestrijdingsmiddelen in olie en vet:..... | 21 |
| 4.3.9.  | Ontbrekende gegevens.....   | 21 |
| 4.3.10. | Aanvullend onderzoek.....   | 21 |
| 4.3.11. | Voorgestelde afkeurgrens.....                                     | 21 |
| 4.4.    | DIOXINEN EN POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB'S).....                      | 21 |
| 4.4.1.  | Relevantie.....   | 21 |
| 4.4.2.  | Vermijdbaarheid.....  | 22 |
| 4.4.3.  | Overdracht van diervoeder naar dier, mens en milieu.....          | 23 |
| 4.4.4.  | Achtergrondwaarden.....   | 23 |
| 4.4.5.  | Potentiële gevaren.....   | 23 |
| 4.4.6.  | Huidige normering.....  | 23 |
| 4.4.7.  | Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden.....                   | 24 |
| 4.4.8.  | Ontbrekende gegevens.....   | 25 |
| 4.4.9.  | Voorgestelde afkeurgrens.....                                     | 25 |
| 4.5.    | POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN (PAK'S).....           | 26 |
| 4.5.1.  | Relevantie.....   | 26 |
| 4.5.2.  | Vermijdbaarheid.....  | 26 |
| 4.5.3.  | Overdracht van diervoeder naar het dier, mens en milieu.....      | 26 |
| 4.5.4.  | Achtergrondwaarden.....   | 26 |
| 4.5.5.  | Overdracht.....   | 26 |
| 4.5.6.  | Potentieel gevaar.....  | 27 |
| 4.5.7.  | Huidige normering.....  | 27 |
| 4.5.8.  | Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden.....                   | 27 |
| 4.5.9.  | Ontbrekende gegevens.....   | 28 |
| 4.5.10. | Voorgestelde actie- en afkeurgrens.....                           | 28 |
| 4.6.    | POLETHYLEEN.....  | 28 |
| 4.6.1.  | Relevantie.....   | 28 |
| 4.6.2.  | Vermijdbaarheid.....  | 28 |
| 4.6.3.  | Achtergrondwaarden.....   | 28 |
| 4.6.4.  | Huidige normering.....  | 29 |
| 4.6.5.  | Overdracht van voer naar dier, mens en milieu.....                | 29 |
| 4.6.6.  | Potentiële risico's voor dier, mens en milieu.....                | 29 |
| 4.6.7.  | Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden.....                   | 29 |
| 4.6.8.  | Ontbrekende gegevens.....   | 29 |
| 4.6.9.  | Voorgestelde actie-, afkeurgrens.....                             | 29 |
| 4.7.    | METHYLESTERS.....   | 30 |
| 4.7.1.  | Relevantie.....   | 30 |

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| 4.7.2.  | <i>Vermijdbaarheid</i> .....   | 30        |
| 4.7.3.  | <i>Achtergrondwaarden</i> .....  | 30        |
| 4.7.4.  | <i>Huidige normering</i> .....   | 30        |
| 4.7.5.  | <i>Overdracht van voer naar dier, mens en milieu</i> .....                                     | 31        |
| 4.7.6.  | <i>Overdracht van voer naar dier, mens en milieu</i> .....                                     | 31        |
| 4.7.7.  | <i>Blootstelling</i> .....   | 31        |
| 4.7.8.  | <i>Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden</i> .....  | 32        |
| 4.7.9.  | <i>Ontbrekende gegevens</i> .....  | 32        |
| 4.7.10. | <i>Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen</i> .....  | 32        |
| 4.8.    | <b>KOOLWATERSTOFFEN C10-C40</b> .....  | 32        |
| 4.8.1.  | <i>Relevantie</i> .....  | 32        |
| 4.8.2.  | <i>Vermijdbaarheid</i> .....   | 33        |
| 4.8.3.  | <i>Achtergrondwaarden</i> .....  | 33        |
| 4.8.4.  | <i>Huidige normering</i> .....   | 34        |
| 4.8.5.  | <i>Overdracht van diervoeder naar dier, mens en milieu</i> .....                               | 34        |
| 4.8.6.  | <i>Risico's voor dier, mens, milieu en imago</i> .....   | 34        |
| 4.8.7.  | <i>Blootstelling</i> .....   | 34        |
| 4.8.8.  | <i>Ontbrekende gegevens</i> .....  | 35        |
| 4.8.9.  | <i>Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden</i> .....  | 35        |
| 4.8.10. | <i>Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen</i> .....  | 36        |
| 4.9.    | <b>ONOPLOSBAAR ONZUIVERHEDEN</b> .....   | 37        |
| 4.9.1.  | <i>Relevantie</i> .....  | 37        |
| 4.9.2.  | <i>Vermijdbaarheid</i> .....   | 37        |
| 4.9.3.  | <i>Overdracht van diervoeder naar het dier, mens en milieu</i> .....                           | 37        |
| 4.9.4.  | <i>Achtergrondwaarden</i> .....  | 37        |
| 4.9.5.  | <i>Potentieel gevaar</i> .....   | 37        |
| 4.9.6.  | <i>Huidige normering</i> .....   | 38        |
| 4.9.7.  | <i>Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden</i> .....  | 38        |
| 4.9.8.  | <i>Ontbrekende gegevens</i> .....  | 38        |
| 4.9.9.  | <i>Voorgestelde afkeursgrens</i> .....   | 38        |
| 4.10.   | <b>POLYMEREN</b> .....   | 38        |
|         | <b>LITERATUURLIJST</b> .....   | <b>39</b> |
|         | <b>AFKORTINGEN</b> .....   | <b>41</b> |
|         | <b>BIJLAGE 1: SAMENSTELLING TECHNISCHE WERKGOEP MINIMUM SPECIFICATIES VOEDERMIDDELEN</b> ..... | <b>42</b> |
|         | <b>BIJLAGE 2: BEPALING VAN DIOXINEACHTIGE CHLOORBIFENYLEN</b> .....                            | <b>43</b> |
|         | <b>BIJLAGE 3: SAMENVATTING CONCEPT RIKILTRAPPORT</b> .....                                     | <b>45</b> |
|         | <b>BIJLAGE 4: SAMENVATTING VAN VOORSTEL VOOR NORMEN VOOR VOEDERVETTEN</b> .....                | <b>47</b> |

# 1. Inleiding

## 1.1. Algemeen

Het GMP+ Feed Certification scheme is geïnitieerd en ontwikkeld in 1992 door de Nederlandse diervoederindustrie als reactie op verschillende ernstige en minder ernstige incidenten met betrekking tot de besmetting van voedermiddelen. Het werd in eerste instantie opgezet als een nationaal schema, maar is uitgegroeid tot een internationaal schema dat wordt beheerd door GMP+ International in samenwerking met verschillende internationale belanghebbenden.

Hoewel het GMP+ Feed Certification scheme is ontstaan vanuit het perspectief van de veiligheid van diervoeder, is in 2013 de eerste standaard voor verantwoord diervoeder gepubliceerd. Daartoe zijn twee modules ontwikkeld; GMP+ Feed Safety Assurance (gericht op diervoederveiligheid) en GMP+ Feed Responsibility Assurance (gericht op verantwoord diervoeder).

GMP+ Feed Safety Assurance is een complete module voor de borging van diervoederveiligheid in alle schakels van de diervoederketen. Aantoonbare borging van diervoederveiligheid is een 'verkooplicentie' in veel landen en markten en deelname aan de GMP+ FSA module kan dit uitstekend faciliteren. Op basis van praktijkbehoeften, zijn verschillende componenten in de GMP+ FSA module geïntegreerd, zoals voorschriften voor het kwaliteitsmanagementsysteem (ISO 9001), HACCP, productnormen, traceerbaarheid, monitoring, basisvoorwaardenprogramma, ketenbenadering en het Early Warning System.

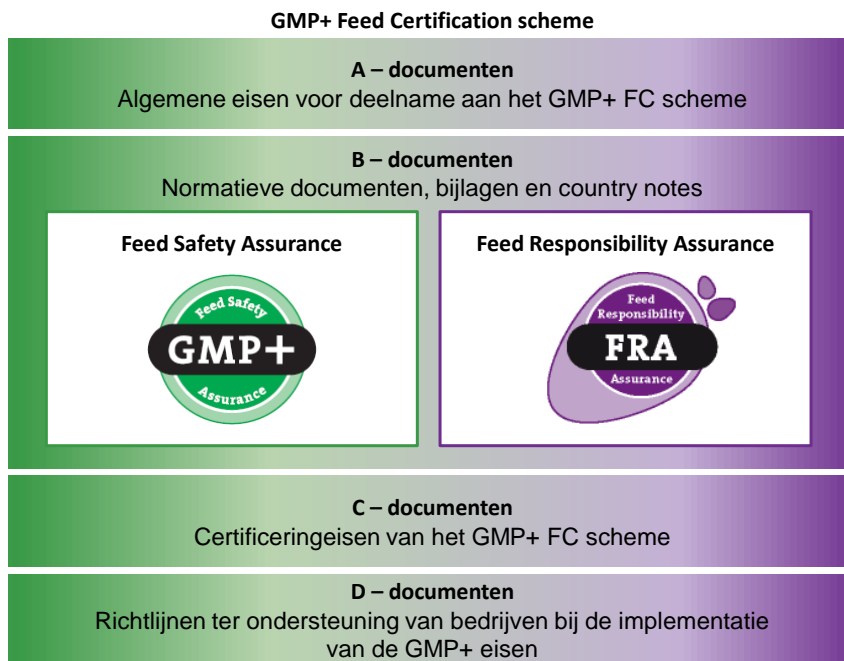
Met de ontwikkeling van de GMP+ Feed Responsibility Assurance module, reageert GMP+ International op de vraag van GMP+ deelnemers. De diervoederindustrie wordt geconfronteerd met vragen over verantwoord werken, zoals bijvoorbeeld het gebruik van soja (met inbegrip van soja derivaten en sojaproducten) en vismeel dat wordt geproduceerd en verhandeld met respect voor mens, dier en het milieu. Om een verantwoord productieproces en handel aan te tonen, kan een bedrijf certificering aanvragen voor de GMP+ Feed Responsibility Assurance.

Samen met de GMP+ partners, definieert GMP+ International op transparante wijze duidelijke voorschriften om veilig en verantwoord diervoeder te garanderen. Certificatie-instellingen zijn in staat om op onafhankelijke wijze de GMP+ certificering uit te voeren.

GMP+ International ondersteunt de GMP+ deelnemers met nuttige en praktische informatie door middel van een aantal hulpdocumenten, databases, nieuwsbrieven, vraag- en antwoordlijsten en seminars.

## 1.2. Structuur van het GMP+ Feed Certification scheme

De documenten in het GMP+ Feed Certification scheme zijn onderverdeeld in een aantal reeksen. De volgende pagina toont een schematische weergave van de inhoud van het GMP+ Feed Certification scheme:



Al deze documenten zijn beschikbaar via de website van GMP+ International ([www.gmpplus.org](http://www.gmpplus.org)).

Het onderhavige document wordt aangeduid als GMP+ D4.12 *Minimumspecificaties voedervetten*.

Het is geen normdocument, maar een onderzoek dat destijds is uitgevoerd in samenwerking met het Productschap Diervoeder. In dit document is gebruik gemaakt van de originele teksten uit het rapport. De informatie uit dit onderzoek kan gebruikt worden om een betere invulling te geven aan de GMP+ FSA normen.

# Minimumspecificaties Voedervetten

## GMP-regeling diervoedersector

Kwaliteitsreeks nr. 74  
November 2001

Productschap Diervoeder  
Stadhoudersplantsoen 12  
2517 JL DEN HAAG  
telefoon 070 – 3708503

oplaag: 1.000

## Voorwoord

Op 16 juni 1999 heeft het bestuur van het Productschap Diervoeder het „Plan van Aanpak versterking kwaliteitsborging diervoedersector” vastgesteld. De directie aanleiding hiertoe was de Belgische affaire met dioxine besmette voedervetten, hoewel er reeds aanzetten tot bijstelling van het kwaliteitsbeleid in voorbereiding waren.

Het hoofddoel van het Plan van Aanpak is het stelsel van *normering, borging en controle & monitoring* in de diervoedersector zodanig te versterken, dat het gewenste kwaliteitsniveau voor diervoeders, in relatie tot de veiligheid van de dierlijke producten voor de consument, afdoende gewaarborgd wordt. Hiernaast blijft ook de veiligheid voor het dier oogmerk. Dit verbeterde en versterkte stelsel dient blijvend het vertrouwen te hebben van de consument, alsmede van de andere ketenpartijen in de dierlijke productie en afzet en van de rijksoverheid.

De speerpunten van het plan van aanpak zijn vooral (i) het inbouwen van het HACCP- principe in de risicobeoordeling en –beheersing, (ii) een betere borging van de gehele voederketen (incl. voorliggende schakels van grondstoffenleveranciers) en (iii) het ontwikkelen van een early warning systeem. Daarnaast is gekozen voor (iv) een herijken van het gewenste kwaliteitsniveau, mede gebaseerd op de risicobeoordeling, (v) een versterking van de controle en handhaving in het kader van de zelfregulering, en (vi) verbetering van de communicatie.

Met dit Plan van Aanpak heeft de diervoedersector gekozen voor een systematiek van Kwaliteitsborging (GMP en HACCP) die ook in de levensmiddelenindustrie wordt toegepast.

De uitvoering van een risico-inventarisatie en -analyse is een onderdeel van de ontwikkeling en invoering van het HACCP systeem in de diervoederindustrie. Op basis van zo'n risicoanalyse dienen de volgende zaken vastgesteld te worden op zowel sectorniveau alsook op bedrijfsniveau: Op basis van de risicobeoordelingen van voedermiddelen op ketenniveau worden met het oog op risicobeheersing o.a. de volgende zaken vastgesteld:

- de risicofactoren in de voortbrengingsketen
- de noodzakelijke beheersmaatregelen om deze risicofactoren te elimineren of te reduceren en te beheersen op een aanvaardbaar niveau
- normen en kritische (actie)grenswaarden voor de relevante risicofactoren
- een meetstrategie (monitoring en verificatie/controle) op grondstoffen- en eindproductenniveau

Deze rapportage bevat een analyse en voorstel op het terrein van normen en kritische (actie)grenzen voor relevante risicofactoren. Meer in het bijzonder met betrekking tot componenten die in voedervetten kunnen voorkomen. Deze rapportage is voorbereid door een Kerngroep Minimumspecificaties Voedermiddelen, die de algemene benaderingswijze heeft voorbereid, in overleg met de Technische Commissie Minimumspecificaties Voeder- vetten (samenstelling staat vermeld in bijlage 1). Wij zij de leden van deze kerngroep en technische commissie, in het bijzonder de heer dr. L. Vellenga, zeer erkentelijk voor het verrichtte werk en het opgeleverde resultaat.



Deze rapportage diende als basis voor de aanpassing van het Besluit PDV normen GMP diervoedersector 1999, waartoe het bestuur van het Productschap Diervoeder op 7 november 2001 heeft besloten. Daarmee is nader gedefinieerd wat onder GMP- omstandigheden als gezonde en gebruikelijke handelskwaliteit wordt beschouwd.

PRODUCTSCHAP DIERVOEDER

J. den Hartog  
secretaris

## 2. Doel- en Vraagstelling

Algemeen uitgangspunt van de diervoederwetgeving is dat voedermiddelen van "gezonde, deugdelijke en gebruikelijke handelskwaliteit zijn, en geen gevaar op mogen leveren voor de gezondheid van mens en dier" (art. 3:1 Verordening PDV diervoeders 1998).

Voor een aantal ongewenste stoffen en producten zijn reeds maximum grenzen vastgesteld, veelal gebaseerd op incidenten in het verleden. Voor veel risicofactoren, die bij het opstellen van een risicoanalyse (volgens de HACCP principes) naar voren komen bestaan geen actie- of afkeurgrenzen. De praktijk leert dat het dringend gewenst is dat hiervoor actie- en afkeurgrenzen opgesteld worden, teneinde vast te stellen of een voedermiddel veilig is en van gezonde, deugdelijke en gebruikelijke handelskwaliteit is.

Verwacht wordt dat de Europese Commissie in het kader van het Witboek de nodige inspanningen gaat leveren, maar dat het nog geruime tijd zal duren voordat actie en afkeurgrenzen, in Europees verband, bepaald kunnen worden.

Vooruitlopend heeft het Productschap Diervoeder gemeend een Kerngroep Minimumspecificaties Voedermiddelen in het leven te moeten roepen, die *uitvoering geeft aan het op- stellen van actienormen en afkeurwaarden voor de relevante risicofactoren in voedermiddelen.*

## 3. Werkwijze

### 3.1. Algemeen

Het bestuur van het Productschap Diervoeder heeft in maart 2000 ingestemd met de instelling van de Kerngroep Minimumspecificaties voedermiddelen. De Kerngroep zal bij de beoordeling van een contaminant en het vaststellen van de actie en afkeurgrenzen steeds rekening gehouden met de volgende aandachtspunten:

- Relevantie van het vaststellen van een maximumnorm en een actiedrempel.
- Vermijdbaarheid. Is het (technisch-economisch) (on)mogelijk om het gevaar terug te dringen.
- Achtergrondwaarden
- Huidige normering (nationaal, EU)
- Overdracht van diervoeder naar het dier, mens en milieu
- Potentiële risico's voor het dier, de mens (werknemer en consument) en het milieu
- Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden
- Ontbrekende gegevens

Op basis van bovenstaande gegevens dienen objectieve, dier-, milieu- en volksgezondheidskundig verantwoorde, technisch/economisch haalbare, statistisch en GMP onderbouwde en handhaafbare actie- en/of afkeurgrenzen vastgesteld te worden.

De Kerngroep laat zich adviseren door technische commissies (deskundigen panels). De technische commissie kunnen voorstellen doen voor actie- en afkeurgrenzen per grondstofstroom.

### 3.2. Technische commissie minimumspecificaties voedervetten

Er is besloten om te starten met het vaststellen van de actie- en afkeurgrenzen van contaminanten (probleemstoffen) in **voedervetten**. Hiertoe is de Technische Commissie Minimumspecificaties Voedervetten opgericht (samenstelling zie bijlage 1).

In een eerste oriënterende bespreking van de Technische Commissie is de doelstelling en de werkwijze van de Commissie aan de hand van het Projectplan "Opstellen van actie- en afkeurgrenzen" van het PDV besproken en onderschreven.

Tevens is de lijst van mogelijke probleemstoffen (contaminanten) die in de diervoedervetten voor kunnen komen opgesteld. Het betreft hier een selectie van de contaminanten die in de Risico analyse Voedervetten (Kwaliteitsreeks nr. ) zijn opgesomd. Het zijn:

- arseen (alleen relevant voor visolieproducten)
- nikkel (alleen relevant voor geharde vetstoffen)
- gechloreerde en overige vetoplosbare pesticiden
- aflatoxine B1, evt. ochratoxine A en zealarenon
- dioxines
- PCB's
- PAK's
- minerale oliën (alkanen/koolwaterstoffen)

- polyethyleen
- gepolymeriseerde/geoxideerde vetzuren
- methylesters
- onoplosbare onzuiverheden
- lood
- fluor
- kwik
- cadmium
- chroom
- selenium

Uitgangspunt bij de selectie van de contaminanten waarvoor minimumspecificaties moeten worden ontwikkeld is de vraag of bepaalde contaminanten in vetstoffen als zodanig voorkomen of tijdens bepaalde productieprocessen zijn ontstaan of waarvan de concentratie tijdens het productieproces wordt verhoogd.

Zware metalen zoals cadmium, kwik, en lood worden slechts incidenteel in vetten aangetroffen. Aangezien er reeds nationale of internationale normen bestaan voor deze contaminanten acht de Technische Werkgroep Minimum Specificaties het niet nodig hieraan extra aandacht te besteden. Omdat van selenium, chroom en fluor uit het verleden geen problemen bekend zijn en redelijkerwijs ook in de toekomst niet te verwachten zijn, is besloten ook deze stoffen niet nader te behandelen. Aflatoxine is aan de orde gesteld in de werkgroep, maar omdat deze stof in water oplosbaar is, niet relevant voor vetstoffen.

### 3.3. Actie- en afkeurgrenzen

Bij het vaststellen van de maximumgehalten van de contaminanten is in bepaalde gevallen rekening gehouden met de actuele achtergrondniveaus. Om alle betrokkenen aan te sporen om de aanwezigheid van ongewenste stoffen zoveel mogelijk te blijven beperken is het instrument van de actiedrempel door de Technische Commissie gehanteerd.

De **actiegrens** van ongewenste stoffen ligt duidelijk lager dan de vastgestelde maximumgehalte (**afkeurgrens**).

***Bij overschrijding van de actiegrens moet onderzoek worden gedaan naar de oorzaak van de verontreiniging en moeten maatregelen worden genomen om de oorzaak van de verontreiniging weg te nemen of te beperken.***

## 4. De potentiële contaminanten

### 4.1. Arseen

#### 4.1.1. Relevantie

Arseen komt wereldwijd in de natuur voor. Bronnen zijn: vulkaanuitbarstingen, de mijnbouw en arseen houdende pesticiden en (dier)geneesmiddelen. Arseen komt normaal in voedingsmiddelen in zeer geringe hoeveelheden voor. Arseen komt in de praktijk alleen voor in visolie. Door raffinage van ruwe visolie vindt een circa 10-voudige verrijking van arseen plaats in de vetzuren.

#### 4.1.2. Vermijdbaarheid

Wereldwijd is een verbod ingesteld voor het gebruik van arseen bevattende fungicide preparaten en arseen bevattende groeipromotors. Op deze manier is de hoeveelheid arseen die in voedsel aanwezig is al behoorlijk teruggedrongen.

#### 4.1.3. Overdracht van voer naar dier, mens en milieu

De gemiddelde dagelijkse inname is dan ook afhankelijk van de hoeveelheid geconsumeerde vis. In Ballin (1994) wordt beschreven dat 95% van het arseen afkomstig is van het organisch arseenbetaine. Dit arseenbetaine is inert in het menselijke lichaam en verlaat het lichaam bijna geheel via de urine. De halfwaardetijd ligt tussen de 6 en 24 uur. Onderzoek heeft geen biotransformatie aangetoond in mensen na het consumeren van zeevis of na inname van een dosis synthetische arseen-betaine in dierexperimenten. Exacte toxicologische data zijn nauwelijks beschikbaar. De acute toxiciteit van arseenbetaine is onderzocht in mannelijke muizen. Na een orale dosis van 10 g/kg werden geen gentoxische, mutagene of dodelijke effecten aangetroffen. In producten als pluimveevlees en rijst kan ook arseen voorkomen. Bij pluimveevlees is het arseen gehalte afhankelijk van het aandeel vismeel in het rantsoen van de dieren. In analyse uitslagen wordt het arseen gehalte eigenlijk altijd uitgedrukt in totaal arseen (PTW) weergegeven (Codex, 1995 en Codex, 1996)

#### 4.1.4. Potentieel gevaar voor dier, mens en milieu

In het verleden werd arseen (anorganisch) als rattengif gebruikt. Het organische arseen (dat in vis voorkomt) is veel minder toxisch. Dit neemt niet weg dat arseen een scala van ziekte symptomen bij dier en mens kan veroorzaken. Genoemd kunnen worden: acute diarree en tonische- en klonische krampen. Als arseen gedurende langere tijd wordt ingenomen kunnen anaemie, paralyse en gangreen van handen en voeten optreden. Arseen accumuleert in haren en nagels bij mensen. Het anorganisch arseen is carcinogeen.

In 1983 heeft de WHO in haar advies een provisional tolerable daily intake (PTDI) van anorganisch arseen van 2 µg/kg lichaamsgewicht genoemd.

Vanwege het ontbreken van voldoende toxicologische data is dit niet gebeurd voor organisch. De dagelijkse orale opname van arseen kan nogal variëren. Dit hangt af van de hoeveelheid vis die een persoon eet. Echter de hoeveelheid blijft eigenlijk altijd onder de PTWI.

#### 4.1.5. Achtergrondwaarden

De achtergrondwaarden die in de verschillende vissoorten (zoals haring en makreel) worden gevonden variëren van 4 – 13,5 mg/kg. Geraffineerde olie bevat eigenlijk geen arseen. In de vetzuurfractie kan het arseengehalte echter te hoge waarden bereiken. Fediol is van mening dat visvetzuren, visolie- en visvetzuurdistillaten niet meer aan de diervoederindustrie geleverd mogen worden (Fediol, 2001).

#### 4.1.6. Huidige normering

Voor enkelvoudige diervoedergrondstoffen (verder: voedermiddelen) geldt in de EU een maximum arseengehalte van 2 mg/kg (ppm) met uitzondering van vis of andere zeedieren waarvoor een maximum arseengehalte van 10 mg/kg (ppm).

#### 4.1.7. Beschikbare (gevalideerde) analyse methoden

Er is geen norm voor het bepalen van arseen in olie. Wel geeft de NEN aan dat met methode NEN6432 arseen bepaald kan worden in water. Die methode kan dan ook op een oliemonster uitgevoerd worden, nadat het arseen door een destructie stap van olie in een waterige omgeving is gebracht. Voorstel is om ten behoeve van de eenduidigheid NEN6432 met destructievoorstep toe te passen.

#### 4.1.8. Ontbrekende gegevens

Geen.

#### 4.1.9. Voorgestelde actie- en afkeurgrens

|              |   |          |
|--------------|---|----------|
|              | Plantaardige en dierlijke vetten en oliën | Visolie  |
| Actiegrens:  | 2 mg/kg                                   | 10 mg/kg |
| Afkeurgrens: | 2 mg/kg                                   | 10 mg/kg |

## 4.2. Nikkel

### 4.2.1. Opmerking vooraf

In de onderliggende stukken die geraadpleegd zijn, is vaak niet geëxpliciteerd of er sprake is van metallisch nikkel ( $\text{Ni}^0$ ), slecht oplosbaar nikkel (b.v.  $\text{NiO}_2$ ) dan wel goed oplosbaar nikkel ( $\text{Ni}^{2+}$  in bijvoorbeeld  $\text{NiCl}_2$  en  $\text{NiSO}_4$ ).

Onderscheid maken tussen deze drie categorieën van nikkel is eigenlijk essentieel vanwege de uiteenlopende fysisch-chemische eigenschappen en derhalve ook de te verwachten biologische/toxicologische „eindpunten” voor deze drie groepen (b.v. opname in het spijsverteringskanaal en intrinsieke toxiciteit oftewel „hazard”. Waar mogelijk is dit wel geëxpliciteerd. Indien een concentratie (mg/kg) dan wel blootstelling (mg/kg lg/d) wordt vermeld, wordt dit, tenzij anders aangegeven, uitgedrukt als mg nikkel (MW 58,7).

#### 4.2.2. Relevantie

Nikkel komt in sommige voedingsmiddelen van nature in geringe hoeveelheden voor. Er is discussie of nikkel een essentieel element is. RIVM en ATSDR denken daar verschillend over (RIVM, 2000; ATSDR, 1997). Het zou een functie in het werkingsmechanisme van bepaalde enzymen hebben. Het verschil tussen de nodig geachte dagelijkse inname en het niveau van inname waarbij toxiciteit kan gaan optreden is vrij klein.

Nikkel komt van nature niet of niet in relevante hoeveelheden voor in oliën en vetten maar wordt gebruikt als katalysator bij het harden. Hierbij wordt NiO gebruikt en kan er zowel NiO<sub>2</sub> als Ni<sup>2+</sup> gevormd worden. Dit betekent dat theoretisch gezien NiO, NiO<sub>2</sub> en Ni<sup>2+</sup> (b.v. als nikkel oleaat) als contaminant kunnen voorkomen. Het voorkomen van zowel NiO, NiO<sub>2</sub> als Ni<sup>2+</sup> is vanuit de sector bevestigd.

#### 4.2.3. Vermijdbaarheid

De industrie heeft technieken om nikkel uit oliën en vetten te verwijderen. Met deze technieken kan middels raffinage de concentratie totaal nikkel tot een volgens de sector „aanvaardbaar” niveau („garantiewaarde”) van 0,2 mg totaal Ni/kg worden teruggebracht.

#### 4.2.4. Achtergrondblootstelling

De totale dagelijkse inname (Ni<sup>0</sup> en/of Ni<sup>2+</sup>) via voedingsmiddelen in Nederland wordt geschat op 0,004 mg/kg lg/d (RIVM, 2000).

#### 4.2.5. Huidige normering

Er bestaat geen EU-norm voor nikkel. Wel is in EU-verband enige jaren geleden over dit onderwerp gesproken naar aanleiding van importen van vetstoffen in Denemarken uit het Verre Oosten, dit nadat de Deense delegatie de Europese Commissie hiervan op de hoogte had gesteld. De sector zelf hanteert volgens de „Garantiewaarden productkenmerken geraffineerde oliën en vetten” een garantiewaarde van 0,2 mg/kg voor geraffineerde oliën en vetten voor voedingsmiddelen voor humane consumptie.

#### 4.2.6. Overdracht van voer naar dier, mens en milieu

Overdracht naar het dier kan plaatsvinden via opname van nikkel door landbouwhuisdieren uit veevoer dat (deels) bereid is uit met nikkel verontreinigde diervoedergrondstoffen.

Overdracht naar de mens kan plaatsvinden door consumptie van langs deze weg gecontamineerde voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong. Overdracht naar het milieu wordt hier buiten beschouwing gelaten. Voor een grove inschatting van de hoeveelheden die terecht kunnen komen in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong is gebruik gemaakt van gegevens zoals onder andere verstrekt door de sector (zie blootstelling).

#### 4.2.7. Risico's voor mens, dier, milieu en imago

##### 4.2.7.1. Potentieel gevaar (hazard)

De meest genoemde toxicologische effecten na herhaalde orale blootstelling aan  $\text{Ni}^{2+}$  in nikkel zouten zoals nikkel sulfaat, nikkel chloride, nikkel acetaat, nikkel sulfide en nikkel nitraat zijn effecten op het bloedbeeld en op orgaangewichten, maar ook huidreacties. De meest kritische „No Observed Adverse Effect Levels (NOAL)“ die gevonden zijn, allen bij toediening van  $\text{NiCl}_2$  aan ratten, waren NOAEL  $<0,38$  mg/kg lg/d d (Lowest Observed Adverse Effect Level (LOAEL) 0,38 mg/kg lg/d) voor verminderde groei; 0,38 mg/kg lg/d (LOAEL 0,75 mg/kg lg/d) voor toename in leukocyten; 1,2 mg/kg lg/d (LOAEL 8,6 mg/kg lg/d) voor o.a. ataxia en hypothermie. De laagste eenmalige dosering resulterend in dermatitis was 0,009 mg/kg lg/d. Er werd in ATSDR 1997 zelf geen „veilige waarde“ afgeleid omdat toepassing van de gebruikelijk veiligheidsfactoren op de LOAEL van 0,009 mg/kg lg/d zou leiden tot een veilige inname beneden de normale dagelijkse inname. Desalniettemin bestaan er grenswaarden, uit andere niet geraadpleegde rapporten. Voor nikkel ( $\text{Ni}^0$  en/of  $\text{Ni}^{2+}$ ) gelden in de Verenigde Staten een Reference dose (RfD) van 0,02 mg/kg lg/d (EPA, 1996 in ATSDR, 1997) en een limietwaarde voor drinkwater van 0,1 mg/l (IRIS 1996 in ATSDR, 1997). In Nederland is voor „nikkel“ door het RIVM een TDI van 0,05 mg/kg lg/d afgeleid (RIVM, 2000).

De WHO (IARC, 1990 en ATSDR, 1997) heeft nikkel verbindingen ( $\text{Ni}^{2+}$ ) geclassificeerd als humaan carcinogeen en metallische nikkel ( $\text{Ni}^0$ ) als een mogelijk humaan carcinogeen (niet bewezen maar toch behandelen alsof het een humaan carcinogeen is).

De orale absorptie van nikkel is afhankelijk van de diverse liganden (eiwitbinding) en ionen (b.v. sulfaat, chloride) die aanwezig zijn, dus van de matrix, maar ook van vorm en de valentie ( $\text{Ni}^0$ ,  $\text{NiO}_2$  of  $\text{Ni}^{2+}$ ). Er is b.v. voor  $\text{Ni}^{2+}$  uit  $\text{Ni}^{2+} \text{SO}_4$  in water en uit voeding 27% respectievelijk 0,7% gerapporteerd (ATSDR, 1997). In de onderhavige beoordeling wordt, met de onmogelijkheid dit te specificeren voor de vorm van nikkel, gerekend met een derhalve arbitrair percentage orale absorptie van 25% voor de overdracht van diervoer naar voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong.

Recent is een RfD van 0,008 mg/kg lg/d voor additionele blootstelling bovenop de „natuurlijke“ blootstelling via voedsel voorgesteld (Haber e.a., 2000). De moeilijkheid doet zich hierbij voor dat in de „natuurlijke“ blootstelling die blootstelling al meegenomen is, die het gevolg is van menselijk handelen. Vandaar dat deze RfD in de onderhavige beoordeling niet gebruikt wordt.



Omdat er van uitgegaan wordt dat de RIVM evaluatie valide is, wordt uitgegaan van een Total Daily Intake (TDI) van 0,05 mg/kg lg/d (RIVM, 2000) oftewel 3,1 mg/persoon/dag bij een lichaamsgewicht van 62 kg. Voor een inschatting van mogelijke risico's voor het vee wordt er van uitgegaan dat de diverse species even gevoelig zijn als de mens.

#### Blootstelling

Door het RIVM werd de totale dagelijkse inname ( $\text{Ni}^0$  en/of  $\text{Ni}^{2+}$ ) in Nederland geschat op 0,004 mg/kg lg/d (RIVM, 2000). In een Amerikaans rapport werd de dagelijkse blootstelling iets lager ingeschat, nl. 0,002-0,0024 mg/kg lg/d (ATSDR, 1997). Dit komt overeen met een recente schatting voor  $\text{Ni}^{2+}$  van 0,002 mg/kg lg/d via voedsel en 0,00003 mg/kg lg/d via het drinkwater (Haber e.a., 2000).

Voor berekening van de blootstelling als gevolg van contaminatie van veevoedergrondstoffen is voor „niet te vermijden“ overdracht gebruikt gemaakt van de „garantiewaarde“ van 0,2 mg/kg voor nageraffineerde oliën en vetten. Er worden echter ook geharde oliën, vetten en vetzuren gebruikt zonder naraffinage. Bij deze grondstoffen komen hogere gehalten voor. Zo wordt bijvoorbeeld voor  $\text{Ni}^{2+}$  <0,5 mg/kg als „typical“ opgegeven. Omdat vanuit de sector gemeld is dat er zelfs gehalten van 5 mg  $\text{Ni}^0$ /kg grondstof en 20 mg  $\text{Ni}^{2+}$ /kg grondstof kunnen voorkomen, worden risico indices berekend met deze gehalten als bovengrens.

#### Dier

Met behulp van aangeleverde gegevens met betrekking tot inmengingspercentages etc. en de grenswaarde van 0,2 mg totaal Ni/kg grondstof is berekend dat de inname van nikkel door vee kan oplopen tot ongeveer 0,002 mg/kg lg/d. Met de hogere contaminatie niveaus van 5 mg  $\text{Ni}^0$ /kg grondstof en 20 mg  $\text{Ni}^{2+}$ /kg grondstof is berekend dat deze inname kan oplopen tot 0,04 mg  $\text{Ni}^0$ /kg lg/dag en 0,2 mg  $\text{Ni}^{2+}$ /kg lg/d.

#### Mens

De inname van nikkel door mensen wordt op een vergelijkbare manier geschat. Hieruit blijkt dat met doorrekening van consumptie van gecontamineerde voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, de inname kan oplopen tot 0,018 mg/d bij het eerder genoemde contaminatie niveau van 0,2 mg/kg grondstof en tot 2,2 mg  $\text{Ni}^{2+}$ /d bij het hoogste contaminatie niveau van 20 mg  $\text{Ni}^{2+}$ /kg grondstof.

#### 4.2.7.2. Risico's

Voor een inschatting van mogelijke gezondheidskundige risico's wordt de geschatte inname (blootstelling) bij een gekozen niveau van contaminatie vergeleken met de toxicologische grenswaarde (0,05 mg/kg lg/d of 3,1 mg/persoon/dag). De eenheidsloze resultante wordt risico index genoemd.

#### Dier

Met een aantal aannamen blijkt de hoogste risico index voor dieren 3,2 te zijn (doorgerekend met het totaal van de hoogste gemelde contaminaties met  $\text{Ni}^0$  en  $\text{Ni}^{2+}$ ). Deze hoogste risico index wordt gevonden voor contaminatie van voer voor mestvarkens met 20 mg  $\text{Ni}^{2+}$ /kg. Indien met de garantiewaarde van 0,2 mg/kg gerekend wordt, zal inname en dus ook de risico index een factor 30 lager liggen. Bij doorrekening met 5 mg  $\text{Ni}^0$ /kg blijven alle risico indices beneden 1,0.

Gezien de „worst case" aannamen (langdurige aanwezigheid van 20 mg/kg grondstof) en de reeds verwerkte veiligheidsmarge bij de gehanteerde TDI (0,05 mg/kg lg/d) worden de risico indices voor dieren aanvaardbaar geacht.

#### Mens

Tevens blijken weer met een aantal aannamen voor mensen ook risico indices van maximaal 0,7 afgeleid te worden. Deze hoogste risico index geldt voor consumptie van gecontamineerde varkensnieren. Bovendien blijkt dat, indien garantiewaarde van 0,2 mg/kg gehanteerd wordt, dat inname en dus ook de risico indices een factor 30 lager liggen. Op grond van de berekende voorlopige risico indices („worst case" aannamen) wordt geconcludeerd dat gezondheidkundige effecten op mens of dier, ten gevolge van de aanwezigheid van nikkel op niveaus op of beneden 20 mg/kg grondstof, niet verwacht worden.

In aanvulling op het „voorwoord" dient opgemerkt te worden dat de belangrijkste onzekerheden zitten in het potentiële gevaar (hazard). Het is uit de geraadpleegde bronnen niet eenduidig op te maken op welke vorm van nikkel de RfD betrekking heeft. Tevens blijft onduidelijk wat het maximum gehalte is van NiO<sub>2</sub>, mogelijk de toxicologisch meest potente vorm van nikkel.

#### 4.2.8. Beschikbare (gevalideerde analysemethoden)

NEN 6371 (overigens vervangen door NEN-EN-ISO 8294:1999) voor totaal nikkel.

#### 4.2.9. Ontbrekende gegevens

Gegevens betreffende de gehalten van NiO<sub>2</sub>. Specificatie van toxicologische grenswaarden specifiek voor de drie voornaamste vormen waarin nikkel kan voorkomen.

#### 4.2.10. Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen

Actiegrens: 20 ppm (vetbasis)

Afkeurgrens: 50 ppm (vetbasis)

### 4.3. Gechloreerde en overige vetoplosbare pesticiden

#### 4.3.1. Relevante huidige lijst normen in vetstoffen voor diervoeding

De huidige Nederlandse normering, die gebaseerd is op de normen uit Richtlijn 1999/29/EU, mag nog relevant geacht worden.

Overname van geldende of afleidbare normen voor andere bestrijdingsmiddelen vanuit de voedingsmiddelregelgeving is vanuit oogpunt van risicobeheersing niet strikt noodzakelijk.

#### 4.3.2. Vermijdbaarheid

Voor zover bekend zal het merendeel van mogelijk nog voorkomende residuen van de voor diervoeders genormeerde bestrijdingsmiddelen een onvermijdbaar residu betreffen, afkomstig van milieuverontreiniging.

Deze stoffen zijn dusdanig persistent dat de verontreiniging gedurende tientallen jaren aanwezig kan zijn in relevante hoeveelheden. Incidenteel kan het daarom nodig zijn rekening te houden met vermijdbare situaties van lokale ernstige milieuverontreiniging, speciale risicovolle grondstoffen, mogelijk vermijdbaar gebruik of misbruik van verboden middelen.

### 4.3.3. Overdracht van diervoeder naar dier, mens en milieu

De bekende overdrachtsfactoren geven in de meeste gevallen geen aanleiding tot zorg voor normoverschrijding in dierlijke producten als de normen in de diervoeding worden gehandhaafd. Men moet er echter wel rekening mee houden dat de norm voor endrin in diervoeders strikt genomen niet laag genoeg is om het handhaven van de vrij lage normen hiervoor in pluimveeproducten te kunnen garanderen, gelet op de overdrachtsfactor 10 die hiervoor in de literatuur is vermeld. Verlaging van de norm in diervoeders zal echter moeilijk zijn vanwege de detectiegrens van de methode. In de praktijk zijn hiervan echter nauwelijks problemen te verwachten vanwege het zeldzame voorkomen van deze residuen.

### 4.3.4. Achtergrondwaarden

Er zijn slechts beperkte gegevens over de in de praktijk in Nederland gevonden gehalten in vetten voor de diervoederbereiding. Het hierop gerichte onderzoekprogramma van Productschap Diervoeder (PDV) is vanwege de lage frequentie van normoverschrijding in de loop der jaren ingekrompen. Uit de jaarrapportages blijkt dat in 1999 geen residuen zijn aangetroffen in de 12 onderzochte monsters diervoeders (waarvan 6 vetten, bestaande uit 2 plantaardige, 3 dierlijke vetten en een monster vetzuren). In 1998 en 1997 zijn nog wel residuen aangetoond in de meeste onderzochte vetten (15 resp. 26 monsters), meestal lage residuen voor DDT en soms ook endosulfan, HCB en de diverse HCH's en daarbij was in 1998 een normoverschrijding voor endosulfan in dierlijk vet.

De Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees (RVV) is ook begonnen met monitoring van o.a. bestrijdingsmiddelen in diervoeders en grondstoffen daarvoor, waaronder vetten. Daaruit blijkt dat i.h.a. geen residuen worden gevonden, behalve endosulfan in sojaolie.

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat een redelijke mate van monitoring van deze groep bestrijdingsmiddelen nog wel gewenst is, en dat met name endosulfan in dierlijke en plantaardige oliën en vetten moet worden gevolgd.

De Federatie van de Europese oliën- en vettenindustrie (FEDIOL) heeft 84 analyses uit laten voeren, op de gehalten aan de 11 pesticiden uit Richtlijn 1999/29, in ruwe oliën en vetten, destillaten van de chemische raffinage en vetzuren van de fysische raffinage. Van soja-, zonnebloem-, raap-, palm(pit)-, kokos-, arachide- en visolie zijn twee monsters per land van origine geanalyseerd. Bij 38 monsters werden gehalten gemeten juist boven de detectiegrens (ca. 10% van de norm). Twee monsters zonnebloemoliedestillaten uit de Oekraïne en een monster zonnebloemolie uit Rusland overschreden de norm voor lindaan en HCB. In het monster uit Rusland werd ook endosulfan aangetroffen. Pesticiden kunnen in de bodem accumuleren en worden, zelfs nadat het gebruik is beëindigd, nog jarenlang aangetroffen in de gewassen.

### 4.3.5. Potentiële gevaren

Potentieel is er nog een (zeer klein) risico op normoverschrijding in zowel de vetten, de diervoeders als ook in de dierlijke producten, als gevolg hiervan. In de praktijk zijn de echte risico's klein geworden (alleen incidentele problemen te verwachten), en in ieder geval de consequenties voor gezondheid voor de mens zijn vrijwel tot nul gereduceerd vanuit deze route. Lokaal kan dit in ontwikkelingslanden nog anders liggen.

### 4.3.6. Huidige normering

Herziening lijkt voorlopig niet nodig. Wel moet de vinger aan de pols worden gehouden t.a.v. ontwikkelingen in de normering voor voedingsmiddelen en het toegestane gebruik, c.q. informatie over contaminaties (bijv. t.a.v. endosulfan).

In de EU zijn voor diverse pesticiden de volgende maximumgehalten vastgesteld voor vet- ten en overige voedermiddelen gebaseerd op de detectiegrenzen op het moment van vaststellen (zie EU-richtlijn 1999/29).

| Ongewenste stof             | Voedermiddel                           | Maximumgehalte in mg/kg (ppm) van het voedermiddel, herleid tot een vochtgehalte van 12% |
|-----------------------------|--|--|
| Aldrin + Dieldrin           | Voedermiddelen                         | 0.01   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.2  |
| Chloorcamfeen (toxafeen)    | Alle diervoeders (w.o. voedermiddelen) | 0.1  |
| Chloordaan                  | Voedermiddelen                         | 0.02   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.05   |
| DDT                         | Voedermiddelen                         | 0.05   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.5  |
| Endosulfan                  | Alle diervoeders                       | 0,1  |
|                             | Oliehoudende zaden                     | 0.5  |
| Endrin                      | Voedermiddelen                         | 0.01   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.05   |
| Heptachloor                 | Voedermiddelen                         | 0.01   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.2  |
| HCB                         | Voedermiddelen                         | 0.01   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.2  |
| HCH Alfa-isomeer            | Voedermiddelen                         | 0.02   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.2  |
| HCH Beta-isomeer            | Voedermiddelen                         | 0.01   |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 0.1  |
| HCH Gamma-isomeer (lindaan) | Voedermiddelen                         | 0.2  |
|                             | m.u.v.: Vetten                         | 2.0  |

#### 4.3.7. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden

Er zijn geschikte methoden waarmee pesticidenresiduen in vetten met voldoende nauwkeurigheid kunnen worden gemeten. T.a.v. de diervoeders ligt de norm soms op de grens van wat nog gemeten kan worden.

#### 4.3.8. Analyse van organochloorbestrijdingsmiddelen in olie en vet:

Na homogeniseren van het monster wordt een aliquot afgewogen en een interne standaard wordt toegevoegd. Het monster wordt opgelost in ethylacetaat/cyclohexaan (1:1V/V) en vervolgens gezuiverd over een High Performance Gel Permeation Chromatography (HP-GPC) systeem.

De bestrijdingsmiddelen bevattende fractie wordt uitgevangen en na concentreren gemeten op een gaschromatograaf gekoppeld aan een massaspectrometer (GC-MS).

Op basis van retentietijd en spectrale informatie wordt gekeken of het te onderzoeken monster gecontamineerd is met een bepaald bestrijdingsmiddel. Na een positieve identificatie kan het gehalte in het monster gekwantificeerd worden.

#### 4.3.9. Ontbrekende gegevens

Een afleiding van voor endosulfan toepasbare normen in de plantaardige vetten (op basis van de norm voor oliezaden) kan nuttig zijn.

#### 4.3.10. Aanvullend onderzoek

Aanvullend onderzoek niet gewenst.

#### 4.3.11. Voorgestelde afkeurgrens

De geldende normen van EG-richtlijn 1999/29 kunnen hiervoor worden aangehouden. Zoals gesteld moeten voor endosulfan geschikte normen in het vet worden afgeleid uit de norm voor oliezaden.

### 4.4. Dioxinen en polychloorbifenylen (PCB's)

#### 4.4.1. Relevantie

Dioxinen is een verzamelnaam voor twee subgroepen van gechloroerde tricyclische aromatische componenten die overeenkomstige chemische, fysische en biologische eigenschappen bezitten. Het betreft de polychloordibenzo-p-dioxinen (PCDD's) en de polychloor-dibenzofuranen (PCDF's). Het totaal aantal chlooratomen kan variëren van 1 tot 8, waardoor er 75 PCDD congenen en 135 PCDF congenen mogelijk zijn. Dioxinen hebben geen technische toepassing en worden derhalve dan ook niet opzettelijk gemaakt (m.u.v. wetenschappelijk onderzoek).

Dioxinen kunnen gevormd worden bij allerlei verbrandingsprocessen onder andere vuilverbranding (AVI's), kabelbranderijen etc.

Verder is de aanwezigheid van PCDD/F's aangetoond in verschillende bestrijdingsmiddelen onder andere in 2,4,5-T; 2,4-D; pentachloorfenol; hexachlorofene en diphenylesters etc.

Bij verhitten/verbranden van PCB's in aanwezigheid van zuurstof kunnen PCDF's gevormd worden, deze zijn dan ook aangetoond in commerciële PCB-mengsels. Naast de gevormde PCDF's kunnen er ook spoortjes PCDD's gevormd worden doordat PCB mengsels vaak verontreinigd zijn met chloorbenzenen welke omgezet kunnen worden naar de PCDD's. Sinds 1929 is er meer dan 1 miljoen ton PCB's geproduceerd voor elektrische chemische en industriële toepassingen. Na 1980 is de productie sterk afgenomen en in 1984 werden in de EU alleen nog door Frankrijk en Spanje PCB's geproduceerd. De productie van PCB's is gebaseerd op de chlorering van biphenylen bij verhoogde temperatuur en in aanwezigheid van een katalysator.

Afhankelijk van de condities wordt een chlorering van 20 tot 68 procent bereikt. Het gevormde product is een mengsel van verschillende congenen. Commerciële producten worden nog gezuiverd door filtratie en distillatie. Helaas blijven er altijd wat spoortjes aanwezig o.a. PCDF's (concentratie 10-50 ppt). PCB's werden veelal gebruikt in elektrische onderdelen zoals condensatoren, transformatoren en als warmtewisselaar en in diverse soorten plastic. Sinds eind 1970 worden de PCB's in condensatoren vervangen door minerale olie, siliconen olie etc. De emissie in het milieu werd vroeger voornamelijk veroorzaakt door het gebruik in plastics en het morsen vanuit industriële systemen en/of het illegaal dumpen. De totale emissie is de afgelopen 10 jaar aanzienlijk gedaald.

De "Belgische" dioxinecrisis is ontstaan doordat het bij de bereiding van veevoeder gebruikte vet verontreinigd was met een PCB mengsel wat weer verontreinigd was met dioxinen (voornamelijk PCDF's).

De toxiciteit van dioxinen en de dioxineachtige PCB's wordt bepaald door activiteit van de verschillende PCDD/F's op het immuunsysteem. Het blijkt dat de activiteit van de verschillende congenen nogal verschillen ten opzichte van elkaar, dit heeft geleid tot een selectie van zeventien PCDD/f's die de hoogste toxiciteit vertonen en dus het meest toxische zijn. De relatieve activiteit van deze zeventien congenen is bepaald t.o.v. 2,3,7,8-TCDD, dit is de congener met de hoogste activiteit op het immuunsysteem.

### 4.4.2. Vermijdbaarheid

Er zijn een aantal bronnen die voor dierlijke producten van belang kunnen zijn. Naast het gebruikte krachtvoer is met name voor melkvee een eventuele besmetting van het oppervlakte water en van het gras/hooi/kuil van belang. Door het verbeteren van de processen welke bij de Afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) toegepast worden onder andere gescheiden verbranden, hogere temperaturen, inbouwen van speciale filters in schoorstenen etc. is men er in geslaagd om de emissie aan dioxinen in de meeste situaties drastisch te beperken. Dit heeft geleid tot een aanzienlijke reductie van het dioxinen gehalten in melk.

Bij het gebruikte veevoer speelt emissie van dioxinen en daarmee gepaard gaande directe besmetting van landbouwproducten uiteraard ook een rol. Daarnaast is gebleken dat het gebruik van recycled materiaal kan leiden tot verhogingen.

Voorbeelden hiervan zijn, destructievetten, kleimineralen, kalksteen, cholinechloride etc. Ook dragen een aantal veevoedergrondstoffen zoals visolie/meel permanent bij aan het verhogen van de achtergrondbesmetting van zowel dioxinen als PCB's. Daarnaast leveren sommige productieprocessen ook een bijdrage aan het dioxinen gehalte bijvoorbeeld het drogen van gras. Dit gebeurt vaak door het direct in contact brengen van het te drogen materiaal met verontreinigde rookgassen.

Het achtergrond gehalte aan dioxinen in dierlijke producten kan onder andere teruggedrongen worden door grondstoffen te gebruiken welke onverdacht zijn (b.v. visolie/meel uit Zuid Amerika) alsmede door het verwerken van rest of gerecycled materiaal achterwege te laten of door deze stromen goed te controleren.

Tevens dienen productieprocessen gecontroleerd te worden op kritische punten. Bij droogprocessen dient aardgas als brandstof te worden gebruikt. Het gebruik van PCB- houdende olie in technische systemen bij productie van veevoedergrondstoffen dient verboden te worden.

### 4.4.3. Overdracht van diervoeder naar dier, mens en milieu

Uit onderzoek is gebleken dat het dioxinegehalte in melk na vervoederen van met dioxine besmet veevoeder snel toeneemt. Na het vervoederen gedurende twee weken van licht besmet citruspulp pellets (CPP) werd de norm van 6 pg i-WHO TEQ/gram vet reeds overschreden.

### 4.4.4. Achtergrondwaarden

In FEDIOL-verband zijn analyses uitgevoerd om de dioxinegehalten in ruwe oliën en vetten, destillaten van de chemische raffinage en vetzuren van de fysische raffinage te bepalen. Bij de ruwe oliën wordt alleen in visolie dioxine aangetroffen (10,7 en 5,73 pg/g). Bij de 6 monsters van destillaten worden waarden gemeten tussen de 0,32 en 5,54 pg/g met als uitschieter visvetzuren met een gehalte van 212,6 pg/g. Na analyse van de 5 corresponderende ruwe oliemonsters bleek de dioxine uit de gebruikte bleekarde te migreren naar de olie (gehalten ruwe olie 0,11-0,32 pg/g). Hierop is besloten om voortaan alleen nog bleekarde te accepteren met een maximumgehalte van 1 pg/g.

### 4.4.5. Potentiële gevaren

Door het Scientific Committee on Animal Nutrition is een rapport opgesteld, getiteld: "Dioxin Contamination of feedingstuffs and their contribution to the contamination of food of animal origin". Het Engelstalige rapport is te vinden op de website van de Europese Commissie:

[http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scan/out55\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scan/out55_en.pdf)

### 4.4.6. Huidige normering

Dioxinen

Volgens de nationale wetgeving mag het gehalte aan dioxinen in voedervetten niet hoger zijn dan 6 picogram per gram 2,3,7,8-TCDD equivalent.

**PCB's**

De Regeling vetten in diervoeder van 21 januari 2000 (LNV), kenmerk TRCJZ/2000/697 bepaalt dat het gehalte aan PCB's in frituuroliën en -vetten bestemd voor diervoeder niet hoger mag zijn dan 0,2 mg/kg (ppm). Voor de overige oliën en vetten zijn de normen vastgelegd in het Besluit PDV normen GMP Diervoedersector 1999 wijziging 18 oktober 2000: dierlijke vetten m.u.v. visolie: 0,25 mg/kg (op vetbasis, afkeurgrens);

**4.4.7. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden**

De kwantitatieve bepaling van polychloorbifenylen is in de afgelopen jaren een onderwerp geweest van een groot aantal studies.

Na extractie en opzuiveren vindt de uiteindelijke meting plaats met behulp van een gaschromatograaf die voorzien is van een Elektron Captuer detector (ECD) of een massaspectrometer. Het onderzoek richt zich i.h.a. op de aanwezigheid van de zeven indicator PCB's (CB 28; 52; 1001; 118; 138; 153 en 180). Inmiddels zijn er systemen beschikbaar die het opzuiveren en meten combineren. Hierdoor is de analyse van de zeven indicator PCB's vergaand geautomatiseerd en kunnen grote series in een relatief korte periode doorgemeten worden.

De kwantitatieve bepaling van dioxinen en dioxineachtige PCB's is buitengewoon gecompliceerd en tijdrovend en er zijn kostbare standaarden nodig. De analyse richt zich met uitzondering van de milieumonsters op de bepaling van de zeventien meest toxische congenen. Dit zijn die congenen waarvan het waterstof atoom in ieder geval op de 2,3,7,8 positie vervangen is door een chlooratoom. In eerste instantie dient aan het te onderzoeken monster een bekende hoeveelheid van de zeventien te bepalen congenen toegevoegd te worden maar dan <sup>13</sup>C gelabeld. Vervolgens vindt er indien nodig een extractie plaats en vervolgens een uitgebreide opzuivering. De opzuivering is gericht op het verwijderen van mogelijk interfererende verbindingen zoals PCB's, bestrijdingsmiddelen en van nature voorkomende relatief kleine moleculen die in een 10<sup>4</sup> tot 10<sup>6</sup> hogere concentratie dan de dioxinen zelf aanwezig kunnen zijn en die de uiteindelijke bepaling drastisch kunnen verstoren. Vervolgens dient de meting uitgevoerd te worden op een gaschromatograaf die gekoppeld is aan een hoge resolutie massaspectrometer.

Uit de analyse volgen gehalten per gemeten congener (dus van de zeventien 2,3,7,8 ge- substitueerde verbindingen) uitgedrukt in pg/gram vet of product. De gehalten van de individueel gemeten congenen worden vervolgens vermenigvuldigd met de bijbehorende Toxiciteit Equivalent Factoren (TEF). Op deze wijze wordt het gehalte van iedere congener uitgedrukt als ware het 2,3,7,8-TCDD, zijnde de meest toxische congener. Vervolgens worden al deze omgerekende waarden gesommeerd en wordt het gehalte uitgedrukt in pg i-TEQ/gram vet of gram product en getoetst aan de Voorgestelde norm.

Naast de PCDD/F's zijn er ook een aantal dioxineachtige chloorbifenylen die in de toekomst meegenomen dienen te worden bij de beoordeling of een product geschikt is voor menselijke consumptie of als veevoeder mag worden gebruikt (zie bijlage 2)

Naast deze zogenaamde referentiemethoden zijn er ook een aantal fabrikanten die screeningstesten aanbieden. Een aantal testen is gebaseerd op immunologische technieken.

Deze zijn, gezien de beperkte gevoeligheid, slechts geschikt voor het screenen van relatief hoog besmette milieumonsters. Daarnaast wordt er door twee firma's een bioassay op de markt gebracht de zogenaamde CALUX test.



De CALUX assay is een snelle screeningsassay waarmee dioxines en aanverwante stoffen worden opgespoord op basis van hun toxische werking. Speciaal ontwikkelde cellen worden blootgesteld aan extracten en reageren op dioxines door het enzym luciferase te maken. De concentratie luciferase is daardoor een maat voor de hoeveelheid dioxines. De opwerking van monsters is veel eenvoudiger en sneller dan die voor de GC/MS methode en kan in grote series plaatsvinden. Doordat de test in principe ook kan reageren op een beperkt aantal andere stoffen is er een kleine kans op vals-positieve resultaten en moeten positieve resultaten bevestigd worden met GC/MS.

Een negatief resultaat duidt op concentraties van dioxines beneden de normale achtergrondbesmetting. Tot dusver zijn er geen stoffen bekend die de respons van de test kunnen onderdrukken en daardoor een vals-negatief resultaat kunnen veroorzaken. Onderzoek aan melkvet en citruspulp ondersteunen deze aanname.

Een positief resultaat in de CALUX-assay duidt op de mogelijke aanwezigheid van dioxines of bepaalde PCBs (met dioxine-achtige werking). Echter, er bestaat altijd de mogelijkheid dat een nog onbekende stof aanwezig is, waarbij het niet noodzakelijkerwijs om een milieucontaminant gaat. Daarom is bevestiging met de referentiemethode noodzakelijk om definitief uitsluitsel te kunnen geven.

De test is zeer gevoelig voor zowel vetten als veevoeder en laat duidelijke en reproduceerbare verschillen zien tussen een blanco pulp monster en een monster waarin met de GC/MS methode 500 pg i-TEQ/kg is gemeten. Ook laat de test duidelijke verschillen zien tussen een blanco vet (dierlijk of plantaardig) en een monster waarin met de GC/MS methode 2 tot 3 pg i-TEQ/g vet is gemeten. Rapportage zal in eerste instantie plaatsvinden in termen van negatief, licht verhoogd of verdacht. Aansluitend kan in de QA monsters en in de verdachte monsters het feitelijk gemeten signaal vergeleken worden met de GC-HRMS resultaten. Een nadeel van de CALUX test is dat er geen informatie wordt verkregen over het dioxinenpatroon.

#### 4.4.8. Ontbrekende gegevens

Het SCAN rapport geeft aan dat er nog geen eenduidige gevalideerde analysemethode bestaat die via een ringtest bij meerdere laboratoria is getest. Het ontbreekt aan geschikt referentiemateriaal voor het uitvoeren van kwaliteitscontrole door laboratoria. Tevens is niet vastgesteld welke congenen in welke mate bijdragen aan de toxiciteit.

#### 4.4.9. Voorgestelde afkeurgrens

Er bestaat nog geen eenduidige breed toepasbare gevalideerde analysemethode om dioxinegehalte in plantaardige oliën en vetten te kunnen bepalen. Geadviseerd wordt eerst een dergelijke methode te ontwikkelen alvorens normen vast te stellen.

Bovendien dient de analysemethode vergezeld te gaan van een berekeningswijze voor de mate waarin de verschillende congenen worden meegewogen in de berekening van de toxiciteit.

Er is geen reden om van de bestaande, recent ingevoerde normen voor PCB's af te wijken. Wel verdient het aanbeveling te streven naar Europese harmonisatie.

Voor wat betreft de dioxine normering heeft de Europese Commissie een voorstel gedaan voor dioxinenormen voor een aantal levensmiddelen en diervoeders. Voor diervoedervetten zijn dit:

- dierlijk vet 2 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g, met uitzondering van visolie.
- visolie 6 pg WHO/PCDD/F-TEQ/g
- plantaardige oliën en de bijproducten: 0,75 pg WHO/PCDD/F-TEQ/g

Tijdens stemrondes in juni 2001 in respectievelijk het Permanent Comité Levensmiddelen en het Permanent Comité Diervoeder bleek geen gekwalificeerde meerderheid.

## 4.5. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

### 4.5.1. Relevantie

PAK's besmetting is relevant voor soja-, raap-, zonnebloem-, kokos- en bijproducten en visolie en bijproducten daarvan.

### 4.5.2. Vermijdbaarheid

De voornaamste bronnen zijn onder andere producten die door directe emissie zijn verontreinigd. Voor de agrarische sector is vooral de depositie op gras van belang alsmede op grootbladerige gewassen (spinazie, boerenkool etc).

Voor wat het diervoeder betreft schuilt het gevaar voornamelijk in die grondstoffen die na drogen zijn verkregen onder andere grasbrokken, citruspulp, copra etc.

Een andere mogelijke bron is het gebruik van technische vetten die tengevolge van een behandeling met PAK's verontreinigd kunnen zijn. Het achtergrond gehalte aan PAK's in dierlijke producten kan onder andere teruggedrongen worden door grondstoffen te gebruiken die onverdacht zijn alsmede door het verwerken van rest of gerecycled materiaal achterwege te laten of door deze stromen goed te controleren.

Tevens dienen productieprocessen gecontroleerd te worden op kritische punten. Bij droogprocessen dient b.v. aardgas als brandstof te worden gebruikt.

### 4.5.3. Overdracht van diervoeder naar het dier, mens en milieu

Gegevens betreffende de overdracht van PAK's vanuit diervoeder naar dierlijke producten zijn niet aanwezig. Beschikbare gegevens inzake kinetiek en metabolisme van PAK's in zoogdieren zijn uiterst schaars en uitsluitend kwalitatief. PAK's worden vanuit het maagdarmkanaal goed opgenomen; in proefdieren is de absorptie > 50 %. Hoewel PAK's tamelijk lipofiel zijn (zodat een zekere accumulatie verwacht zou mogen worden), worden ze relatief snel gemetaboliseerd tot gehydroxyleerde producten en conjugaten, die via urine en/of faeces worden uitgescheiden. De WHO concludeerde in 1998 dat de turnover van PAK's in het lichaam snel is en dat geen accumulatie optreedt.

Het lijkt gezien de gerezen problematiek zinvol om de overdracht van PAK's bij melkgevende runderen te bestuderen. Runderen zullen daartoe gevoerd dienen te worden met besmette materialen, waarna gehalten in melk bepaald kunnen worden met een recent ontwikkelde zeer gevoelige GC/MS methode. Daarnaast zal m.b.v. levermicrosomen (evt leverslices) de afbraak van een aantal PAK's onderzocht kunnen worden.

### 4.5.4. Achtergrondwaarden

Aan te leveren door Fediol (zie ook Ontbrekende gegevens)

### 4.5.5. Overdracht

RIKILT en RIVM hebben een schatting gemaakt van de blootstelling en risico's aan PAK's inname door consumptie van voedingsmiddelen.

De ("worst case" voor gemiddelde consument) geschatte inname van benzo(a)pyreen equivalenten (BaPEQ) als gevolg van het consumeren van verontreinigde melk en melk- producten van 2,9 ng/kg lg/dag leidt bij levenslange gemiddelde consumptie van deze melk en melkproducten tot een additioneel risico op kanker van 0,6 per  $10^6$  (nl. 2,9/5 per  $10^6$ ). De meer realistische schatting op basis van het MilCons-model leidt bij levenslange gemiddelde consumptie tot een additioneel risico op kanker van 0,2 per  $10^6$  (nl. 1,1/5 per  $10^6$ ).

Het actuele risico zal geringer zijn, omdat:

- aangenomen mag worden dat de blootstelling van de runderen slechts een beperkte periode betreft;
- runderen die gedurende enige tijd met PAK's verontreinigd voer hebben genuttigd, na beëindiging van de blootstelling deze PAK's binnen enkele dagen zullen hebben gemetaboliseerd en uitgescheiden, zodat daarna de dierlijke producten, inclusief de melk, niet langer verontreinigd zijn;

De reële blootstelling van de consument zal dus beperkt zijn tot hoogstens enkele weken. Onder die omstandigheden kan de bijdrage van deze consumptie aan het optreden van kanker als verwaarloosbaar worden beschouwd.

#### 4.5.6. Potentieel gevaar

Zie overdracht.

#### 4.5.7. Huidige normering

Op dit moment zijn er geen normen voor PAK's. Dit komt mede doordat de tot dusver gepubliceerde carcinogeniteitsstudies ongeschikt zijn voor een kwantitatieve risico-evaluatie. Om die reden is er door het Nederlandse RIVM recent een orale chronische studie uitgevoerd met benzo(a)pyreen bij ratten. Een voorlopig afgeleide norm, bereikt door lineaire extrapolatie en gebaseerd op 1 extra geval van kanker per miljoen mensen bij levenslange blootstelling komt neer op 5 ng/kg lichaamsgewicht per dag.

Op basis van deze norm zouden residulimieten kunnen worden vastgesteld, maar dit is nog niet gebeurd. Wel wordt er momenteel voor vetten en oliën bestemd voor humane consumptie, gewerkt met richtwaarden van 1, 5 en 25  $\mu\text{g}/\text{kg}$  product voor respectievelijk benzo(a)pyreen, zware PAK's en totaal PAK's. Rekening houdend met de sterke afbraak van deze stoffen zou voor diervoeders en diervoedergrondstoffen voorlopig kunnen worden uitgegaan van een norm van 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Daarnaast zou er gewerkt kunnen worden met een actiegrens van 15  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Bij overschrijding van de actiegrens wordt nader onderzoek gestart naar de bron van de besmetting. Ter verdere onderbouwing van de norm zou onderzoek verricht moeten worden naar het gedrag van PAK's en toxicologisch relevante afbraakproducten in landbouwhuisdieren.

#### 4.5.8. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden

In het Belgisch- Nederlands overleg is gewerkt aan een gedetailleerde beschrijving van de GCMS- en HPLC-methoden bij het analyseren op PAK's (zie bijlage 3).

Inmiddels zijn normen geformuleerd die binnenkort ter notificatie aan de Europese Commissie worden gestuurd.

#### 4.5.9. Ontbrekende gegevens

In FEDIOL-verband is afgesproken gezamenlijk analyses uit te voeren op de gehalten aan PAK's in ruwe oliën en vetten, destillaten van de chemische raffinage en vetzuren van de fysische raffinage. Voor genoemde oliën en vetten (incl. bijproducten) zullen (per origine) twee monsters worden genomen.

Doel van het onderzoek is om vast te stellen in welke mate een verrijking plaatsheeft van deze componenten in vetzuren of destillaten versus de ruwe oliën/vetten.

Voor dit onderdeel van het FEDIOL-onderzoek zijn eerst de resultaten van het Nederlandse/Belgische deskundigenoverleg over PAK's in vet(zuren) afgewacht, zodat de gevalideerde methode gebruikt kan worden. Medio 2001 zullen de analyses worden uitgevoerd.

#### 4.5.10. Voorgestelde actie- en afkeurgrens

Actiegrens 15 µg BAPEQ/kg (op vetbasis)

Afkeurgrens 50 µg BAPEQ/kg (op vetbasis)

Bijlage 3 bevat een lijst met voorgestelde TEF-waarden voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen.

### 4.6. Poethyleen

#### 4.6.1. Relevantie

Uit de risico-inventarisatie en risico analyse m.b.t. vetten en oliën als grondstof voor diervoeder (TNO rapport V 99.858, 2000) is komen vast te staan, dat polyethyleennormen relevant zijn voor die vetstromen die gebruik maken van kunststofverpakkingen. Dit is het geval bij de productie van dierlijke vetten en bij de verwerking van recyclingvetten (frituurvetten, misproducties, retourproducten).

#### 4.6.2. Vermijdbaarheid

Het gehalte aan polyethyleen (PE) kan, bij het zorgvuldig verwijderen van de verpakkingsmaterialen, erg laag zijn. Een leverancier van vetten aan de feed- en food industrie behoort voorverpakte (teruggenomen) vlees- en vleeswaren en de in plastic verpakte dierlijke afvalfen niet in z'n geheel te verwerken, maar hoort de verpakkingen zorgvuldig te verwijderen. Dit geldt uiteraard ook voor de voorverpakte (teruggenomen) andere vetten en oliën (margarine kuipjes, verpakt frituurvet etcetera).

#### 4.6.3. Achtergrondwaarden

In een recent verricht inventariserend onderzoek (KDD, 2000) is in verschillende vetsoorten het gehalte aan polyethyleen onderzocht. In plantaardige vetzuren en plantaardig vet werd in het geheel geen polyethyleen aangetroffen.

Zeer geringe hoeveelheden werden gevonden in plantaardige olie (22 mg/kg) en frituurvet (12 mg/kg). Het polyethyleengehalte in de overige monsters van vet bestemd voor diervoederdoeleinden varieerde van 11,5 tot 1455 mg/kg (gemiddeld 357 mg/kg).

Uit gegevens van de Nederlandse destructiebedrijven blijkt dat de PE-gehalten van het geproduceerde dierlijke vet schommelt rondom de 100 ppm. Vanuit de olie- en vetten branche wordt aangegeven dat uit het buitenland afkomstige vetten nogal eens hoge PE-gehalten kunnen bevatten.

### 4.6.4. Huidige normering

In de GMP regeling diervoedersector geldt een maximale grenswaarde van 500 mg/kg vetbasis. Er is geen EU-wetgeving voor polyethyleen.

### 4.6.5. Overdracht van voer naar dier, mens en milieu

In de begin jaren 80 zijn enkele experimenten bij pluimvee uitgevoerd om de gevolgen van de orale opname van PE te onderzoeken. Bij de verwerking van vet met 275 mg/kg polyethyleen werd in vleeskuikenvoer 25 mg/kg polyethyleen terug gevonden (Anonymus 1980). In het spierweefsel, de (sub)cutis en cloacavet van de kuikens (die 4 weken het PE-voer hadden gekregen) kon geen polyethyleen worden teruggevonden. In een ander experiment werd gedurende 2 weken polyethyleen bevattend (17 mg/kg, 170 mg/kg op vetbasis) legmeel gevoerd aan legkippen. Niet waarneembare gehalten polyethyleen werden terug gevonden in de eierdooiers (Anonymus 1982).

De conclusie is dat de er bij pluimvee geen intestinale resorptie van polyethyleen plaatsvindt na orale toediening hiervan gedurende een aantal weken.

### 4.6.6. Potentiële risico's voor dier, mens en milieu

Uit de bovengenoemde experimenten kan tevens geconcludeerd worden dat orale opname van geringe hoeveelheden polyethyleen gedurende enkele weken bij pluimvee niet tot gezondheidkundige afwijkingen heeft geleid.

### 4.6.7. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden

Binnen de GMP regeling diervoedersector wordt aangegeven dat het voorschrift NEN 6355 (1985) kan worden gebruikt om Polyethyleen te analyseren. NEN 6355 (1985) is tevens door het NNI (Nederlands Normalisatie Instituut) als Nederlandse norm aanvaard.

### 4.6.8. Ontbrekende gegevens

Geen.

### 4.6.9. Voorgestelde actie-, afkeurgrenzen

Actiegrens: 250 ppm (op vetbasis)

Afkeurgrens: 500 ppm (op vetbasis)

De risico's van polyethyleen voor dier, mens en milieu zijn niet of nauwelijks aanwezig. Echter, vanwege het feit dat het voorkomen van polyethyleen (technisch gezien) vermijdbaar is en de aanwezigheid van polyethyleen in diervoedergrondstoffen het imago van de diervoedersector kan schaden, is gekozen voor een scherpe actiegrens. De producent van diervoedervetten wordt op deze manier aangespoord om de aanwezigheid van polyethyleen zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken.

### 4.7. Methylesters

#### 4.7.1. Relevantie

Methylesters komen voor in omgeësterde vetstoffen.

#### 4.7.2. Vermijdbaarheid

Veel esters, waaronder ook methylesters, worden in de natuur aangetroffen als geur- en smaakstoffen. Methylesters zoals bedoeld in dit document ontstaan in een raffinagebedrijf als nevenproduct bij het omesterproces van oliën en vetten. Als zodanig zouden ze via grondstoffen voor veevoer in de voedselketen terecht kunnen komen. De samenstelling is een afspiegeling van de vetzuursamenstelling van het omestermengsel. Veelal is deze gebaseerd op (geharde) talk, palmolie, kokosolie en palmpitolie. Het betreft hier meer dan 15 verzadigde en onverzadigde, met name C12-C22 methylesters. Dit betekent dus een groot scala aan verzadigde en onverzadigde methylesters van uiteenlopende ketenlengten (SDAMEC (2000) en mededelingen uit de sector).

Methylesters komen tevens vrij bij de desodorisatie van diverse producten (d.m.v. destillatie). Het gevolg is dat verrijking van methylesters plaatsvindt in overblijvende vetzuren en destillaten (mededelingen uit de sector).

#### 4.7.3. Achtergrondwaarden

Hoewel er geen gegevens beschikbaar zijn over gehalten van methylesters in vetzuren en destillaten, wordt vanuit de sector aangegeven dat dit tussen niet aantoonbaar en de 10% massaverhouding methanol/vetzuur kan liggen.

#### 4.7.4. Huidige normering

Er bestaat geen nationale of EU-wetgeving op dit gebied. Wel heeft het Wetenschappelijk Comité voor de Voeding (SCF) in 1996 aan de Europese Commissie voorgesteld om een viertal methylesters uit te sluiten van de lijst van toegestane voorgaande ladingen voor het bulkvervoer van eetbare oliën en vetten over zee. Het betrof methyl lauraat (C12), methyl palmitaat (C14), methyl stearaat (C16) en methyl oleaat (C18). De Europese brancheorganisatie voor de oleochemie (APAG) heeft vervolgens een „position paper” verzonden aan de Commissie, waarin wordt ingegaan op de veiligheid van methylesters (APAG 1997). Inmiddels (2001.01.05) is uit de sector vernomen dat het SCF van haar voorstel heeft afgezien (zie ook „Potentieel gevaar”).

#### 4.7.5. Overdracht van voer naar dier, mens en milieu

Via contaminatie van veevoedergrondstoffen met methylesters via bronnen die hierboven genoemd zijn kunnen deze methylesters in de voedselketen terecht komen. Er zijn geen kwantitatieve gegevens ten aanzien van deze transfer (zie ook „Potentieel gevaar“).

#### 4.7.6. Overdracht van voer naar dier, mens en milieu

Potentieel gevaar (hazard)

Er is momenteel niet veel meer bekend dan dat een tweetal volledig verzadigde methylesters door de Amerikaanse FDA toegelaten zijn als smaakstof (methyl lauraat en methyl myristaat) en dat een tweetal gedeeltelijk onverzadigde methylesters (methyl linolaat en methyl linenolaat) de GRAS status hebben. Van methyl oleaat staat beschreven dat deze zwak mutagene eigenschappen en een zwakke tumor promotor activiteit voor huidtumoren na topicale toediening zou bezitten (SDAMEC, 2000). De intrinsieke toxiciteit van volledig verzadigde methylesters is mogelijk gering. Onverzadigde methylesters zouden daarentegen naar verhouding een hogere intrinsieke toxiciteit kunnen hebben.

De aanleiding van het voorstel om methylesters uit te sluiten van de lijst van toegestane voorgaande ladingen voor het overzeese bulkvervoer van eetbare oliën en vetten (voor humane consumptie) lijkt eerder het ontbreken van gegevens dan het voorhanden zijn van aanwijzingen voor onaanvaardbare risico's te zijn.

Opgemerkt dient te worden dat methylesters naar verwachting in het maagdarmkanaal dan wel in het bloed van landbouwhuisdieren vrij gemakkelijk tot methanol en een vetzuurrest zullen hydrolyseren (allerlei esterasen). De systemische blootstelling van landbouwhuisdieren zal naar verwachting dan ook voornamelijk methanol en vetzuren betreffen.

In de literatuur wordt voor methanol een humane blootstelling van 20 mg/kg lg/d als een niet significant risico bestempeld (EHC, 1997). Onder de aanname dat mens en dier niet in gevoeligheid verschillen wordt deze waarde in dit document gebruikt als referentiewaarde.

#### 4.7.7. Blootstelling

Dier

De systemische blootstelling aan methanol wordt het meest relevant geacht. Op gewichtsbasis zou dit, bij een aanname, dat de massaverhouding methanol/ vetzuur bij benadering ongeveer 1/10 is, betekenen dat grondstoffen op gewichtsbasis uiteindelijk bij benadering  $1/10 * 10\% (w/w) = 10 \text{ g}$  methanol equivalenten/kg bevat. Doorrekenen met inmengpercentages, voerconsumptie etc. leert dat, uitgedrukt per kg lichaamsgewicht, bij mestvarkens de hoogste inname te verwachten is, namelijk 80 mg methanol/kg lg/dag.

Mens

De blootstelling van de mens is nihil omdat methylesters volledig afgebroken worden via katabolisme in de blootgestelde landbouwhuisdieren.

Om een zeer globale indruk te krijgen van een en ander is de hoogst mogelijke, hierboven vermelde inname van 80 mg methanol/kg lg voor mestvarkens, vergeleken met de referentiewaarde. Dit leidt tot een risico-index van 4,0.

De systemische blootstelling van landbouwhuisdieren als gevolg van inname van methylesters zal voornamelijk bestaan uit vetzuren en methanol. Hierbij wordt de mogelijke blootstelling aan methanol als meest relevant beschouwd vanuit een gezondheidskundig oogpunt. Bij een „worst case” aanname wordt een maximale blootstelling verwacht van 80 mg methanol/kg lg/dag voor mestvarkens. Gezien de „worst case” aannamen en het waarschijnlijk incidentele karakter van dit blootstellingsscenario wordt de berekende risico index van 4 als aanvaardbaar geacht.

Mens

Het risico voor de mens is nihil omdat de blootstelling nihil zal zijn.

#### **4.7.8. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden**

Er zijn voor zover bekend geen gevalideerde analysemethoden voorhanden. Analyse op methylesters van vetzuren wordt uitgevoerd middels gaschromatografie met referentieverbindingen dan wel via massaspectrometrische detectie.

#### **4.7.9. Ontbrekende gegevens.**

Geen.

#### **4.7.10. Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen**

Op grond van de berekende „worst case” risico indices is vanuit een dier- of humaan gezondheidskundig oogpunt het vaststellen van actie- of afkeurgrenzen beneden de 10% (w/w) voor veevoedergrondstoffen niet nodig. Hogere waarden komen in de praktijk niet voor. Bovendien is er geen gevalideerde methode beschikbaar. Derhalve wordt afgezien van het stellen van normen voor methylesters.

### **4.8. Koolwaterstoffen C10-C40**

#### **4.8.1. Relevantie**

Koolwaterstoffen bestaan voornamelijk uit alkanen, aromaten en andere onverzadigde koolwaterstof verbindingen. De hele reeks van koolwaterstoffen komt normaliter niet voor in vetstoffen. De vetstoffen kunnen echter gecontamineerd raken met koolwaterstoffen afkomstig van bijvoorbeeld minerale brandstoffen, afgewerkte motoroliën of transformatoroliën. Verontreiniging tijdens transport door onacceptabele voorgaande ladingen vormt daarbij het grootste risico.



In diervoeder kunnen koolwaterstoffen aanwezig zijn door het gebruik van gecontamineerd (gerecycled) dierlijk en plantaardig vet of olie. Dit is ongewenst omdat het toxische eigenschappen heeft, al dan niet door aanwezigheid van specifieke bestanddelen (PAK's, nitrosamines, gechlorideerde paraffines, en formaldehyde) (Hard, 2000). De niet gesubstitueerde koolwaterstoffen vormen waarschijnlijk het minst toxische onderdeel van het afvalproduct.

#### 4.8.2. Vermijdbaarheid

Koolwaterstoffen zoals minerale brandstoffen komen van nature niet voor in eetbare oliën en vetten. Wel komen alkanen die ook kenmerkend zijn voor minerale producten van nature voor in vetstoffen. Tevens komen andere koolwaterstoffen (squalaan, squaleen, af- braakproducten van betacaroteen, etc) voor in eetbare oliën en vetten.

#### 4.8.3. Achtergrondwaarden

In vetstoffen komen van nature alkanen (koolwaterstoffen) voor.

De voeding bevat koolwaterstoffen als gevolg van de biosynthese van koolwaterstoffen in gewassen op het land en in het water en in diersoorten en van de verontreiniging van levensmiddelen zoals vis en zeevruchten als gevolg van de geologische activiteit, het boren naar aardolie, olie- en petroleumlekken en de verbranding van petroleum en andere fossiele brandstoffen. Verzadigde en onverzadigde n-alkanen met een ketenlengte van C15, C17, en C21 overheersen in zeeorganismen terwijl verzadigde n-alkanen met een keten- lengte van C27, C29, en C31 typisch zijn voor gewassen op het land (SCF, 1995).

Het grootste deel van de natuurlijk voorkomende koolwaterstoffen zijn olefines (alkenen). In natuurlijke producten komen parafines met een oneven aantal koolstofatomen veel vaker voor dan parafines met een even aantal koolwaterstoffen (Grob e.a., 2001).

TNO Voeding heeft 144 monsters van plantaardige en dierlijke vetten/oliën van verschillende herkomst geanalyseerd op de aanwezigheid van alkanen die kenmerkend zijn voor minerale olie (Van Rooijen, 2000). Het ging hierbij om „niet verontreinigde" monsters, ter bepaling van de van nature voorkomende gehalten alkanen in de verschillende vetstoffen. Vetstoffen die worden toegepast in diervoeders zijn o.a. ruwe plantaardige oliën/vetten, gesmolten dierlijke vetten, vetzuurdestillaten afkomstig van de chemische en fysische raffinage van plantaardige oliën/vetten, plantaardige en dierlijke vetzuurresiduen afkomstig van de oleochemie en afgewerkte frituurvetten.

Opgemerkt wordt dat er, behalve de nationaal geproduceerde vetzuren, relatief grote partijen mengvetzuren geïmporteerd en verwerkt worden in diervoeders.

In sommige landen wordt het gebruik van paraffine olie toegestaan voor de bereiding van mengsels mineralen en vitamines als additieven (Grob e.a., 2001).

#### 4.8.4. Huidige normering

Er bestaat geen EU- of nationale wetgeving voor koolwaterstoffen (of minerale oliën in het bijzonder) in voedermiddelen.

#### 4.8.5. Overdracht van diervoeder naar dier, mens en milieu

Gezien de mogelijke aanwezigheid van koolwaterstoffen in vetstoffen bestemd voor diervoederproductie is overdracht van stoffen die kunnen voorkomen in (afval) minerale oliën naar landbouwhuisdieren, producten van dierlijke oorsprong en mens mogelijk.

#### 4.8.6. Risico's voor dier, mens, milieu en imago

Gezien de mogelijke aanwezigheid van koolwaterstoffen in vetstoffen bestemd voor diervoederproductie is overdracht van stoffen die kunnen voorkomen in (afval) koolwaterstoffen naar landbouwhuisdieren, producten van dierlijke oorsprong en mens mogelijk.

Potentieel gevaar (hazard)

Smeeroliën hebben bij orale inname een laxerend effect (IPCS, 1982). De absorptie van koolwaterstoffen vanuit het maagdarkanaal is laag. Bijna de complete hoeveelheid opgenomen „food-grade“ koolwaterstoffen verlaat het lichaam onveranderd in de faeces. Slechts 1-5% wordt als zodanig geabsorbeerd via de darmwand (IPCS, 1982).

Minerale oliën hebben een lage acute orale toxiciteit (Clayton en Clayton, 1994; IPCS, 1982).

#### 4.8.7. Blootstelling

De EU Scientific Committee for Food (SCF, 1995) geeft aan dat uit de beschikbare gegevens over dieren en over de mens blijkt dat bepaalde minerale koolwaterstoffen en synthetische oliën en wassen accumuleren bij herhaalde dosering en effecten veroorzaken die zich niet enkel beperken tot lokale reacties maar tevens wijzen op systemische toxiciteit bij dieren. De verschillende oliën en wassen geven een soortgelijk toxiciteitspatroon te zien (effecten voornamelijk op lever en lymfklieren), maar verschillen in de intensiteit van de effecten. Alle geteste minerale oliën en wassen gaven een significant effect in ratten bij een concentratie van 20 g/kg dieet, sommige producten gaven reeds bij 200 mg/kg dieet effecten en een enkele reeds bij 20 mg/kg dieet. Bij de geteste minerale en synthetische koolwaterstoffen die accumuleerden, was de opeenhoping doorgaans het hoogste bij de stoffen met de sterkste toxiciteit en het laagst bij de stoffen met geringe of geen toxiciteit. De SCF (1995) concludeerde dat de hoeveelheid korte-ketenstoffen met laag molecuulgewicht, die wordt opgeslagen en slechts langzaam door het lichaam wordt uitgescheiden, uiteindelijk doorslaggevend zal zijn voor het al dan niet optreden van toxiciteit. Uit alle studies blijkt dat vrouwtjesratten gevoeliger zijn dan mannetjesratten (SCF, 1995).

Semichronische, orale studies met herhaalde blootstelling aan sterk gezuiverde witte koolwaterstoffen lieten bij honden (Beagle) en ratten (Long-Evans) tot aan de hoogste dosering (1500 mg/kg dieet) geen nadelige effecten zien (Smith e.a., 1995).

In een studie door Firriolo<sup>17</sup> e.a. (1995) met een paraffine witte olie met een lage viscositeit werden NOAELs van < 2 g/kg (gewicht en histopathologie mesenterische lymfknoepen en lever) en 2 g/kg (ontstekingscellen lever bij 20 g/kg) vastgesteld voor respectievelijk Fischer-344 en Sprague-Dawley ratten. Dieet studies met minerale witte oliën en wassen laten ontstekings-effecten zien in Fischer 344 ratten, maar niet in andere rat soorten of honden (Miller e.a., 1996). F344-ratten blijken gevoeliger te zijn voor minerale koolwaterstoffen dan andere rattensoorten. Er bestaat echter geen informatie over het feit of de mens gevoeliger of minder gevoelig is voor minerale koolwaterstoffen dan F344-ratten (SCF, 1995).

Diverse Ames testen met naftalen minerale oliën (met een hoge viscositeit) of met smeermiddelen of met gerecyclede produkten gaven een beperkte mate van mutageniteit (Granello e.a., 1995).

Er zijn geen gegevens voorhanden omtrent de embryotoxiciteit en teratogeniteit van minerale oliën (IPCS, 1982).

In een carcinogeniteitsstudie met een vloeibare paraffine met een gemiddelde viscositeit bij Fischer 344 ratten (Shoda e.a., 1997) werden geen teststof gerelateerde tumoren aangetroffen. In een orale chronische studie (14 maanden), waarbij 0,2 mg hoog gezuiverde dieselmoter smeerolie/rat/dag werd gedoseerd (40 ratten), ontwikkelden slechts 2 ratten colon mucosa hyperplasie en 1 rat kreeg een adenocarcinoma in de colon (IPCS, 1982). In een orale chronische studie (500 dagen) met „food-grade“ koolwaterstoffen in ratten (2% w/v), werden geen toxicologisch relevante effecten gevonden (IPCS, 1982). De IARC (1987)<sup>24</sup> heeft minerale oliën als „carcinogeen voor de mens“ geclassificeerd wanneer het on-of licht behandelde oliën betreft en als „niet te classificeren wat betreft zijn carcinogeniteit voor de mens“ als het gaat om sterk gezuiverde oliën (ACGIH, 1991). Deze classificatie is gebaseerd op bevindingen na dermale en inhalatoire blootstelling aan minerale oliën.

Vet pneumonie werd in de mens gevonden na langdurige orale inname van minerale oliën (Hard, 2000).

De SCF heeft een tijdelijke groep ADI vastgesteld voor humane consumptie van witte paraffineoliën met 25 C-atomen of meer (bij het 5%-kookpunt), een moleculair gewicht van 480 of meer (overeenkomend met C<sub>32</sub>), en een viscositeit van niet minder dan 8,5 mm<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> (centistokes) bij 100°C. Deze bedraagt 0 – 4 mg/kg lg/dag (SCF, 1995 en 1997). Er zijn onvoldoende gegevens om de veiligheid van andere minerale oliën te onderbouwen (SCF, 1995). Echter, gezien de aard van de toxiciteit van andere minerale oliën wordt niet verwacht dat lage residu-spiegels zullen leiden tot gezondheidsproblemen (SCF, 1997).

#### 4.8.8. Ontbrekende gegevens

Geen.

#### 4.8.9. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden

Er zijn diverse beschrijvingen beschikbaar van methoden voor het bepalen van alkanen die indicatief kunnen zijn voor de aanwezigheid van koolwaterstoffen in vetstoffen.

In essentie komen deze methoden overeen, waarbij gebruik gemaakt wordt van zuivering door uitschudden met silica gevolgd door GC-FID analyse (Schonewille, 2000) of waarbij zuivering van het vet plaatsvindt over alumina-kolommetjes gevolgd door GC-FID analyse (CCL, 1999)<sup>1</sup> of een GC-MS methode (Schonewille, 2000).

#### 4.8.10. Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen

Minerale oliën komen van nature niet voor in plantaardige of dierlijke vetstoffen. De analysemethode voor het bepalen van mogelijk met koolwaterstoffen gecontamineerde vetmonsters is gebaseerd op het meten van alkanen. Alkanen die kenmerkend kunnen zijn voor koolwaterstoffen kunnen echter ook van nature voorkomen in vetstoffen. Ter bepaling van de achtergrondwaardes van alkanen in plantaardige en dierlijke vetten zijn in „niet verontreinigde” monsters de van nature aanwezige gehalten alkanen bepaald en omgerekend naar fictieve gehalten koolwaterstoffen (% m/m) (Van Rooijen, 2000). Op grond van de berekende spiegels koolwaterstoffen in de niet verontreinigde monsters zijn limietwaardes vastgesteld waarboven een monster als daadwerkelijk gecontamineerd wordt beschouwd.

Aangezien minerale oliën normaliter niet voorkomen in vetstoffen en er geen redenen bestaan om contaminatie van diervoeder met minerale oliën te tolereren, wordt voorgesteld om de actiegrens gelijk te stellen aan de afkeurgrens. Gezien het feit dat voor dierlijk vet (met uitzondering van ruwe visolie) en plantaardige olie (met uitzondering van zonnebloemolie) de koolwaterstoffen gehalten beneden de detectielimiet bleven, wordt een actie/afkeurgrens van 0,04 % (m/m) voorgesteld.

Voor plantaardige vetzuren (met uitzondering van zonnebloem vetzuren), mengsels van vetzuren en ruwe visolie wordt een actie/afkeurgrens van 0,3 % (m/m) voorgesteld. Voor zonnebloemolie en – vetzuren wordt een actie/afkeurgrenzen van 0,1% (m/m) voorgesteld.

Vanwege het feit dat bij geen van de monsters van gebruikt frituurvet koolwaterstofgehalten worden vastgesteld die boven de detectielimiet van 400 mg/kg liggen wordt voorgesteld om een actie- en afkeurgrens te hanteren van 400 mg/kg.

Tabel: Voorgestelde actie- en afkeurgrenzen voor ruwe oliën en vetten voor de diervoedersector

| Groep stoffen                                       | actie/afkeurgrens (%<br>m/m) | actie/afkeurgrens<br>(mg/kg) |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Dierlijk vet (m.u.v. visolie)                       | 0,04                         | 400                          |
| Plantaardige olie (m.u.v. zonnebloemolie)           | 0,04                         | 400                          |
| Plantaardige vetzuren (incl. mengsels van vetzuren) | 0,3                          | 3000                         |
| ruwe visolie  | 0,3                          | 3000                         |
| Zonnebloemolie en -vetzuren                         | 0,1                          | 1000                         |

## 4.9. Onoplosbare onzuiverheden

### 4.9.1. Relevantie

Onoplosbare onzuiverheden (vuil) zijn in de praktijk alleen relevant voor gesmolten vetten afkomstig van herkauwers en de daaruit afkomstige bijproducten zoals vetzuren.

Overigens is het zo dat de definitie met name wordt bepaald door de analysemethode. Voor dierlijk vet wordt het gehalte aan onoplosbare onzuiverheden bepaald met behulp van NEN-EN-ISO 663.

### 4.9.2. Vermijdbaarheid

Een adequaat zuiveringsproces, met behulp van bekende procestechnieken filtreren en/of centrifugeren en/of coaguleren, resulteert in acceptabele niveaus van onoplosbare onzuiverheden van max 0,15%.

### 4.9.3. Overdracht van diervoeder naar het dier, mens en milieu

Uit voorzorg wordt gespecificeerd hoog risico materiaal (SRM) niet in de voederketen gebracht (2000/418/EG). Sinds 1-3-2001 geldt er in de gehele EU een verbod op de verwerking van kadavers in veevoer (2001/25/EG).

### 4.9.4. Achtergrondwaarden

Zie Overdracht van diervoeder naar het dier, mens en milieu.

### 4.9.5. Potentieel gevaar

Potentiële risico's zijn aanwezig bij de verwerking van besmette runderen. Om risico's uit te sluiten wordt SRM afkomstig van runderen uitgesloten van de voederketen. Daarnaast zijn dierlijke vetten die in de EU geproduceerd worden voor verwerking in veevoeders, uitsluitend afkomstig van veterinair goedgekeurde dieren.

#### **4.9.6. Huidige normering**

Vanaf 1 januari 2001 geldt voor onoplosbare onzuiverheden een maximumgehalte van 0,15% voor gesmolten vetten, afkomstig van dierlijke bijproducten van herkauwers (zie Raadsbeschikking 1999/534/EG).

#### **4.9.7. Beschikbare (gevalideerde) analysemethoden**

Het gehalte aan onoplosbare verontreinigingen in dierlijk vet wordt bepaald volgens NEN- EN-ISO 663 'Animal and vegetable fats and oils -Determination of insoluble impurities content' (1995), met uitzondering van het ontvetten van het filter. Dit gebeurt met behulp van een Soxhlet apparaat zoals omschreven in NEN 1046. Hiervoor is het wel nodig een iets groter filter te gebruiken (middellijn 185 mm). Verder wordt, om de nauwkeurigheid van de bepaling te vergroten, het filter (met en zonder vuil) gewogen tot op 0,1 mg afleesnauwkeurig (i.p.v. tot op 1 mg) en wordt het weegdoosje met filter (met en zonder vuil) gedurende een vaste tijd in een exsiccator afgekoeld.

#### **4.9.8. Onbrekende gegevens**

Geen.

#### **4.9.9. Voorgestelde afkeursgrens**

Handhaven van huidige norm (zie huidige normering).

### **4.10. Polymeren**

Er bestaat niet direct aanleiding om normen op te stellen voor polymeren. Wel wordt geadviseerd nader onderzoek te verrichten. TNO Voeding is gevraagd een voorstel te doen om een literatuurstudie uit te voeren om vast te stellen welke componenten worden gevormd en in welke mate die schadelijk zijn voor de gezondheid.

## Literatuurlijst

- ACGIH (1991) Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices, Sixth edition, Volume II, American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc, Cincinnati, p. 1145 – 1148.
- APAG (1997) Letter to EC, DGIII including a „Position paper on the safety of fatty acid methyl esters, and, their acceptability as immediate previous cargoes for the transport of oils and fats to be used in foods after further processing. The European Oleochemicals & Allied Products Group (APAG), Brussels, 9 January, 1997
- ATSDR (1997) Toxicological profile for nickel, US Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 1997
- Ballin 1994, U. et al, Fresenius J. Anal. Chem 350, 54 - 61
- Cehave (1999) De bepaling van mineralen olie in vervuilde vetten. SOP nr. CH028. Coöperatief Centraal Laboratorium.
- Clayton GD, Clayton FE (1994) Patty's industrial hygiene and toxicology (4th edition), Volume II, Part B, Toxicology, John Wiley & Sons, Inc, New York, p. 1393 – 1417.
- Codex CX/FAC 96/15, General document for contaminants and toxins in foods (Nov 1995) Codex CX/FAC 97/23-Part I, Position paper on arsenic (Nov 1996)
- EHC (1997) Environmental Health Criteria 196, Methanol, IPCS, WHO, Geneva, Switzerland
- Fediol (2001), Position Paper on Pesticides and Dioxin Residues of Animal Feed Products
- Firriolo JM, Morris CF, Trimmer GW, Twitty LD, Smith JH, Freeman JJ (1995). Comparative 90-day feeding study with low-viscosity white mineral oil in Fischer-344 and Sprague-Dawley-derived CRL:CD rats. Toxicol pathol 23 (1), p. 26 - 33.
- Granello M, Ballarin C, Nardini B, Marchioro M, Clonfero E (1995) Mutagenicity and contents of polycyclic aromatic hydrocarbons in new high-viscosity naphthenic oils and used and recycled mineral oils. Mutat Res 343 (2-3), p. 145-150.
- Grob K, Vass M, Biedermann M, Neukom P (2001) Contamination of animal feed and food from animal origin with mineral oil hydrocarbons. Food Additives and Contaminants 18 (1), p. 1 – 10.
- Hard GC (2000) Short-term adverse effects in humans of ingested mineral oils, their additives and possible contaminants – A review. Human and Experimental Toxicology 19 (3), p. 158 – 172.
- IARC (1987) IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Overall Evaluations of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. Supplement 7. WHO, Lyon, France, p. 252 – 254.
- IARC monographs 1987, suppl 7: 100-106
- IPCS International Programme on Chemical Safety (1982) Environmental Health Criteria 20: Selected Petroleum Products, World Health Organization, Geneva.
- Miller MJ, Lonardo EC, Greer RD, Bevan C, Edwards DA, Smith JH, Freeman JJ (1996) Variable responses of species and strains to white mineral oils and paraffin waxes. Regul Toxicol Pharmacol 23 (1), p. 55 – 68.
- NEN-EN-ISO 8294:1999 EN, Plantaardige en dierlijke oliën en vetten – Bepaling van de gehalten aan koper, ijzer en nikkel – Atomaire absorptiespectrometrische methode met grafietoventechniek. Onderzoek KDD, 2000
- Richtlijn 1999/29/EG van de Raad van 22 april 1999 inzake ongewenste stoffen en producten in diervoeding.
- RIVM (2000) Update of the human health-based MPR for nickel, RIVM-CSR rep. nr. 7107A00, Project M/711701/01/DD, May 15
- Rikilt (2001), Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in diervoeders, dierlijke vetten, plantaardige oliën/vetten, vetzuren en dergelijke. Rapport 2001.006
- SCF (1995) Advies over Minerale en Synthetische koolwaterstoffen uitgebracht op 22 september 1995.
- SCF (1997) Food science and techniques. Reports of the Scientific Committee for Food (Fortieth series). European Commission, p. 48.
- Schonewille F (2000) Ontwikkelen van een analysemethode voor het bepalen van minerale olie in plantaardige en dierlijke oliën en vetten. TNO rapport V 2644.

SDAMEC (2000) Methyl esters data assessment and summary. Draft. Submitted to USEPA by The Soap and detergent Association Methyl Esters Consortium (SDAMEC), November 15, 2000

Shoda T, Toyoda K, Uneyama C, Takada K, Takahashi M (1997) Lack of carcinogenicity of medium-viscosity liquid paraffin given in the diet to F344 rats. Food Chem Toxicol 35 (12), p. 1181 – 1190.

Smith JH, Bird MG, Lewis SC, Freeman JJ, Hogan GK, Scala RA (1995) Subchronic feeding study of four white mineral oils in dogs and rats. Drug Chem Toxicol 18 (1), p. 83 – 103.

TNO rapport V 99.858, 2000

Van Rooijen JJM (2000) Rapportage minerale olie gehalte en vetzuur samenstelling. DAS 00-7070/ROOJ



## Afkortingen

|             |   |
|-------------|---|
| AAFCO       | Association of American Feed Control Officials              |
| ADI         | Acceptable Daily Intake                                     |
| ATSDR       | Agency for Toxic Substances and Disease Registry            |
| AVI         | Afvalverbrandingsinstallatie                                |
| CPP         | Citruspulpellets  |
| EHC         | Environmental Health Criteria                               |
| GRAS-status | Generally Regarded as Safe                                  |
| IARC        | International Agency for Research on Cancer                 |
| KDD         | Kwaliteitsdienst Diervoeder sector                          |
| LOAEL       | Lowest Observed Adverse Effect Level                        |
| MVO         | Productschap Margarine Vetten Oliën                         |
| NOAEL       | No Observed Adverse Effect Level                            |
| PDV         | Productschap Diervoeder                                     |
| RfD         | Reference Dose  |
| RIVM-CSR    | Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu               |
| RVV         | Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees                |
| SDAMEC      | The Soap and Detergent Association Methyl Esters Consortium |
| TDI         | Tolerable Daily Intake                                      |
| WHO         | World Health Organisation                                   |

## Bijlage 1: Samenstelling Technische Werkgroep Minimum specificaties Voedermiddelen

|                      |  |
|----------------------|--|
| L. Vellenga          | Productschap Diervoeder (voorzitter)                   |
| Mw. T. van Acker     | Productschap MVO (secretaris) [tot en met 31 mei 2000] |
| A. Baars             | RIVM   |
| F. Bergmans          | Productschap MVO                                       |
| C. Blomsma           | Productschap MVO (secretaris) [vanaf 1 augustus 2000]  |
| G. van den Bosch     | CCL (Mengvoederindustrie)                              |
| Mw. C.N. Groeneveld  | TNO Voeding  |
| W. de Groot          | Unimills (VERNOF)                                      |
| R. Hiel              | Productschap MVO                                       |
| A. Hinze             | Uniqema (Oleochemische industrie)                      |
| G. Houben            | TNO Voeding  |
| C. Meershoek         | VERNOF   |
| M. Mengelers         | Rikilt   |
| J. Spek              | ADM Europoort (VERNOF)                                 |
| W. Spring in 't Veld | Handelsonderneming Technivet (NWWW)                    |
| R. Sijtsma           | Nutreco (Mengvoederindustrie)                          |
| H. van Toor          | Cargill Hardingsdivisie (VERNOF)                       |
| W. Traag             | Rikilt   |
| J. van der Veen      | Ten Kate Holding Musselkanaal (BOVED)                  |
| Mw. C. van Vuure     | Rendac (VND)   |

## Bijlage 2: Bepaling van dioxineachtige chloorbifenylen

### Inleiding

Circa 10 jaar geleden is naar aanleiding van de dioxinen affaire in de Lickebaert een norm gesteld voor de aanwezigheid van dioxinen in melkvet.

Bij de berekening van de norm is uitgegaan van de door de WHO geadviseerde dagelijks toelaatbare hoeveelheid (TDI) van 10 pg i-TEQ/kg lg. Uitgaand van een gemiddeld lichaamsgewicht van 65 kg en van een voorondersteld gemiddeld voedselconsumptie patroon heeft de Nederlandse overheid toen een norm vastgesteld van 6 pg i-TEQ/gram melkvet.

De interpretatie van een analyse is als volgt:

Uit de analyse volgen gehalten per gemeten congener (dus van de zeventien 2,3,7,8 gesubstitueerde verbindingen) uitgedrukt in pg/gram vet of product. Vervolgens wordt aan de hand van toxiciteitsfactoren een totaalgehalte berekend uitgedrukt in pg i-TEQ/gram vet of product wat vervolgens getoetst wordt aan de vastgestelde norm.

Bij de interpretatie van analyseresultaten hanteert het RIKILT voor de biologische monsters het principe van "Lower bound". Dit betekent dat voor niet geïdentificeerde congenere een waarde 0 wordt ingevuld m.a.w. deze dragen niet bij aan het totaal gehalte. Voor de analyse van b.v. citruspulp hanteren wij het principe van "Upper bound". Dit betekent dat voor niet geïdentificeerde congenere de detectiegrens wordt ingevuld, welke dan uiteraard weer wordt vermenigvuldigd met de bijbehorende TEF waarde.

Het "lower bound" principe geeft dus per definitie een lagere waarde of, wanneer alle congenere zijn geïdentificeerd, een gelijke waarde aan als bij hanteren van het "Upper bound" principe.

Het voorvoegsel i slaat op het feit dat de gebruikte TEF waarden internationaal zijn geaccepteerd.

Op grond van nieuwe toxicologische inzichten heeft de WHO een nieuw advies uitgebracht waarbij de volgende zaken van belang zijn.

- 1) Een aantal TEF waarden van dioxinen zijn bijgesteld i.h.a. zal dit leiden tot een iets hogere waarde voor de somparameter. Bij detectie van alle congenere circa 10% hoger.
- 2) De TDI bedraagt 1-4 pg WHO-TEQ/kg lg. Eigenlijk zou men naar 1 willen maar vanwege praktische bezwaren stelt men een voorlopig een range voor.
- 3) De voorgestelde TDI van 1-4 pg WHO-TEQ/kg lg is gebaseerd op de inname van niet alleen dioxinen maar ook van de dioxineachtige chloorbifenylen.

PCB's kunnen we onderverdelen in twee hoofdgroepen:

- a) Chloorbifenylen met dioxineachtige werking
- b) overige.

Ad a)

Deze groep kunnen we weer onderverdelen in twee groepen.

De eerste groep zijn die chloorbifenylen waarvan het waterstofatoom op één ortho positie vervangen is door een chlooratoom. Dit zijn de zogenaamde Mono-Ortho gesubstitueerde chloorbifenylen (MO-CB's).

De tweede groep zijn die chloorbifenylen waarvan geen van de waterstofatomen op de ortho positie vervangen is door een chlooratoom. Dit zijn de zogenaamde Non-Ortho gesubstitueerde chloorbifenylen (NO-CB's).

De eerste groep bevat de volgende congenen CB 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167 en 189.

De tweede groep bevat de volgende congenen CB 77, 81, 126 en 169.

Ad b)

De overige zijn dus in totaal  $(209-12)=197$  Chloorbifenylen waarvan er in het verleden door het RIKILT zeven zijn geselecteerd (op grond van analytiek en voorkomen). Dit zijn de zgn. indicator PCB's 28,52, 101, 118, 138, 153 en 180.

#### *Huidige situatie*

Bij de huidige analyse worden de NO-CB's al geruime tijd simultaan met de dioxinen gemeten.

Bij de meting vinden in grote lijnen de volgende stappen plaats:

- \* Extractie van het vet uit de matrix
- \* Spiken van het vet met  $^{13}\text{C}$  gelabelde standaarden (nu alleen de dioxinen en NO-CB's)
- \* Scheiding van vet en te bepalen componenten met behulp van GPC
- \* Extra verwijdering van spoortjes vet met behulp van  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- \* Scheiding tussen dioxinen, NO-CB's en overige componenten met behulp van PGC
  - fractie A bevat MO-CB's plus de overige CB's
  - fractie B bevat dioxinen en NO-CB's
- \* Meting van fractie B met behulp van GC-HRMS

#### *Toekomst*

Om te komen een volledige analyse van alle Dioxinen en dioxineachtige CB's is het nodig om naast fractie B ook fractie A te eten met GC-HRMS. Uiteraard dient de toe te passen methoden gevalideerd te worden.

## Bijlage 3: Samenvatting concept Rikiltrapport “ Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's) in diervoeders, dierlijke vetten, plantaardige oliën/ vetten, vetzuren en dergelijke” van maart 2001

Naar aanleiding van de verontreiniging van palmolie met dieselolie zijn er in België versneld voorlopige normen vastgesteld voor PAK's in vetten en vetzuren bestemd voor diervoeder. Vervolgens is er een werkgroep opgericht bestaande uit een aantal Belgische en Nederlandse deskundigen zowel analytici als toxicologen om te komen tot een betere normstelling en om uniforme meetmethode op te stellen. Een belangrijk uitgangspunt bij de normstelling is het hanteren van zogenaamde TEF-waarden waarmee in analogie met de dioxines het gehalte van de toxicologisch relevante PAK's wordt teruggerekend naar benzo(a)pyreen. Als norm voor PAKs in vetten en daarvan afgeleide producten bestemd voor diervoeder is gekozen voor **50 µg BA- PEQ/kg**, met daarnaast een actiegrens van **15 µg BAPEQ/kg**. Idealiter zou deze norm ofwel gebaseerd moeten zijn op toxicologische kennis ofwel ALARA-principes. Helaas zijn er geen gegevens omtrent de overdracht van PAK's vanuit diervoeder naar b.v. melk, al is de verwachting dat het grootste deel zal worden afgebroken. Of dit bij koeien resulteert in schadelijke metabolieten is niet bekend.

De normstelling is gebaseerd op de volgende verbindingen:

| Stof                    | Voorgestelde TEF |
|-------------------------|------------------|
| Benzo(a)pyreen          | 1                |
| Dibenzo(a,h)anthraceen  | 1                |
| Benzo(a)anthraceen      | 0,1              |
| Benzo(b)fluorantheen    | 0,1              |
| benzo(k)fluorantheen    | 0,1              |
| indeno(1,2,3-c,d)pyreen | 0,1              |
| chryseen                | 0,01             |
| acenaphtyleen           | 0,01             |
| fluorantheen            | 0,01             |
| acenaphteen             | 0,001            |
| phenanthreen            | 0,001            |
| pyreen                  | 0,001            |

Tabel Lijst met voorgestelde TEF waarden voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen

Voorstellen voor normstelling de toe te passen meetmethoden alsmede de wijze van rapportage worden in dit rapport beschreven.

De werkgroep heeft een aantal analysemethoden bestudeerd en voorstellen gedaan voor uniforme meetmethoden. Deze meetmethoden zijn inmiddels, aan de hand van rondzendmonsters, door de diverse laboratoria getoetst.

De meting met behulp van HPLC/FI is niet geschikt voor de bepaling van alle geselecteerde verbindingen met name de vluchtige verbindingen zijn niet kwantitatief te bepalen er wordt een onderschatting gemaakt van de werkelijke waarde. Resultaten verkregen met HPLC/FL dienen dan ook als indicatief te worden beschouwd.

Aangezien uit recente metingen inmiddels duidelijk is geworden dat PAK's ook gevormd worden tijdens allerlei droogprocessen en daardoor ook voorkomen in andere diervoedergrondstoffen zoals gedroogd gras, lucerne, citruspulp en copra, valt te verwachten dat op termijn ook voor dit soort producten normstelling vereist is.

## Bijlage 4: Samenvatting van voorstel voor normen voor voedervetten

|    | Contaminant   | Actiegrens | Afkeurgrens  | Bron  | Opmerkingen   |
|----|---|------------|--|---|---|
| 1. | Arseen  | nvt        | 2 mg/kg  | 99/29/EG geïmplementeerd in Diervoederwetgeving Nederland deel 1 (bijlage IX bij hoofdstuk 8 ongewenste stoffen en producten) | Alle vetten, excl. visolie; bestaande norm handhaven  |
|    |   | nvt        | 10 mg/kg   | 99/29/EG geïmplementeerd in Diervoederwetgeving Nederland deel 1 (bijlage IX bij hoofdstuk 8 ongewenste stoffen en producten) | Alleen voor visolie; bestaande norm handhaven   |
| 2. | Nikkel  | 20 mg/kg   | 50 mg/kg   |   | Voorstel tot invoeren actie- en afkeurgrens   |
| 3. | Gechloreerde en overige vetoplosbare pesticiden<br>Aldrin +<br>Dieldrin<br>Chloorcamfeen<br>Chloordaan<br>DDT<br>Endosulfan (oliehoudende zaden)<br>Endrin<br>Heptachloor<br>HCB<br>HCH Alfa-isomeer<br>HCH Beta-isomeer<br>HCH Gamma-isomeer (lindaan) | nvt        | mg/kg<br>0.2<br>0.1<br>0.05<br>0.5<br>0.5<br>0.05<br>0.2<br>0.2<br>0.2<br>0.1<br>2.0 | 99/29/EG geïmplementeerd in Diervoederwetgeving Nederland deel 1 (bijlage IX bij hoofdstuk 8 ongewenste stoffen en producten) | Bestaande normen handhaven  |
| 4. | Dioxines  | nvt        | 6 pg/g<br>2,3,7,8 –TCDD eq   | Regeling gehalten in dioxine in vetten en diervoeders, LNV 18 juni 1999   | Voorstel Europese Commissie: Dierlijk vet 2 pg/g WHO Teq<br>Visolie 6 pg/g WHO Teq<br>Plantaardige olie 0,75 pg/g WHO Teq |
| 5. | PCB's<br>Dierlijke vetten<br>Frituurvet   | nvt<br>nvt | 250 ppb<br>200 ppb   | Besluit PDV normen diervoedersector 1999 artikel 4A<br>Regeling vetten in diervoeders, LNV 21 jan. 2000                       | Bestaande normen handhaven  |

## Minimumspecificaties voedervetten - D 4.12

|     | <b>Contaminant</b>                                     | <b>Actiegrens</b> | <b>Afkeurgrens</b> | <b>Bron</b>  | <b>Opmerkingen</b>                                |
|-----|--|-------------------|--------------------|--|---|
| 6.  | PAK"s  | 15 g/kg Ba-PEQ    | 50 g/kg BaPEQ      | Overleg B/NL-overheid  | Voorstel tot actie- en afkeurgrens                |
| 7.  | Koolwaterstoffen<br>dierlijk vet (m.u.v. visolie)      | nvt               | mg/kg<br>400       |  | Voorstel tot nieuwe norm                          |
|     | plantaardige olie (m.u.v. zonnebloemolie)              | nvt               | 400                |  |   |
|     | plantaardige vetzuren<br>(incl. mengsels van vetzuren) | nvt               | 3000               |  |   |
|     | ruwe visolie   | nvt               | 3000               |  |   |
|     |  | nvt               | 1000               |  |   |
| 8.  | Polyethyleen   | 250 mg/kg         | 500 mg/kg          | Besluit PDV normen diervoedersector 1999 bijlage 2 aanvullende normen voedermiddelen en vochtrijke mengsels art. 2.6 verpakkingsmaterialen | Voorstel tot invoeren actiegrens                  |
| 9.  | Methylesters   | nvt               | nvt                |  | Niet relevant                                     |
| 10. | Onoplosbare onzuiverheden                              | nvt               | 0,15%              | 99/534/EG geïmplementeerd VWS regeling warmtebehandelingssystemen en eindproducten   | Voor vet van herkauwers; bestaande norm handhaven |



**GMP+ International**

Braillelaan 9

2289 CL Rijswijk

The Netherlands

t. +31 (0)70 – 307 41 20 (Office)

+31 (0)70 – 307 41 44 (Help Desk)

e. [info@gmpplus.org](mailto:info@gmpplus.org)

Disclaimer:

Deze publicatie is vastgesteld om belangstellenden te informeren over GMP+ normen. De publicatie wordt regelmatig geactualiseerd. GMP+ International B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele onvolkomenheden in deze publicatie.

© GMP+ International B.V.

Alle rechten voorbehouden. De informatie uit deze publicatie mag worden geraadpleegd op het scherm, gedownload en geprint, mits dit gebeurt voor eigen, niet-commercieel gebruik. Voor ieder ander gewenst gebruik dient vooraf schriftelijke toestemming van GMP+ International B.V. te worden verkregen.