

Projectnr.: 352-71586-01

Inventarisatie problematiek residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten

Projectleider: Drs. D.G. Kloet

Rapport 2002.010

Juni 2002

INVENTARISATIE PROBLEMATIEK RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN

Drs. D.G. Kloet, Dr. ir. G.A. Kleter, W.A. Traag, Dr. E.J. de Waal, M.Y. Noordam,

Business Unit Onderzoek en Effecten

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Keuringsdienst van Waren van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten (RIKILT)
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Telefoon 0317-475400
Telefax 0317-417717

Copyright 2002, Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten (RIKILT).
Overname van de inhoud is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.

VERZENDLIJST

INTERN:

directeur

business unit manager O&E

auteur(s)

programmaleiders (4x)

in- en externe communicatie (2x)

bibliotheek (3x)

EXTERN:

Keuringsdienst van Waren (directie)

Keuringsdienst van waren (dr. ir. G. Kleter)

Leden Begeleidingsgroep

Leden/agenda-leden Overleggroep residubeleid bestrijdingsmiddelen

Leden Werkgroep Nationaal Plan Residuen in dieren en dierlijke producten

ABSTRACT

This report was developed at the request of the Veterinary Account of the Inspectorate for Health Protection and Veterinary Public Health of the Ministry of Health, Welfare and Sports. It contains an inventory of many aspects regarding residues of pesticides in animal products and proposals to improve the control of the situation in general and specific advice regarding monitoring of residues in animal products.

The regulatory situation in The Netherlands is described in Chapter 1, including specific aspects such as residue definitions, product definitions, effects of fat solubility, zero tolerances etc. The extent of the harmonisation within the EU and within Codex, and the complications arising from the partial overlap of pesticide and veterinary drug regulations and to some extent also contaminant regulations is discussed. Residues of biocides are given specific attention. Table 1 (Annex 2) provides an overview of the situation, including the residues which are presently covered by national controls in the framework of the National Plan for residues in animals and animal products, and contains suggestions for the analysis of residues which are now not included in regular control programmes.

Chapter 2 gives an inventory of the main organisations which have responsibilities and are actively engaged in the area of residues of pesticides in animal products. The obligations for control of pesticide residues in foods and feeds as laid down in European Directives and Regulations and the reports of the results are described in Chapter 3. Regulatory measures in the case of violations of legal standards for residues are discussed in Chapter 4.

Chapter 5 contains an overview of the sources for pesticide residues in animal products, and the possibilities to control these sources. One of the main sources is the occurrence of pesticide residues in animal feeding stuffs, and this is more specifically discussed in Chapter 6. Suggestions are provided to improve the present situation, which is characterized by a lack of sufficient information about the amount of residues in feeding stuffs which can be expected according to registered uses.

The various possibilities for monitoring, control and survey analyses of pesticide residues in animal products are discussed in Chapter 7. Suggestions are given for the strategy which might be followed, taking into account the present situation with various organisations which are active in this field. Chapter 8 provides information on sampling and control aspects which need to be taking into account when control programmes are developed. Chapter 9 deals with the analytical aspects.

On the basis of the previous chapters a proposal is developed for priority setting regarding control programmes for pesticide residues in animal products which could be performed by the Inspectorate for Health Protection and Veterinary Public Health. It is suggested that this is done in a complementary way relating to the existing control programmes performed by the National Inspection Service for Livestock and Meat. Chapter 11 deals with the information needs for adequate future functioning in this field and the possibilities to achieve more coordination. It is advised that more systematic attention is given to adequate information management and to strengthening the existing databanks with residue results. Table 1 should be kept up to date by assuring regular revision by input of actual relevant information and analysis results. Specific databases with information on residue aspects in foods and feeds related to the Dutch regulatory situation would also be helpful.

VOORWOORD

Het voor u liggende rapport is geïnitieerd en gefinancierd door de Keuringsdienst van Waren. Vanwege een recente reorganisatie was het gewenst de situatie betreffende het onderzoek naar residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten opnieuw te evalueren. De Keuringsdienst doet al sinds jaar en dag intensief onderzoek naar residuen van bestrijdingsmiddelen in voedingsmiddelen. In de nieuwe organisatie wordt dat onderzoek in plantaardige producten behartigd vanuit het Account Food. De residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten vallen voor wat betreft de Keuringsdienst van Waren integraal onder de verantwoordelijkheid van de Accountsectie Veterinair. Het is dus van belang om na te gaan hoe deze verantwoordelijkheid het beste kan worden ingevuld. In het verleden was er op dit gebied veel aandacht voor de residuproblematiek van de organochloorbestrijdingsmiddelen, maar dat is van minder belang geworden, en er is tot nu toe weinig aandacht gegeven aan de meer recente ontwikkelingen bij het gebruik van andere bestrijdingsmiddelen. Door het overbrengen van de toelatingsaspecten van ectoparasiticiden van de Bestrijdingsmiddelenwet naar de Diergeneesmiddelenwet is mogelijk de indruk ontstaan dat de residuen hiervan niet meer onder de bestrijdingsmiddelregelgeving vallen; in feite is er echter een complex overlapgebied ontstaan. Daardoor is onderbelicht gebleven dat bijv. via veevoeder soms een hoge blootstelling van dieren kan ontstaan, en dat sommige bestrijdingsmiddelen ondanks de betere metabolisering en uitscheiding van de nu toegelaten middelen, toch wel degelijk aanleiding kunnen geven tot residuen in dierlijke producten. De introductie van herbicide-resistente gewassen kan ook tot verhoogde residuen in veevoerders leiden. Informatie over dit soort residukennis is vrij moeilijk toegankelijk. Om hier adequaat mee om te gaan is het daarom nodig de beschikbare kennisbronnen in kaart te brengen.

Een aparte categorie bestrijdingsmiddelen die aandacht nodig heeft zijn de desinfectantia. Residuen van deze middelen in bijv. consumptie-ijs waren een regelmatig aandachtspunt van de Keuringsdienst van Waren. Ook residuen van desinfectantia in melk zijn denkbaar. Een aantal jaren geleden was er een geruchtmakende affaire met kindervoeding waarin gedesinfecteerd vlees bleek te worden verwerkt. Dit alles toont duidelijk aan dat scherp op dit type residuen moet worden gelet. Bezien moet worden hoe en waar dit in de nieuwe organisatie het beste kan gebeuren.

Zowel bij de Codex als bij de EU is er sprake van versterkte aandacht voor de normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen, hetgeen leidt tot een duidelijke toename in het aantal normen voor dierlijke producten. De ingewikkelde situatie t.a.v. de nationale en internationale normstelling vereist nadere toelichting. Dit heeft ook consequenties voor de controle op de residuen, omdat vooral de EU eisen stelt aan de controle op de gestelde normen en aan de rapportage van de uitgevoerde controles. Ook de situatie inzake keuring en controle is tamelijk complex. Andere instanties (met name de RVV, maar ook organisaties van het bedrijfsleven) spelen een belangrijke rol in de controle op residuen in dierlijke producten. De instelling van de VWA heeft hierin nog geen grotere organisatorische duidelijkheid gebracht. Bestrijdingsmiddelen krijgen in de praktijk bij de controle op residuen in dierlijke producten doorgaans weinig prioriteit. Daarom is het van belang om goed in kaart te brengen wie wat doet, om lacunes en overlap in activiteiten te vermijden.

In het algemeen leek het gewenst om ten behoeve van een adequate signalering van mogelijke problemen op dit gebied te beginnen met een integrale inventarisatie van de situatie, van de betrokken instanties en van de kansen op het optreden van residuen, zodat een onderbouwing wordt gegeven voor verdere prioriteitstelling van het onderzoek. Dit is gebeurd door het uitvoeren van een desk study waarin de diverse relevante aspecten in kaart zijn gebracht. De opzet en de uitwerking van dit project is begeleid door een commissie waaraan vertegenwoordigers van de meest betrokken organisaties deelnamen.

	blz.
INHOUD	
ABSTRACT	1
VOORWOORD	2
SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	5
1 RESIDUREGELGEVING VOOR BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN	7
1.1 Inleiding	7
1.2 Metabolisme en residusituaties voor bestrijdingsmiddelen in dieren	8
1.2.1 Inleiding	8
1.2.2 Residusituaties in het dier en in dierlijke producten	8
1.3 Principes en praktische aspecten van normstelling en residubeleid	13
1.3.1 Inleiding residubeleid	13
1.3.2 Residunorm en residudefinitie	14
1.3.3 Productdefinitie; classificatie van producten; verwerkte producten	15
1.3.4 Beoordeling van het gevaar van een residu	19
1.3.5 Beoordeling van de blootstelling aan residuen en aanvaardbaarheid van MRL's	20
1.3.6 Acute risico's en normstelling	21
1.3.7 Vetoplosbaarheid van residuen	23
1.3.8 Soorten bestrijdingsmiddelen en residuvorming	24
1.3.9 Omgang met nultoleranties	25
1.3.10 Intrekking toelatingen in relatie tot residuen in producten en residutoleranties	30
1.3.11 Status van een residu in relatie tot normstelling en andere aspecten	30
1.4 Nationale en internationale normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen, opstelling, publicatie en harmonisatie	32
1.4.1 Nederland	32
1.4.2 Europese Unie	32
1.4.3 Codex Alimentarius	33
1.4.4 Harmonisatie van normen; omgang met handelsbelemmeringen	34
1.5 Overlappende problematiek residuregelgeving bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen	36
1.6 Overlappende problematiek met normstelling contaminanten	38
1.7 Residubeleid voor biociden	39
2 INVENTARISATIE VAN INSTELLINGEN DIE WERKZAAM ZIJN OP DIT GEBIED	41
3 INVENTARISATIE VAN WETTELIJKE VERPLICHTINGEN M.B.T. MONITORING EN CONTROLE	43
4 INVENTARISATIE VAN DE MAATREGELEN BIJ NORMOVERSCHRIJDING	45
5 INVENTARISATIE VAN DE SITUATIE T.A.V. DE BEHEERSBAARHEID VAN DEZE RESIDUEN	46
5.1 Inleiding	46
5.2 Beheersbaarheid residuen van milieucontaminanten	47
5.3 Beheersbaarheid residuen van toegelaten bestrijdingsmiddelen	47

6	SPECIFIEKE EVALUATIE VAN VEEVOEDERS ALS BESMETTINGSBRON	48
6.1	Inleiding	48
6.2	Harmonisatieproblematiek en lacunes bij de beoordeling	49
6.3	Informatie over toegelaten residuen van bestrijdingsmiddelen in diervoeders	49
6.4	Mogelijke toxiciteit residuen van bestrijdingsmiddelen voor dieren	49
6.5	Veterinair gebruik bestrijdingsmiddelen en normstelling in dierlijke producten	50
6.6	Persistente bestrijdingsmiddelen als milieucontaminant in diervoeder	50
6.7	Geldende regelingen voor residuen van bestrijdingsmiddelen in diervoeders	50
6.8	Gehalten aan residuen in diervoeders in de praktijk; monitoring	52
6.9	Ontbrekende gegevens, gewenst aanvullend onderzoek en conclusies	52
7	EVALUATIE MOGELIJKE STRATEGIEËN VOOR MONITORING EN CONTROLE VAN RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN	53
7.1	Algemeen	53
7.2	Nationaal Plan	53
8	BEMONSTERINGSASPECTEN	55
9	ANALYTISCHE ASPECTEN	56
9.1	Inleiding	56
9.2	Analyse van apolaire middelen	56
9.3	Polaire middelen	57
9.4	Dataprocesing	57
10.	PRIORITEITSTELLING BIJ ONDERZOEK EN CONTROLE T.A.V. STOFFEN EN PRODUCTEN	59
11.	OVERLEGSTRUCTUREN VOOR COÖRDINATIE VAN CONTROLE, ONDERZOEK EN BELEID T.A.V. RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN	62
11.1	Overlegvormen	62
11.2	Rapportages	63
12	LITERATUUR, INFORMATIEBRONNEN	64
BIJLAGEN		
1	Gebruikte afkortingen	
2	Tabel 1, inventarisatie van residunormen en residukansen	
3	Toelichting op tabel 1	
4	Tabel 2, overzicht van onderzoek op residuen van bestrijdingsmiddelen in het Nationaal Plan	
5	Toelichting tabel 2	
6	Residuen van bestrijdingsmiddelen in visserijproducten	
7	Residuen van bestrijdingsmiddelen in honing	
8	Casus: toxafeen in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong	
9	Casus: prochloraz in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong	
10	Berekening van de maximale blootstelling van dieren aan residuen van bestrijdingsmiddelen via diervoeders	
11	Normstelling bestrijdingsmiddelen in diervoeders via Richtlijn ongewenste stoffen en producten	
12	Verschillen in normstelling voor actieve stoffen in de regelgeving voor residuen van bestrijdingsmiddelen, resp. diergeneesmiddelen	

SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit rapport wordt een groot aantal aspecten van residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten behandeld. Hoofdstuk 1 gaat over de regelgeving voor residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten. Dit omvat een inventarisatie van de wettelijke situatie betreffende normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten, met name gericht op Nederland, maar ook inclusief een vergelijking met de harmonisatie in het kader van de EU en met de aanpak in de Codex. De principes voor de normstelling worden beschreven, inclusief een beschrijving van de situatie voor residuen van diergeneesmiddelen en van verwante contaminanten, en van de overlapproblematiek in de regelgeving. De normen die op de mogelijkheid van met normale analysemethoden op te sporen residuen in dierlijke producten wijzen (normen boven de LOD, of op de LOD zonder *), en ook nultoleranties waarbij toch een kans op residuen aanwezig geacht is, worden in tabel 1 gepresenteerd. Mogelijke lacunes in de normstelling worden in algemene zin aangegeven. Bijzondere situaties (bijv. normstelling voor vetoplosbare stoffen, normstelling in verwerkte producten) worden kort beschreven. De toetsing van de normstelling op aspecten van volksgezondheid (bij acute of chronische blootstelling) wordt kort aangeduid. De situatie voor desinfectantia is beschreven.

In hoofdstuk 2 worden de Nederlandse instellingen die op het gebied van residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten bepaalde verantwoordelijkheden hebben, taken vervullen en/of kennis bezitten kort beschreven. Ook de belangrijkste internationale organen op dit gebied worden kort aangeduid, met een beschrijving van hun werkgebied en de belangrijkste publicaties. De belangrijkste kennisbronnen worden tevens aangeduid en kort besproken.

In hoofdstuk 3 worden de verplichtingen beschreven zoals die in EU- en nationale regelgeving zijn neergelegd voor de controle op residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten, de wijze van uitvoering en de rapportage hiervan. Er wordt een vergelijking gemaakt met de situatie t.a.v. residuen van bestrijdingsmiddelen in plantaardige producten en t.a.v. residuen van diergeneesmiddelen in dierlijke producten. De uitgebrachte rapportages worden kort besproken.

In hoofdstuk 4 wordt een korte beschrijving gegeven van de mogelijke maatregelen bij normoverschrijding en van de huidige situatie. Dit wordt in perspectief geplaatst door de maatregelen bij normoverschrijding van andere (groepen) stoffen aan te geven.

In hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van de diverse mogelijke besmettingsbronnen en van de kansen op overdracht van residuen via het milieu en via de voedselketen. Aan de hand daarvan wordt een algemene beschouwing gegeven van de kans op het vóórkomen van residuen van (groepen van) bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten en van de beheersbaarheid hiervan. Indicaties over de belangrijkste potentiële besmettingsbronnen zijn in de onder 1 genoemde tabel aangegeven.

Veevoerders kunnen een belangrijke besmettingsbron zijn voor overdracht van residuen van bestrijdingsmiddelen naar dierlijke producten. Aan de hand van enkele voorbeelden wordt in hoofdstuk 6 duidelijk gemaakt hoe veel hiervan bekend is, waar lacunes liggen en welke mogelijkheden er zijn om de beheersbaarheid op dit gebied te vergroten.

De diverse mogelijkheden voor de aanpak van monitoring, controle en survey van deze residuen worden in hoofdstuk 7 besproken, en vergeleken met de wettelijke verplichtingen en met de doelstellingen van het beleid. Aan de hand van een evaluatie van de belangrijkste aspecten wordt een advies ontwikkeld over de te volgen strategie.

In hoofdstuk 8 wordt een korte beschouwing gegeven van de belangrijkste aspecten van de bemonstering en van de wettelijke verplichtingen en internationale adviezen op dit gebied, zowel t.a.v. het feitelijke monster, als over de statistische aspecten van de bemonstering van een populatie dieren en van in de handel zijnde dierlijke producten. De invloed van inzichten op dit gebied op de vormgeving van een controleprogramma worden besproken.

Er wordt in hoofdstuk 9 een kort overzicht gegeven van de analytische mogelijkheden en problemen en van de invloed hiervan op de ontwikkeling en uitvoering van een controleprogramma.

Op basis van de voorafgaande hoofdstukken is in hoofdstuk 10 een voorstel ontwikkeld voor de aanpak van de prioriteitstelling bij en de vormgeving van het controle- c.q monitoring-programma op het gebied van residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten en worden voorlopige conclusies getrokken.

In hoofdstuk 11 wordt kort aangegeven welke behoeften er zijn voor de verdere ontwikkeling van de kennis op dit gebied en voor overlegstructuren voor een adequate coördinatie en begeleiding van het uit te voeren onderzoek, van het controleprogramma en van de rapportages, en wordt een advies opgesteld over de wijze waarop dit vorm zou kunnen krijgen.

Conclusies

In het kader van het Nationaal Plan voor de controle op residuen in dieren en dierlijke producten wordt reeds aandacht besteed aan residuen van bestrijdingsmiddelen. Er is echter behoefte aan aanvullend onderzoek t.a.v. een aantal stoffen en stof/product-combinaties. De Keuringsdienst van Waren zou in goede coördinatie t.o.v. de activiteiten in het Nationaal Plan zich kunnen richten op de aangegeven lacunes. Meer specifieke adviezen zijn neergelegd in hoofdstuk 10 en in tabel 1 van dit rapport. Bij de aandachtspunten horen in ieder geval ook residuen in diervoeders en residuen van desinfectantia.

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt dat de Keuringsdienst van Waren zich conform de conclusies richt op onderzoek dat niet dupliceert, maar complementair is t.a.v. onderzoek zoals dat in het kader van het Nationaal Plan wordt uitgevoerd, en daarbij zich richt op de prioriteiten zoals die in dit rapport zijn geïdentificeerd en op mogelijke verdere prioriteiten die op basis van de algemene criteria voor prioriteitstelling kunnen worden aangegeven.

Vanwege de kans op overlapping van taken en acties van instellingen met verantwoordelijkheden op het gebied van residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten is goede afstemming van de te nemen acties gewenst, bij voorkeur in het kader van regulier overleg.

Meer systematische aandacht is nodig voor het opbouwen en onderhouden van relevante kennis op het gebied van residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten. Aanbevolen wordt om daarom tabel 1 te blijven actualiseren, en om de behaalde resultaten van onderzoeken in een gemeenschappelijke databank met andere instellingen op te nemen. Het opzetten van een databank met gegevens over maximale residugehalten in relatie tot Nederlandse GAP kan ook nuttig zijn voor controle en voor bewaking van de blootstelling van de bevolking.

Met betrekking tot residuen van bestrijdingsmiddelen in diervoedergrondstoffen wordt aanbevolen te onderzoeken of en hoe het opzetten van een databank met (onofficiële) normen en gegevens mogelijk is. In speciale gevallen kan onderzoek naar residuen in diervoeders nodig zijn.

1 RESIDUREGELGEVING VOOR BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN

1.1 Inleiding

Sinds de 60-er jaren is onderkend dat residuen van bestrijdingsmiddelen ook in dieren en dierlijke producten van belang kunnen zijn, doordat dieren via het milieu of via diervoeders hieraan kunnen worden blootgesteld. Onder 1.2 wordt kort ingegaan op opname, transport en metabolisme van bestrijdingsmiddelen in het dierlijk organisme, en op de verschillende residusituaties die hiervan het gevolg zijn.

In Nederland is al zeer lang een regeling van kracht met normen voor residuen van bestrijdingsmiddelen in voedingsmiddelen, in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet. Sinds 1984 is dat een regeling die vrijwel volledig dekkend is voor alle bekende bestrijdingsmiddelen; daarbij is een vóór die tijd geldende algemene nultolerantie voor niet genoemde bestrijdingsmiddelen echter opgeheven, omdat dat in de praktijk als juridisch niet handhaafbaar werd ervaren. De opzet van deze Regeling Residuen van Bestrijdingsmiddelen is dat normen worden gesteld voor primaire agrarische producten, op basis van gehalten die afgeleid zijn van Goed Agrarisch Gebruik (meestal wordt hier de Engelse afkorting GAP gebruikt) van bestrijdingsmiddelen. Het GAP-principe houdt in dat er gebruik van een bestrijdingsmiddel is beoordeeld en toegelaten in het kader van wetgeving waarbij ook rekening is gehouden met mogelijke neveneffecten van dat gebruik, inclusief een beoordeling van de veiligheid van de overblijvende residuen vanuit een oogpunt van volksgezondheid. De toegelaten residuen mogen niet hoger zijn dan noodzakelijk verbonden is met een toepassing die effectief is om een bepaald probleem te bestrijden. Voor plantaardige producten zal het meestal om een gewasbeschermings-toepassing gaan. In dat geval moet er voor zover mogelijk een wachttermijn zijn aangegeven voor de oogst, om met behoud van de effectiviteit van de bescherming toch zo min mogelijk residuen over te houden in het voedingsmiddel dat wordt geoogst, c.q. dat na verdere bewerkingen in de handel wordt gebracht. Het GAP-principe leidt er daardoor toe dat vaak lagere normen worden vastgesteld dan strikt nodig is uit een oogpunt van volksgezondheid. In de Nederlandse regelgeving is ook een andere consequentie van het GAP-principe verwerkt, namelijk dat als er geen toegelaten gebruik is, er geen residuen worden toegelaten; dit wordt ingevuld als een nultolerantie op de bepalingsgrens (zie voor een verdere bespreking van deze aspecten hoofdstuk 1.3.9). De inzet van het GAP-principe voor normstelling is wereldwijd geaccepteerd en toegepast; dit sluit overigens niet uit dat er (inter)nationaal onenigheid kan bestaan over aspecten zoals de juiste toepassing van dit principe, over de beoordeling van de volksgezondheidsaspecten e.d..

Voor dierlijke producten ligt de situatie voor wat betreft de principes voor normstelling nog wat gecompliceerder dan voor plantaardige voedingsmiddelen. Dat komt vooral omdat meerdere situaties voorkomen, die elk een eigen aanpak vragen. In de eerste plaats is het zo dat directe toepassing van bestrijdingsmiddelen op landbouwhuisdieren, ter bestrijding van ectoparasieten, in Nederland sinds een aantal jaren (en in de EU en in de meeste andere landen al langer) onder de diergeneesmiddelenwet vallen; deze laatste wet kent een ander regime voor de vaststelling van residu-normen, zie onder 1.5.. Het gebruik van dezelfde middelen in stallen e.d. blijft echter onder de Bestrijdingsmiddelenwet ressorteren. Verder kunnen residuen in dierlijke producten ontstaan door vervoeding van (resten van) gewassen met daarin voorkomende residuen van gewasbeschermings-middelen aan vee. Omdat dit soms de zelfde stoffen zijn die ook als ectoparasiticide gebruikt worden, ontstaat er een overlapprobleem bij de residuregelgeving (zie verder onder 1.4). Ook kan een aantal vroeger gebruikte persistente en bioaccumulerende stoffen via milieuverontreiniging van de bodem of via gecontamineerde diervoedergrondstoffen door het vee worden opgenomen en residuen in het dierlijk product veroorzaken. Het GAP-principe is voor dit soort residuvorming niet bruikbaar, dus een aangepaste methodiek voor de opstelling van normen is noodzakelijk. In de volgende hoofdstukken wordt verder ingegaan op deze normstellingskwesties.

1.2 Metabolisme en residuedrag van bestrijdingsmiddelen in dieren

1.2.1 Inleiding

De belangrijkste route voor blootstelling van dieren aan bestrijdingsmiddelen verloopt via orale inname van diervoeder of verontreinigde grond. Bij orale inname van een bestrijdingsmiddel wordt de actieve stof blootgesteld aan de zure condities in de maag en diverse verterende enzymen, wat deels al tot afbraak kan leiden, waarna in de dikke darm ook microbiële aantasting mogelijk is. Van wat resteert zal afhankelijk van de aard van het molecuul opname plaatsvinden via de darmen, in veel gevallen gevolgd door transport via het bloed naar de lever, waar veel enzymsystemen in staat zijn om de actieve stof verder af te breken of door bijv. hydroxylering en conjugatie onschadelijk te maken. In sommige gevallen (bijv. thio-vormen van organofosforesters) kan vervanging van de zwavel-atomen door zuurstof echter een activering van de toxiciteit tot gevolg hebben. Door transport via het bloed kan verdeling van de residuen plaats vinden naar diverse organen van het lichaam, en ook uitscheiding via urine en faeces. Een gedetailleerde beschrijving heeft hier weinig zin; de situatie zal voor iedere actieve stof anders liggen. Het toelatingsbeleid voor bestrijdingsmiddelen vereist dat gegevens over het metabolisme en de uitscheiding worden verschaft, zodat goed bekend is wat gebeurt in het dierlijk organisme. Globaal kan gesteld worden dat behalve voor de kleine groep van de persistente organochloorbestrijdingsmiddelen, die heel weinig gevoelig zijn gebleken voor metabolisering en die zich vanwege hun lipofiele eigenschappen bovendien in het lichaamsvet ophopen, vrijwel alle andere bestrijdingsmiddelen binnen vrij korte tijd al weer uit het lichaam verdwenen zijn door uitscheiding en/of metabolisering. Dat betekent dat residuen in dierlijke slachterijproducten vooral van betekenis zijn in situaties waarbij de blootstelling voortduurde tot kort voor de slacht, terwijl residuen verder van belang zijn als het gaat om producten die continu geproduceerd worden (zoals melk en eieren). Onderstaand wordt iets verder ingegaan op de verschillende aspecten hiervan.

1.2.2 Residuen in het dier en in dierlijke producten

Zoals eerder gesteld, is de feitelijke residusituatie in het dierlijk organisme een complex en voortdurend veranderend resultaat van de eigenschappen van de betreffende actieve stof, van de transportmechanismen binnen het dier, de metabolisering en de uitscheiding van de verschillende resulterende residuen en de blootstelling van het dier. Afgezien van de noodzaak van gegevens over de gang van zaken in het kader van de beoordeling van de toelaatbaarheid van de actieve stof, is het voor bestrijdingsmiddelen niet nodig om in de praktijk de eventuele blootstelling eraan te beoordelen door onderzoek in bijv. uitscheidingsproducten als urine en faeces (zoals dat voor controle op het verboden gebruik van hormonen wel gebeurt). Voor de beoordeling van de eventuele risico's voor de volksgezondheid wordt het voldoende geacht om de residusituatie te beoordelen in gangbare voor consumptie aangeboden dierlijke producten. Dat zijn voor wat betreft de niet door slachting of anderszins doden van dieren verkregen producten: melk, eieren en honing. Voor de slachterijproducten worden spiervlees, vetweefsel, lever en nier onderscheiden als relevante producten voor residuonderzoek en normstelling. In principe kunnen natuurlijk ook andere weefsels worden gegeten, bijv. zwezerik, hersenen, darmen, huid, bloed e.d., maar er zijn geen aanwijzingen dat residuen van bestrijdingsmiddelen hierin zodanig kunnen accumuleren dat specifieke aandacht nodig zou zijn. Elke diersoort kan natuurlijk verschillend zijn t.a.v. metabolisme en uitscheiding van residuen, mede afhankelijk ook van eetgedrag en andere blootstellingsfactoren. De verschillen zullen vooral groot kunnen zijn tussen diersoorten die weinig verwant zijn en grote verschillen in fysiologie vertonen. Verder is natuurlijk het leefmilieu van belang. Voor visserijproducten bijv. moet rekening worden gehouden met de plaats in de voedselketen (i.v.m. mogelijke accumulatie) en met eventuele verontreinigde leefgebieden. I.h.a. zijn vissen en andere waterdieren niet zo groot dat afzonderlijk aandacht kan en moet worden besteed aan de gehalten in specifieke organen, voor zover deze al bij het eetbare deel horen en

niet als afval verwijderd worden. In sommige gevallen kan specifieke bemonstering en analyse van organen wel zinvol zijn (bijv. vislever).

De belangrijkste dierlijke producten en hun voor de residusituatie relevante aspecten worden hieronder kort besproken.

Melk

Melk is zowel qua productie als qua consumptie een zeer belangrijk product. Met name voor jonge kinderen kan de (relatieve) consumptie hoog zijn en is de invloed van residuen op de blootstelling dus evenredig groter. Van vetoplosbare bestrijdingsmiddelen is bekend dat ze gemakkelijk doordringen tot het melkvet, maar de residuvorming in melk geldt (zij het meestal in kwantitatief mindere mate) ook wel voor wateroplosbare stoffen. Melk wordt vrijwel continu en in grote hoeveelheden door de koe geproduceerd en kan daardoor residuen bevatten van stoffen die overigens snel gemetaboliseerd en uitgescheiden worden en die in slachterijproducten daarom van minder belang zijn. De residugehalten in melk zijn i.h.a. niet hoog, maar vanwege de hoge consumptie van melk kan het toch de belangrijkste bijdrage aan de blootstelling van de mens vormen. Melk van andere dieren (bijv. geiten, schapen, paarden) komt wat meer in de belangstelling, maar is kwantitatief nog niet van grote betekenis en krijgt qua residucontrole tot nu toe nauwelijks aandacht. Melk wordt tot talrijke producten verwerkt, bijv. drinkbare consumptiemelkproducten, kaas, boter, room, geconcentreerde producten als koffiemelk, melkpoeder, weipoeder, lactose, caseïnaten enz.. Het residu-onderzoek is meestal beperkt tot melk zelf; vaak is zelfs de vetoplosbaarheid van het residu nauwelijks onderzocht, laat staan de verdeling van het residu over verschillende fracties, bijv. bij de kaasbereiding. De interpretatie van gehalten gevonden in gefractioneerde melkproducten kan dus moeilijk zijn. Een ander aspect dat aandacht verdient is het karakter van melk als vloeibaar product dat normaliter gemengd wordt verwerkt. In principe geldt een norm voor melk als zodanig, en dus ook al voor de melk van één koe, en als er reden is te veronderstellen dat het dier blootgesteld is geweest aan een hoge dosis van bestrijdingsmiddelen mag van de veehouder verwacht worden dat melk van dit dier niet gemengd wordt met de overige, niet gecontamineerde melk. In de praktijk wordt kwaliteitscontrole van melk meestal uitgevoerd aan mengmelk van een melkveebedrijf, en dat houdt al in dat het een mengproduct is van meerdere melkmalen van alle dieren van het bedrijf. Een commercieel consumptiemelkproduct zoals dit in de handel verkrijgbaar is, is samengesteld uit de mengmelk van veel melkleveranciers en kan mogelijk secundaire contaminaties hebben ondergaan bij de verwerking.

Vanwege de voeding van de koe en van de andere melkgevende dieren met ruwvoerders en veelal ook via begrazing (waarbij ook grond kan worden opgenomen) kan de melk meer blootstaan aan contaminaties via milieuverontreiniging die via de lucht wordt verspreid dan dieren die voeder krijgen dat via de diervoederindustrie wordt aangeleverd en die uitsluitend in stallen worden gehouden. Het meermagensysteem van de herkauwers met een grote invloed van de microflora in de pens kan er overigens toe leiden dat bestrijdingsmiddelen wat meer worden afgebroken dan bij éénmagige dieren. Dit alles heeft invloed op de residusituatie.

Eieren

Eieren zijn in de huidige pluimveehouderij een vrijwel continu geproduceerd product en staan in principe dus ook bloot aan residuvorming door stoffen die overigens snel gemetaboliseerd en uitgescheiden worden. De residuen worden beoordeeld in het ei zonder schaal. Ook voor eieren is aangetoond dat vetoplosbare bestrijdingsmiddelen goed kunnen doordringen tot met name het eigeel (het eiwit bevat vrijwel geen vet en heeft daardoor een andere residuverdeling). Het vetgehalte in het kippenei als totaal is ca 10%. Voor zover pluimvee buiten mag lopen kunnen er ook invloeden van milieuverontreiniging zijn, maar dat is slechts in een zeer gering deel van de productie (eco-eieren) relevant. In het verleden zijn ook invloeden gevonden van de gebruikte materialen (hout, strooisel) in de houderijsystemen, bijv. residuen van pentachloorfenol via het

gebruik van behandeld hout. Vanwege de beperkte grootte van de kippeneieren wordt het residu-onderzoek altijd in een mengmonster van meerdere eieren uitgevoerd. Het is echter niet te verwachten dat de mogelijke variatie in residugehalten tussen de verschillende eieren van groot belang is vanuit toxicologisch oogpunt.

In principe kunnen eieren van zeer veel diersoorten worden gegeten. Een norm voor eieren is niet begrensd tot pluimvee-eieren, al worden in Bijlage 1 van de Nederlandse residuregeling alleen kippen, eenden en ganzen als voorbeeld genoemd. Gegevens over residuen beperken zich i.h.a. tot kippeneieren.

Eieren kunnen worden verwerkt tot eiproducten, bijv. eiwit en eidooier en als zodanig, met toevoegingen of in gedroogde vorm op de markt worden gebracht. Bij de beoordeling van residuen in deze producten moet dan rekening worden gehouden met de waarschijnlijke verdeling. Achtergrondgegevens hierover zijn i.h.a. schaars.

Spiervlees

Kwantitatief is dit na melk het meest geconsumeerde dierlijk product. De residuregeling in Nederland gebruikt het bredere begrip vlees, dat alle dierlijke slachtproducten van zoogdieren omvat die in consumptie kunnen komen. Het residu wordt beoordeeld in het vlees zonder bot. Voor de EU-richtlijn voor residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten geldt iets soortgelijks. In spiervlees zijn meestal relatief weinig residuen van bestrijdingsmiddelen te vinden; vanwege de grotere consumptie- en productiehoeveelheden is de bijdrage aan de blootstelling toch zeker niet verwaarloosbaar. Spiervlees bevat op zich meestal weinig vet en vetoplosbare verbindingen zijn daardoor minder aanwezig in mager spiervlees; bij de wetgeving is daarmee rekening gehouden. Vanwege het feit dat de norm voor vetoplosbare stoffen op productbasis wordt vastgesteld voor vlees met een vetgehalte van 10% of minder, kan dat betekenen dat het vlees van een dier dat in het vet de norm overschrijdt toch aan de norm voldoet. Pluimveevlees wordt in de Nederlandse residuregeling apart geregeld van vlees.

Lever

De lever is het belangrijkste orgaan voor de stofwisseling van de meeste residuen van bestrijdingsmiddelen. Om die reden is dit voor veel residuen ook een geschikt indicatororgaan. Vanwege de enerzijds optredende concentratie in dit orgaan en de anderzijds geringe productie en consumptie ervan zijn soms hogere residunormen in de lever ingesteld. Anderzijds moet er soms rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat vooral wat oudere residunormen geen rekening hebben gehouden met deze concentratie in de lever en via de algemene norm voor vlees of voor dierlijke producten i.h.a. toch hierop van toepassing zijn en mogelijk problemen kunnen geven.

Nier

De nier is als filtratie- en uitscheidingsorgaan voor sommige residuen ook een concentratieorgaan en derhalve interessant voor residu-onderzoek. Vanwege de zeer geringe gemiddelde consumptie tellen hogere gehalten hierin echter heel weinig mee aan de gemiddelde inname. Bij pluimvee zijn de nieren erg klein en worden meestal niet gegeten en ook niet in residu-onderzoek meegenomen.

Vet

Vet is vooral voor de vele vetoplosbare bestrijdingsmiddelen van belang als concentratieweefsel en is voor deze stoffen ook het aangewezen materiaal voor monsternamen. Er kunnen verschillende soorten vet worden onderscheiden al naar gelang de plaats in het lichaam, bijv. onderhuids vet, niervet, intramusculair en intermusculair vet e.d.. Bij de verschillende diersoorten kan de hoeveelheid vet sterk verschillen; bekend is natuurlijk dat varkens veel vetweefsel hebben, vooral onderhuids, maar ook varkensvlees bevat meer vet dan bijv. paardenvlees. Voor de

vetoplosbare bestrijdingsmiddelen heeft dit als consequentie dat bij varkens de concentraties van de residuen lager zullen zijn bij relatief gelijke blootstelling van het dier, terwijl bij een mager dier de concentraties in het vet hoger zullen zijn, terwijl de uiteindelijke belasting van de mens met residuen gelijk kan zijn. Bij kippen bevindt het meeste vet zich in de huid. Zie verder ook onder 1.3.7.

Overige slachterijproducten

Over het algemeen is weinig tot niets bekend over residugehalten in diverse andere organen en lichaamsdelen van dieren, bijv. milt, zwezerik, bindweefsel, huid, hersenen, darmen e.d.. Er is weinig aanleiding om te verwachten dat hier problemen zouden zijn met residuen, behalve mogelijkerwijs de huid in geval van incidentele contaminaties. Bij kippen en bij varkens wordt de huid (plus speeklaag) wel gegeten en t.a.v. diergeneesmiddelen ook in normstelling opgenomen (en is daarvoor ook zeer relevant vanwege applicaties op de huid).

Wild en gevogelte

De hieronder vallende dieren omvatten zowel gehouden dieren (bijv. tam konijn) als de wilde soortgenoten en vormen een heterogene groep. Wild en gevogelte wordt gemiddeld niet veel gegeten, maar kan wellicht tijdelijk en bij liefhebbers een belangrijke bijdrage vormen. De dierhouderij voor dit soort dieren neemt toe (bijv. herten, struisvogels) en ook v.w.b. de import is wellicht van enige toename van vlees van exotische diersoorten sprake (bijv. kangoeroevlees). Qua residuen mag verwacht worden dat wilde dieren wat meer zijn blootgesteld aan accumulerende diffuse milieuverontreiniging; bij geïmporteerde gehouden dieren is oplettendheid vereist t.a.v. mogelijke bij ons verboden dierbehandelingsmiddelen in de sfeer van organochloorbestrijdingsmiddelen (er zijn bijv. problemen geweest met HCH's in Chinese konijnen). Residuproblemen kunnen ook in de hand worden gewerkt door de andere lichaamsverhoudingen, bijv. minder vet vlees, waardoor hogere concentratie-effecten van vetoplosbare verbindingen optraden. I.h.a. zijn voor deze diersoorten veel minder gegevens voorhanden over residuen.

Visserijproducten

Dit is een zeer diverse groep dieren die naast de vissen ook schaal- en schelpdieren en inktvis omvat. Aparte producten uit delen van het dier zijn bijv. vislever, viskuit en visolie. Dieren uit deze groep worden in toenemende mate gekweekt (bijv. zalm, aal, meerval, tropische garnalen), maar voor het merendeel betreft het nog vangst uit zee of uit zoetwater. Via het water zijn deze dieren blootgesteld aan milieuverontreiniging, en vooral voor de organochloorbestrijdingsmiddelen is aangetoond dat vissen hoge gehalten kunnen bevatten onder invloed van de mate van verontreiniging in het water (incl. in sedimenten) en mede afhankelijk van het vetgehalte van het dier en van de plaats in de voedselketen. Plaatselijk kunnen vooral in zoetwater (met name de grote rivieren) nog relatief ernstige verontreinigingen voorkomen. Ook in zeegebieden kan dit van belang zijn, vooral voor tamelijk vluchtige organochloorbestrijdingsmiddelen zoals toxafeen die via verdamping verspreid worden en in koude gebieden weer neerslaan en in het water terecht komen en accumuleren in zeeorganismen; zie voor een uitwerking van de situatie rond toxafeen bijlage 8. Mede vanwege de plaatselijk soms hoge gehalten is voor een aantal van deze stoffen in Nederland normstelling tot stand gebracht in visserijproducten. Voor het overige zijn vanwege de moeilijk te overziene residusituatie de visserijproducten uitgezonderd van normstelling. Ook in Europees verband en in de Codex zijn visserijproducten niet in residuregelgeving voor bestrijdingsmiddelen opgenomen (voor contaminanten komt dat nu wel op gang). Omdat viskweek en dus ook voeding met grondstoffen die mogelijkerwijs residuen van bestrijdingsmiddelen bevatten van meer belang is geworden is het gewenst meer aandacht te geven aan de mogelijke overdracht van residuen van bestrijdingsmiddelen uit het voer naar de vis en waar relevant meer normen te stellen.

In bijlage 6 wordt via een korte literatuurstudie verder ingegaan op de residusituatie in visserijproducten.

Andere diersoorten en dierlijke producten

Andere diersoorten dan de reeds besproken soorten worden i.h.a. slechts weinig gegeten, hoewel de interesse ervoor en het kweken ervan wellicht wat toeneemt. Gedacht kan worden aan vlees van krokodillen, kikkerdelen, slakken. Gegevens over residuen ontbreken vrijwel. Overwogen zou kunnen worden om producten als slakken en mogelijk ook kikkerdelen die i.h.a. slechts zelden gegeten worden en dan ook in niet al te grote hoeveelheden en waarover weinig tot niets bekend is van normstelling uit te sluiten, op vergelijkbare wijze als met visserijproducten is gedaan.

Honing

Honing is een interessant dierlijk product omdat het van oorsprong plantaardig is, maar door de honingbij wordt verwerkt, zodat het uiteindelijk onder de dierlijke producten wordt gerekend. Vanwege de mogelijkheid dat bloemen die door bijen worden bezocht bewust of onbewust worden behandeld met bestrijdingsmiddelen, vanwege milieuverontreiniging die tot de bloemennectar doordringt en vanwege behandelingen tegen parasieten (wat nu onder de diergeneesmiddelenwet valt) kunnen er veel residuen van bestrijdingsmiddelen in honing terechtkomen, zij het dat de gehalten i.h.a. niet zeer hoog zullen zijn (als dat wel het geval is, kan dat bij recente bespuitingen met insecticiden tot bijensterfte leiden). Officiële normen zijn er weinig; behandelingen die onder de diergeneesmiddelenwet zijn toegelaten leiden wel tot een norm in het kader van de diergeneesmiddelregelgeving, maar agrarische behandelingen die bloemen kunnen raken (wat overigens in de toelatingssfeer meest vermeden zal worden om de bijen te sparen) leiden niet tot een norm in honing. Honing zal niet snel tot gezondheidsproblemen leiden vanwege de geringe consumptiehoeveelheden. Omdat honing wel is opgenomen in de normale residuregeling, terwijl slechts weinig specifieke normen zijn gesteld, geldt meestal de nultolerantie, dus kunnen er relatief vaak normoverschrijdingen optreden. Overwogen zou kunnen worden om gezien de hier geschetste achtergrond ook honing een uitzonderingspositie in de residuregeling te geven, vergelijkbaar met visserijproducten en specerijen, en dus alleen normen te stellen per stof die bewust wordt geëvalueerd. In de EU-richtlijn voor residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten komt honing niet voor. De EU-richtlijn 74/409 betreffende de harmonisatie van de wettelijke voorschriften van de lidstaten inzake honing is niet ingevuld voor residuen van bestrijdingsmiddelen.

Een kort literatuuroverzicht van residuen die in honing zijn gevonden is in bijlage 7 opgenomen.

Verwerkte dierlijke producten

Onder het hoofd melk en eieren is reeds kort gesproken over de verwerkte producten daarvan; van vlees bestaan uiteraard ook vele verwerkte producten, vooral in de sfeer van worsten, patés, vleesextract e.d. vleesproducten. I.h.a. zal residu-onderzoek zich het best kunnen concentreren op primaire producten, omdat hiervoor de normen zijn gesteld en ook het beste naar de bron terug gegaan kan worden als er problemen worden gevonden. Als er sprake is van geïmporteerde verwerkte producten kan het echter nodig zijn om onderzoek daarin te doen als inzicht gewenst wordt geacht in de contaminatie.

1.3 Principes en praktische aspecten van normstelling en residubeleid

1.3.1 Inleiding residubeleid

In het algemeen wordt van residuen gesproken in voedingsmiddelen of diervoeders als het gaat om stoffen die zijn of worden toegepast in of bij voedingsmiddelen, gewassen of dieren of in het milieu, waarbij onbedoeld resten van de actieve stof kunnen achterblijven. Het gaat dan met name om bestrijdingsmiddelen, diergeneesmiddelen en technische hulpstoffen. Bij milieucontaminanten (bijv. dioxinen) en natuurlijke contaminanten (bijv. mycotoxinen) is het woord residu minder juist, maar gemakshalve wordt dit meestal ook onder het begrip residuen gevat.

Uit oogpunt van volksgezondheid is het nodig om residubeleid in voedingsmiddelen te voeren, omdat dit de belangrijkste weg is waarmee mensen als consument worden belast met deze potentieel schadelijke stoffen. Al zeer lang heeft men bij bestrijdingsmiddelen ervoor gekozen om dit residubeleid vergezeld te doen gaan van residunormen in afzonderlijke voedingsmiddelen, vastgesteld op basis van het GAP-principe. Dit lijkt vanzelfsprekend, maar is het niet helemaal; met name Engeland heeft lang als principe gehanteerd dat de bewaking van enerzijds de toelatingsvoorwaarden voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen en anderzijds de bewaking van de blootstelling van de consument via onderzoek aan de totale voeding voldoende was en dat wettelijk vastgelegde normen in voedingsmiddelen niet nodig waren. Op zich kan het nuttig zijn om zich nog eens de vraag te stellen wat het nut en de noodzaak van deze normstelling is, mede vanwege de verplichtingen tot controle die normstelling in principe met zich mee brengt. Met name voor de dierlijke producten is dat een legitieme vraag, omdat het merendeel van de normen nultoleranties zijn (zie onder 1.2.9). Ook t.a.v. de diervoeders, waar voor residuen van bestrijdingsmiddelen in Nederland en in de EU merendeels ervoor gekozen is om geen normen te stellen, kan dat een punt van discussie zijn (zie ook onder hoofdstuk 6). In dit rapport wordt niet dieper op deze vraag ingegaan, omdat dit een beleidsmatige kwestie is. Het eerder genoemde bezwaar dat normstelling controleverplichtingen met zich mee brengt kan ondervangen worden door goede afspraken te maken over prioriteiten bij de controle. Een punt van overweging zou wel kunnen zijn dat voor enkele producten (visserijproducten, specerijen) het nu geldende beleid is om slechts bij uitzondering normen te stellen (alleen voor stoffen die beoordeeld zijn qua gegevens en waarvoor het nuttig geacht wordt om een norm te stellen); er zijn dierlijke producten zoals slakken en honing die qua residuen in een vergelijkbare situatie verkeren, maar die wel aan de geldende regeling zijn onderworpen (waardoor automatisch een nultolerantie geldt als er niets specifiek is geregeld). Overwogen zou kunnen worden om dit ook te behandelen zoals de visserijproducten. Zie voor een korte beschrijving van de residusituatie in visserijproducten bijlage 6 en voor de residusituatie in honing bijlage 7.

De methodiek om normen op te stellen is geleidelijk gegroeid en ook hier kan het nuttig zijn om zich de vraag te stellen of de huidige methodiek optimaal is en of meer consistentie over het hele residubeleid voor contaminanten mogelijk is. In het begin is voor bestrijdingsmiddelen wel getracht om normen op te stellen afgeleid van de toxicologische ruimte (de ADI), maar dat bleek in de praktische toepassing voor bestrijdingsmiddelen toch te veel problemen op te leveren. Inmiddels is het opstellen van residunormen op basis van GAP voor bestrijdingsmiddelen wereldwijd aanvaard, en dit spoort ook goed met de wens om een hoog beschermingsniveau voor de consument te handhaven, dus niet meer residuen toelaten dan strikt onvermijdbaar is. Voor diergeneesmiddelen geldt nog wel een systeem van afleiding van normen uit de ADI, maar dit wordt ook zodanig gedaan dat ook hier een hoog beschermingsniveau gegarandeerd is. Bij contaminanten kan in het algemeen niet van GAP worden gesproken (in sommige gevallen wel van een vorm van GAP of van GMP), daar is het ALARA-principe ("as low as reasonably achievable") de basis voor het residubeleid. Helaas is het residubeleid in algemene zin tot nu toe niet steeds goed gecoördineerd ontwikkeld, waardoor er naast de gesignaleerde principe-verschillen ook andere discrepanties zijn tussen de aanpak en de uitwerking voor bestrijdingsmiddelen,

diergeneesmiddelen en contaminanten. Deze aspecten komen kort nader aan de orde onder 1.3 en 1.4 en verder ook in de bespreking van de onderdelen van het residubeleid. In dit rapport wordt echter niet gestreefd naar een uitputtende bespreking van deze kwesties, dat zou te ver voeren.

Bij bestrijdingsmiddelen is het in het algemeen zo dat de toepassing plaats vindt in het kader van gewasbescherming of bestrijding van insecten e.d. en dat residuen ervan geen nuttige functie hebben in het plantaardig of dierlijk product dat als voedingsmiddel wordt verhandeld; omdat het meestal moeilijk vermijdbaar is dat er residuen achterblijven en de gebruikte actieve stoffen vaak nogal toxisch kunnen zijn voor de mens is het al vroeg wenselijk geacht hier specifiek beleid op te ontwikkelen. Het residubeleid is voor dit terrein daarom het oudst en om diverse redenen ook in details het meest ontwikkeld. Onderstaand worden een aantal aspecten van het residubeleid wat verder uitgewerkt, toegespitst op bestrijdingsmiddelen, omdat dit nodig kan zijn voor een goed begrip van de gestelde normen.

1.3.2 Residunorm en residudefinitie

Een residunorm is een getalswaarde uitgedrukt in een gewichtsrelatie (meestal mg stof/kg voedingsmiddel) die de wettelijk aanvaardbare resterende hoeveelheid aangeeft van een stof, of afbraakproducten daarvan.

Het Residubesluit en ook de Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen spreken in art. 1 van de uit oogpunt van goed landbouwkundig gebruik en van volksgezondheid aanvaardbare hoeveelheid in eet- of drinkwaren. Hiermee is het gebruik van het GAP-principe dus wettelijk verankerd. Dit artikel is een uitwerking van art. 16 van de Bestrijdingsmiddelenwet, waarin wordt bepaald dat overschrijding van nader (per AMvB) te bepalen maximale hoeveelheden van een of meer bestrijdingsmiddelen, bestanddelen daarvan of omzettingsproducten maakt dat deze worden aangemerkt als eet- of drinkwaar die ongeschikt zijn voor gebruik, in het kader van art. 18 d van de Warenwet. De betreffende hoeveelheid kan worden uitgedrukt in termen van een kenmerkend element, een kenmerkende moleculaire groep of een reactieproduct van de betreffende stof. Art. 16 verklaart dus dat producten die niet aan de norm voldoen ongeschikt voor gebruik zijn. Men moet zich realiseren dat dit betekent dat ook de producten waarvan de norm uit GAP-overwegingen zeer laag is gesteld en waarbij er dus geen sprake is van concrete zorgen vanwege de volksgezondheid bij kleine normoverschrijdingen, wettelijk gezien ongeschikt voor gebruik worden. Als uitgangspunt kan dit verdedigd worden vanuit de gedachte dat een strikt residubeleid mede nodig is om de handhaving van het toelatingsbeleid voor bestrijdingsmiddelen te ondersteunen. De potentieel zware consequenties hiervan nopen echter tot grote zorgvuldigheid bij de normstelling en bij de normhandhaving.

Het zal duidelijk zijn dat het dus van belang is om een goede residudefinitie te hebben voor de residunorm. Bij de vaststelling daarvan wordt rekening gehouden met enerzijds het metabolisme van het bestrijdingsmiddel in de plant en in het dier, en andere mogelijk ontstane reactieproducten, de toxicologisch relevantie daarvan, en ook met de analytische mogelijkheden om de betreffende residuen mee te nemen in een analysemethode, te onderscheiden en kwantitatief te bepalen. Er wordt meestal zoveel mogelijk geprobeerd om onnodig gecompliceerde residudefinities te vermijden, dus als een indicatorresidu voldoende lijkt (bij voorkeur de actieve stof zelf) wordt de residudefinitie daartoe beperkt. Voor de controle is het immers van belang dat deze niet wordt bemoeilijkt door een residudefinitie die tot complicaties bij de analyse leidt. De laatste tijd leidt dat er toe dat er soms een verschillende residudefinitie wordt gehanteerd voor enerzijds de eigenlijke norm en anderzijds voor de berekening van de blootstelling van de mens (waarbij dan toxicologisch relevante metabolieten kunnen worden meegenomen op basis van dossierkennis over het vóórkomen daarvan).

In die gevallen waarbij in het dier andere metabolieten worden gevormd dan in de plant, kan de residudefinitie voor dierlijke producten verschillen van die voor plantaardige producten.

Vanwege de soms verschillende inzichten tussen toxicologen over het belang van het vóórkomen van de betreffende metabolieten kunnen er verschillen van mening zijn over de juiste keuze voor de residudefinitie; in het algemeen lijkt het erop dat in de VS veelal geopteerd wordt voor het meer meenemen van metabolieten, terwijl de JMPR en Europese beoordelaars vaak iets eenvoudiger residudefinities kiezen. Ook tussen diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen kan er verschil zijn in deze keuze, en dat is soms mede een reden voor harmonisatieproblemen bij de normstelling. Een OECD-initiatief voor wereldwijde harmonisatie van dossiers leidt hopelijk tot verkleining van deze verschillen.

1.3.3 Productdefinitie, classificatie van producten, verwerkte producten

De exacte definitie van het product waar de norm op betrekking heeft is ook een belangrijk onderdeel van verantwoorde normstelling. Dit speelt vooral voor plantaardige producten die vaak in de handel worden gebracht in een vorm waarbij ze nog bewerkingen ondergaan voor ze geconsumeerd worden. Als een bestrijdingsmiddel zich vooral op de schil bevindt is het residu in het eetbare product belangrijk lager. Toch is er i.h.a. voor gekozen om als productdefinitie het product zoals het zich in de handel beweegt te kiezen, zonder bewerkingen, tenzij dit analytische problemen of grote gehalte-variaties met zich mee brengt (dus bijv. wel sinaasappelen met schil, maar voor noten alleen het eetbare deel). De reden hiervoor is vooral de wens om het GAP-principe in de norm goed tot uitdrukking te laten komen en controleerbaar te maken. Het is begrijpelijk dat dit soms wel tot moeilijke discussies kan leiden (een bekend voorbeeld is de kwestie of aardbeien met of zonder kroontje beoordeeld moeten worden; uiteindelijk is gekozen voor de vrucht zonder kroontje). Het is belangrijk om dit soort kwesties goed vast te leggen omdat er dossiers met proefgegevens moeten worden ingediend, die uiteraard op de juiste wijze moeten zijn geanalyseerd.

Voor dierlijke producten speelt deze discussie in wat mindere mate, maar toch is het ook hier van belang om goed op de productdefinitie te letten en is er ook een harmonisatieproblematiek. In Nederland is voor vlees gekozen voor het gehele product, echter zonder bot. Voor vlees is de definitie in art 2 van de Vleeskeuringswet en art 1 van de Regeling keuring en handelsverkeer in vers vlees van pluimvee bepalend; die definities zijn ruim en omvatten bijv. ook ingewanden, hersenen e.d.. Voor eieren is de definitie het gehele product zonder schaal (tenzij anders aangegeven). Voor visserijproducten geldt het eetbare deel en voor andere dierlijke producten het gehele product. Dit lijkt voor bijv. slakken wat inconsequent, het eetbare deel zou hier beter zijn.

De productdefinities en ook een classificatie van producten zijn vervat in Bijlage I van de Nederlandse Residuegeling. Deze bijlage volgt getrouw de EU-indeling voor plantaardige producten, zoals vastgelegd in Richtlijn 90/642/EEG (die op zich weer was afgeleid van de Nederlandse regeling, maar enkele kleine wijzigingen onderging). Voor de dierlijke producten is echter niet gekozen voor het exact reproduceren van de productindeling zoals die in Richtlijn 86/323 is vastgelegd, maar voor een met de indeling van plantaardige producten vergelijkbare eenvoudige opzet. De reden hiervoor is dat de EU-aanpak voor dierlijke producten, die de indeling van het gemeenschappelijk douanetarief voor een aantal dierlijke producten volgt, tamelijk onoverzichtelijk is en ook verwerkte producten omvat en daardoor slecht past in de totale opzet voor een productindeling en voor productdefinities zoals die nu is. In het algemeen kan gesteld worden dat de huidige opzet van Bijlage I redelijk lijkt te voldoen, maar dat het nuttig zou kunnen zijn om nog eens goed te bezien of verbeteringen mogelijk zijn (mede in verband met de wenselijkheid van verdere harmonisatie en verwerkbaarheid in databanken). De opzet omvat nu onder kolom I een classificatie van primaire agrarische producten en productgroepen, in kolom II

voorbeelden van afzonderlijke producten en in kolom III de productdefinities voor de normstelling (het deel van het product waarvoor de norm geldt, eventueel na vermelde voorbereidingen zoals wassen of borstelen).

Een veel uitvoeriger classificatie en ook uitvoeriger beschrijving van producten en productdefinities is uitgewerkt voor de CCPR (door prof. Besemer); deze classificatie omvat ook een aantal verwerkte producten. In de CCPR gaat gewerkt worden aan een update van deze classificatie, vooral met het oog op nieuwe productvariëteiten, tropische producten e.d. die nieuw op de markt zijn gekomen. Deze classificatie wordt in Codex-verband niet alleen gebruikt voor de residuen van bestrijdingsmiddelen, maar ook voor contaminanten (met een stramen voor uitbreiding op het gebied van verwerkte producten). Helaas maakt het Codex Comité voor de diergeneesmiddelen geen gebruik van deze classificatie. In het algemeen zou het wenselijk zijn te streven naar een ruimer gebruik en verdere optimalisatie van deze nuttige classificatie.

Door het toevoegen van coderingen voor de producten is het mogelijk geworden om de Codex-normen in een databank te raadplegen en ook per product de gestelde normen te laten rangschikken. Ook in Nederland is dat inmiddels mogelijk geworden door de Residuregeling op die wijze in een RIKILT-databank op te nemen. Dat is een belangrijke vooruitgang omdat de in de Residuregeling gangbare presentatie vorm steeds uitgaat van de afzonderlijke stoffen, terwijl het maken van een overzicht van de voor een product gestelde normen ook belangrijk kan zijn, maar zonder hulp van die wijze van data-opslag een zeer moeizaam karwei is.

Ook de EU-residunormen zijn inmiddels in een databank opgenomen. Een probleem bij dit type presentatie van de normen blijft tot nu toe nog wel dat de omgang met de talrijke per groep gelijke toleranties en met de nultoleranties niet optimaal is; door het steeds vermelden van alle normen voor individuele producten wordt de presentatie te lang en onoverzichtelijk. Het vermelden van groepsnormen en van de term "overige" voor gelijke nultoleranties zou tot een overzichtelijker presentatie leiden, maar dat schijnt technisch nog op problemen te stuiten.

Verschillen in aanpak productdefinities

Een probleem op het gebied van de productdefinitie t.a.v. dierlijke producten is het verschil tussen de aanpak voor de bestrijdingsmiddelen resp. de diergeneesmiddelen. Dit speelt vooral voor het in Nederland en ook in de EU (zij het via de ingang van de codes van het douanetarief) breed gedefinieerde en aan normen gebonden product vlees, dat als zodanig niet in de productenlijst voor de normstelling voor diergeneesmiddelen voorkomt. Men hanteert daar normen voor de specifieke organen zoals spier, lever en nier en daarnaast ook "huid en vetweefsel in natuurlijke proporties" voor varkens en pluimvee. De CCPR neemt een tussenpositie in en omschrijft vlees als spierweefsel inclusief aanhangend vetweefsel als intramusculair en subcutaan vet en bindweefsel e.d., in de vorm waarin het aan de consument wordt aangeboden; het omvat echter niet orgaanvlees als lever en nier (deze worden vaak samen genormeerd als "edible offal").

Helaas is het nog niet mogelijk gebleken om deze harmonisatieproblematiek in de aanpak op te lossen. In de praktijk zal het vaak geen bezwaar opleveren om normen voor vlees en spier gelijk te schakelen, mits voldoende rekening wordt gehouden met de vetoplosbaarheid van een aantal residuen en met het feit dat bemonsterde spier meestal zeer weinig vet zal bevatten (2-5%), terwijl vlees van sommige dieren een hoger gemiddeld vetpercentage kan bevatten. Feit is dat er een volksgezondheidsbelang mee gemoeid is om wetgeving ook op consumptieproducten te kunnen toepassen. Met name import uit andere landen kan in de vorm van verwerkte producten zijn, zodat de op dierproeven en op controle bij het slachten gerichte normstelling op spieren, organen e.d. moeilijk toepasbaar wordt. Dat betekent dat er toch wel behoefte bestaat aan normstelling op het consumptieproduct vlees en aan een methodiek om op afzonderlijke organen of andere primaire producten gerichte normstelling toe te kunnen passen op meer complexe verwerkte producten. Een mogelijke oplossing zou kunnen zijn het hanteren van een wat meer

getrapt stelsel van productclassificatie, waarbij bijv. de overkoepelende term "slachterijproducten" internationaal zou kunnen staan voor het brede Nederlandse begrip "vlees".

Op zich lijkt het in ieder geval van belang dat in proeven ter onderbouwing en vaststelling van residunormen rekening gehouden wordt met de verschillende complicaties door het bemonsterde product goed te definiëren en ook te onderzoeken op vetgehalte. Het is goed verdedigbaar dat voor ectoparasitociden (die nu algemeen als diergeneesmiddelen zijn geclassificeerd) voor varken en kip ook normen voor de huid worden opgesteld (voor het varken huid plus vetlaag), omdat dit vaak de plaats van toepassing is en daar de hoogste residugehalten zijn te vinden. Voor bestrijdingsmiddelen lijkt dit niet noodzakelijk omdat blootstelling van het dier hoofdzakelijk via de orale route plaats vindt en ook huid geen belangrijk consumptieproduct als zodanig is. Als er sprake is van stoffen die voor beide toepassingen worden gebruikt kunnen de specifieke residunormen voor huid wel worden overgenomen door in de residuregeling voor bestrijdingsmiddelen een verwijzing op te nemen naar de diergeneesmiddelenregeling.

Toepassingsgebied normen

Ook dit is een onderwerp dat zorgvuldige benadering verdient. Bij de plantaardige producten wordt veelal zeer specifiek vastgesteld voor welke producten de norm geldt, op basis van de toegelaten toepassingen, die weer gegrond zijn op specifieke residuproeven op bepaalde gewassen en waarbij soms specifiek toegestane extrapolaties naar andere gewassen worden toegepast om ook daarvoor toelatingen en normen te verkrijgen. Dat geldt ook voor de veterinaire normen, die doorgaans specifiek per diersoort worden vermeld, op basis van beoordeelde dossiers van residudepletieproeven en toegestane extrapolatie naar andere diersoorten. Dat soort extrapolaties zijn vooral van belang voor de "kleinere" gewassen en dieren, die weinig worden geteeld resp. gehouden en die toch al in een moeilijke positie verkeren t.a.v. de toelating van bestrijdingsmiddelen, resp. diergeneesmiddelen. De kosten van residuonderzoek voor het onderbouwen van een residunorm zijn namelijk hoog en vanwege het geringe gebruik van een middel bij kleinere teelten/diersoorten zijn die extra kosten voor een fabrikant niet rendabel.

In het geval van blootstelling van dieren via veevoer aan normaal toegelaten middelen zijn proeven t.a.v. de overdracht naar dierlijke producten doorgaans maar zeer beperkt beschikbaar; dat beperkt dus de mogelijkheden om op verantwoorde wijze voor niet of onvoldoende in deze proeven betrokken dieren normen op te stellen. Er is echter geen wettelijk instrument dat wordt gehanteerd om vervoeding van deze residuen bevattende diervoeders aan die dieren te voorkomen, en dat zou in de praktijk waarschijnlijk ook niet goed werkbaar zijn. Dit noopt tot voorzichtigheid bij de interpretatie en toepassing van normen. Het is niet ondenkbaar dat bij nadere bestudering van dossiers zou blijken dat de basis voor veel normen voor dierlijke producten erg zwak is.

In de EU regelgeving voor residuen van bestrijdingsmiddelen zijn visserijproducten en specerijen tot nu toe niet opgenomen. Voor visserijproducten staat dit in verband met de gedachte dat zij alleen via milieucontaminatie in aanraking met bestrijdingsmiddelen kunnen komen, dat dit alleen voor de persistente accumulerende verboden organochloorbestrijdingsmiddelen van meer dan incidenteel belang is en dat de situatie moeilijk beheersbaar is in visserijproducten in geval van milieucontaminatie. Nationaal gaat men soms wat verder, bijv. in Nederland zijn visserijproducten in algemene zin (tenzij ze genoemd worden) uitgezonderd van de residuregeling, maar zijn voor de belangrijkste organochloorbestrijdingsmiddelen wel normen gesteld. Die normen houden bijv. in dat sommige inlandse wateren, bijv. de grote rivieren of het Twentekanaal verdacht zijn voor wat betreft mogelijke te hoge gehalten in bijv. aal. Mogelijk komen ook andere persistente bestrijdingsmiddelen in aanmerking voor normstelling, zoals toxafeen (camfechloor), waar Duitsland een norm voor heeft ingesteld. In de CCPR is dit vanwege diverse complicaties (toxicologie, residudefinitie, gebrek aan monitoring) overigens al weer afgewezen; zie ook bijlage 8. Vanwege het verder terrein winnen van de visteelt in de laatste jaren kan de vraag gesteld

worden of vissen die geteeld worden niet méér structureel in de normstelling moeten worden betrokken, voor bestrijdingsmiddelen die in diervoeder aanwezig kunnen zijn. Ook zijn er soms berichten (met name uit Afrika) over residuen van bestrijdingsmiddelen in vis door contaminatie van het water met herbiciden, of ook door visvangst met behulp van sterke gifstoffen (waaronder bestrijdingsmiddelen) zodat de vissen aan de oppervlakte komen drijven en makkelijk kunnen worden opgevisst. Zie ook bijlage 6.

Een andere groep van producten die structureel is uitgezonderd van de toepassing van de residuregeling betreft de specerijen; daar is de uitzondering gebaseerd op de gedachte dat het kleine producten zijn qua teelt en qua consumptie, dat er nauwelijks gegevens zijn over toepassing van bestrijdingsmiddelen daarop en over daarmee samenhangende residuen en dat het dus niet goed mogelijk was om op verantwoorde wijze normen in te stellen, terwijl het vanwege de lage consumptie niet zinvol was deze onder de nultoleranties te laten vallen, waardoor handelsbelemmeringen kunnen ontstaan. Inmiddels wordt in het kader van de CCPR getracht deze situatie te verbeteren.

De vraag kan gesteld worden of deze redenering voor het uitzonderen van specerijen ook niet toegepast kan worden op kleine producten in de dierlijke sector. Daarbij kan met name gedacht worden aan honing en slakken; mogelijk ook andere, zoals kikkerdelen e.d..

Toepassing normen op verwerkte producten

In de Nederlandse Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen (art 1b en 1c), en sinds kort ook in de EU (via Richtlijn 97/41/EG; wijziging van art. 4 in Richtlijn 86/363) is voor de toepassing van normen op verwerkte producten een artikel opgenomen dat bepaalt dat de normen die voor primaire producten zijn opgesteld op bijv. gedroogde of anders bewerkte producten kunnen worden toegepast door rekening te houden met de concentratie- of verdunningsgraad. Voor samengestelde producten geldt een vergelijkbare aanpak, daarbij moet rekening worden gehouden met de normen voor de producten waaruit ze zijn samengesteld, in relatie tot de verwerkingsgraad van die samenstellende producten. Dit zijn nuttige algemene regels, die echter moeilijk toepasbaar kunnen zijn als de bewerking van een primair product verder gaat dan een eenvoudige concentratie. Bijv. voor kaasfabricage uit melk, voor het maken van vleesextract e.d. kan het moeilijk zijn om in te schatten welk deel van het residu naar de verschillende fracties gaat. Soms zal men houvast hebben aan de vet- c.q. wateroplosbaarheidsgegevens van de residuen; vaak zal het dossier (dat op zich ook vaak lastig toegankelijk is) echter onvoldoende zekerheid bieden en zal men bij de interpretatie van een eventueel gevonden residu aan de voorzichtige kant moeten blijven als het er om gaat vast te stellen of een norm is overschreden of niet. In de EU is voorzien dat via een gemeenschappelijke procedure volgens art. 12 een concentratie- of verdunningscoëfficiënt kan worden vastgesteld, maar hieraan is tot nu toe niet concreet gewerkt.

Zuigelingen- en kindervoeding

Een bijzondere groep van verwerkte producten betreft de zuigelingen- en kindervoeding. Hiervoor is in EU-verband strenge normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen overeengekomen in het kader van richtlijn 1999/39/EG ter wijziging van richtlijn 96/5/EG van de Commissie inzake bewerkte voedingsmiddelen op basis van granen en babyvoeding voor zuigelingen en peuters. Er is vanuit het voorzorgbeginsel een voorlopige algemene nultolerantie ingevoerd voor residuen van bestrijdingsmiddelen op het niveau $0,01 \text{ mg/kg}$ (voor nultoleranties, zie ook 1.3.9). De handel in niet met de richtlijn overeenstemmende producten moet met ingang van 1 juli 2002 worden verboden. Overigens is wel voorzien dat na voldoende bestudering van de gevaarsaspecten van bestrijdingsmiddelen overgegaan kan worden op meer specifieke residu-normen voor deze producten; de betreffende bijlage van richtlijn 96/5 is echter nog niet ingevuld en hieraan lijkt vanwege de beleidsmatige gevoeligheden op dit gebied ook weinig prioriteit aan te worden

gegeven als het gaat om de opstelling van mogelijk hogere normen. De discussie over lagere normen dan 0,01 mg/kg voor een aantal specifieke bestrijdingsmiddelen is ook gaande in de EU, i.v.m. de berekening van het SCF dat voor bestrijdingsmiddelen met een ADI van 0,0005 mg/kg lichaamsgewicht het niveau van 0,01 mg/kg in de babyvoeding onvoldoende bescherming biedt. Voor veel bestrijdingsmiddelen is het niveau 0,01 mg/kg op zich al een zodanig strenge eis dat de gangbare analysemethoden hier niet aan kunnen voldoen en zal er dus extra inspanning nodig zijn om hierop te controleren. Het bedrijfsleven gaat ervan uit dat door het stellen van strenge eisen aan de productie en de kwaliteit van grondstoffen het mogelijk is aan deze norm te voldoen. Met name plantaardige producten kunnen in beginsel bijdragen aan eventueel te hoge gehalten in deze samengestelde producten, maar zoals uit de normen voor residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten blijkt is het ook vanuit de dierlijke sector zeker niet bij voorbaat te garanderen dat er geen probleem ontstaat.

De discussie over dit onderwerp houdt verband met de zorg die in het laatste decennium ontstaan is over de mogelijk grotere gevoeligheid van met name jonge kinderen voor bestrijdingsmiddelen en zorg inzake de hogere blootstelling van kinderen vanwege hun relatief (op het gewicht betrokken) hogere blootstelling. In de VS heeft dat geresulteerd in het wettelijk verplicht toekennen van een extra veiligheidsfactor aan de ADI voor kinderen als de gevaarsaspecten voor kinderen onvoldoende beoordeeld konden worden, zodat bij de toetsing van normen in voedingsmiddelen aan de blootstelling van kinderen de eventuele extra risico's voor de gezondheid van kinderen vermeden worden. Nadeel van die aanpak is uiteraard dat vanwege de grote hoeveelheden residu-normen deze toetsing pas na geruime tijd aan de beurt kan komen en pas later tot normaanpassingen leidt. De evaluatie van veel ter discussie staande bestrijdingsmiddelen heeft in veel gevallen overigens al weer geleid tot het verkleinen of verdwijnen van deze extra veiligheidsfactor, omdat bij nader inzien of op grond van nieuwe informatie er geen reden was om extra gevoeligheid van kinderen te verwachten.

De Europese aanpak richt zich direct op de bewerkte kindervoeding en brengt hierin een grotere veiligheidsmarge t.o.v. mogelijke effecten, maar heeft uiteraard het nadeel dat zelf bereide producten niet in deze aanpak kunnen worden meegenomen en daarom het odium "minder veilig" kunnen krijgen.

In het kader van de Codex is deze kwestie inzake normen in kinder- en dieetvoeding ook aangekaart, maar is invulling daarvan voorlopig afgewezen omdat het opstellen van gemeenschappelijke normen in complexe verwerkte producten onverenigbaar werd geacht met de bestaande Codex-normen in de betrokken primaire producten en omdat de JMPR ervan uitgaat dat de mogelijke gevoeligheid van kinderen voor zover daarover informatie beschikbaar is gekomen ook wordt verwerkt in de ADI. Behalve de mogelijke onzekerheden in de beschikbare toxicologische informatie is ook het in Codex verband ontbreken van een toetsing op het voedingspatroon van kinderen voor wat betreft de chronische blootstelling een zwak punt in deze redenering. Verwacht mag worden dat deze discussie voorlopig nog niet voorbij is. Pas als alle stoffen in het kader van de strenge huidige criteria zijn beoordeeld en dit in het toelatingsbeleid en in de normstelling is verwerkt, ontstaat de situatie dat afgestapt kan worden van deze (onwetenschappelijke) toepassing van het voorzorgbeginsel.

1.3.4 Beoordeling van het gevaar van een residu

Uiteraard is het een vereiste dat residuen in voedingsmiddelen geen gevaar opleveren voor de volksgezondheid. Dit principe wordt ingevuld doordat voor de toelating van bestrijdingsmiddelen vereist is dat uit toxicologisch onderzoek naar het gedrag van de actieve stof duidelijk blijkt wat de gevaarsaspecten van deze stof zijn; er moet zijn aangetoond dat er een veilige doseringswaarde is waarbij geen nadelige effecten op de volksgezondheid optreden. Op basis van een uitgebreide set van gegevens bij proefdieren wordt een NOAEL voor het meest gevoelige proefdier opgesteld, en met behulp van veiligheids- (of onzekerheids-)factoren wordt hieruit een

aanvaardbare dagelijkse inname voor de mens (ADI) afgeleid. Meestal wordt uitgegaan van een factor 100 (samengesteld uit een onzekerheidsfactor 10 voor de extrapolatie van gegevens van proefdieren naar de mens, en nog een onzekerheidsfactor 10, voor de variatie tussen mensen onderling (en de mogelijk grotere gevoeligheid van personen/groepen). Als de dossiers met proefdiergegevens onvolledig zijn of ook wanneer er zorgwekkende effecten zijn geconstateerd (bijv. teratogeniteit) in doseringen niet ver van de LOAEL, kan er een hogere veiligheidsfactor worden vastgesteld. Omgekeerd kan de onzekerheidsfactor worden verlaagd wanneer er betrouwbare gegevens zijn over de effecten bij de mens. De ADI geldt in principe voor de gemiddelde blootstelling gedurende het hele leven, en tijdelijke overschrijdingen van de ADI zijn dus niet per se als onaanvaardbaar te beschouwen. Over de interpretatie van de ernst van dat soort tijdelijke of wat langer durende overschrijdingen is natuurlijk wel discussie tussen de toxicologen. Ook voor de beleidsmakers is dit uiteraard een belangrijke kwestie, die internationaal nog in discussie is. Basis van het beleid blijft in ieder geval dat de ADI niet mag worden overschreden conform de hiervoor geldende definitie. Zie verder onder 1.3.5.

Voor stoffen die acuut giftig zijn is de laatste jaren ook specifiek beleid ontwikkeld, op basis van een toxicologisch advies over een veilig niveau voor acute blootstelling, de ARfD; zie verder onder 1.3.7.

1.3.5 Beoordeling van de blootstelling aan residuen en aanvaardbaarheid van MRL's

Omdat MRLs op basis van GAP worden opgesteld en er dus geen direct verband met volksgezondheidsaspecten is, moet getoetst worden of dit geen probleem oplevert v.w.b. dit aspect. Als het om de chronische blootstelling aan stoffen gaat moet daarbij getest worden of de ADI voor die stof niet wordt overschreden, en dat gebeurt door de volledige blootstelling aan die stof via de voeding na te gaan. De methodiek daarvoor is in het kader van de Codex ontwikkeld en door de EU in grote lijnen ook zo aanvaard en houdt in berekening van de maximale realistische blootstelling, in relatie tot de gestelde MRL's en de toelating van bestrijdingsmiddelen. Meestal wordt de berekening in fasen gedaan; een eerste grove benadering is berekening van de TMDI (theoretische maximale dagelijkse inname) door het vermenigvuldigen van de gemiddelde inname van een voedingsmiddel met de daarvoor geldende MRL en het sommeren van het totaal, wat dan weer vergeleken kan worden met de ADI. Als de ADI niet wordt overschreden is er geen probleem en is verdere berekening niet nodig. Als de ADI (theoretisch) wel overschreden wordt, is een meer verfijnde berekening nodig waarbij gebruik gemaakt wordt van factoren die de berekening realistischer maken. Een belangrijke factor is de STMR, die het mediane residu weergeeft op basis van de toegestane toepassing die het hoogste residu geeft, en voor plantaardige producten is de factor die het residu in het eetbare product weergeeft vaak van belang, omdat veel residuen in de schil blijven. Als het residu afneemt door verdere bewerking, bijv. koken of bakken, kan dit ook in de berekening worden verwerkt. Dit alles leidt tot een lagere uitkomst, zodat in de meeste gevallen er geen probleem meer is t.o.v. de ADI. Op het internationale niveau (Codex) houden hiermee de factoren die tot verlaging van de innameschatting leiden op, maar nationaal kan men verder gaan door ook realistische gebruikscijfers van het bestrijdingsmiddel te verwerken en eventueel lagere nationale GAP en het percentage importproducten. Daar staat tegenover dat het gebruikelijk is geworden om ook rekening te houden met de variaties in de voeding van mensen op basis van gegevens uit nationale consumptie-onderzoeken; met name voor kinderen is bekend dat per kg lichaamsgewicht meer wordt gegeten en dat bepaalde producten ook in andere verhoudingen in de voeding voorkomen, dus kan dat een hogere berekende inname opleveren. Gemiddeld is er bij dit soort benadering meestal nog wel van een ruime overschatting sprake t.o.v. de inname die feitelijk gemeten kan worden via duplicaatvoedingen of die berekend kan worden uit monitoringresultaten van residuen. Als de innameberekening hoger dan de ADI uitkomt is het nodig te besluiten over het niet verlenen, c.q. het intrekken of het wijzigen van toelatingen en de bijbehorende MRL's, totdat voldoende vertrouwen is ontstaan dat de totale inname veilig is. Het komt er in Europees verband op neer dat de berekeningen van alle landen

over de geschatte inname onder de ADI moet blijven en dat als dat niet het geval is er onderhandeld moet worden over de vraag welke toepassingen moeten vervallen.

Bij de innameberekeningen en de toelatingen en de MRL's wordt tot nu toe nog geen rekening gehouden met cumulatieve en met geaggregeerde innameschattingen. In de VS wordt daar wel aan gewerkt, maar zijn er nog geen besluiten over de toe te passen methodiek genomen. Er zijn inmiddels wel enkele voorbeelden van cumulatieve benaderingen, waarbij dus rekening wordt gehouden met de effecten van residuen van verschillende bestrijdingsmiddelen met hetzelfde werkingsmechanisme, bijv. bij de dithiocarbamaten; bij de organofosforbestrijdingsmiddelen die allen een effect op cholinesterase hebben zijn er wel berekeningen naar buiten gebracht, maar er is nog geen wetenschappelijke overeenstemming over de volledige juistheid van de gevolgde methodiek. Geaggregeerde blootstelling beoogt rekening te houden met andere blootstellingsroutes, bijv. via blootstelling uit het milieu, door toepassingen in het huis e.d.. Beroepsmatige blootstelling wordt apart beoordeeld in het kader van de toelatingsprocedures.

De positie van dierlijke producten in de berekening voor de blootstelling van residuen van bestrijdingsmiddelen is zelden dominerend vanwege de meest lage MRL's t.o.v. die voor plantaardige producten, maar kan van groter belang worden als de ADI laag is vanwege de hoge consumptiefactor voor met name melk. Als het om een nultolerantie gaat wordt dan de vraag van belang hoe dat in de berekening wordt meegenomen. Inmiddels wordt daarvoor in Codex-verband de 0 gekozen als de norm een $0,0X^*$ is. Bij berekeningen met monitoringgegevens waarbij ook reële resultaten worden gevonden, kan bijv. voor de monsters waarin niets werd gevonden de helft van de LOQ als aangenomen waarde worden meegenomen; nog meer verfijnde methoden van aanpak zijn hierin mogelijk. Dat soort keuzes moeten goed op hun merites worden gezien in twijfelgevallen. Bijv. voor foraat, met een ADI van 0,0005, kan berekend worden dat een kind van 10 kg $5\mu\text{g}$ maximaal mag binnenkrijgen. De norm in melk is $0,05^*$ mg/kg (vanwege analytische problemen en de complexe residudefinitie kon dat niet lager). Het consumeren van 300 ml melk met een gehalte op het niveau van de norm $0,05$ mg/kg zou een inname van $15\mu\text{g}$ betekenen, 3 maal de ADI. In dit geval is het dus belangrijk om zeker te weten dat het feitelijk maximaal denkbare residugehalte belangrijk lager is dan de norm.

Een complicatie bij de innameberekeningen kan optreden als de betreffende stof ook een diergeneesmiddeltoepassing heeft, omdat men voor die toepassingen een andere wijze van MRL-opstelling heeft (vanuit een verdelingsmodel van de ADI met een aangenomen zeer hoge consumptie van dierlijke producten) en daarom een deel van de ADI voor dit doel wil "claimen". In de praktijk wordt nu vaak 45% van de inname geclaimd voor diergeneesmiddelen. Beide benaderingen van de inname zijn qua methodiek niet echt goed te combineren, maar in de praktijk kan tot nu toe op deze wijze wel een *modus vivendi* gevonden worden.

1.3.6 Acute risico's en normstelling

Sinds enkele jaren heeft men ook oog gekregen voor de mogelijkheid dat bestrijdingsmiddelen die een acute giftigheid hebben bij het consumeren van een grote portie van een voedingsmiddel een risico kunnen vormen. Dit geldt met name voor producten die een bepaalde grootte hebben en die bij een gewasbeschermingstoepassing worden bespoten; als de productgrootte zodanig is dat bij bemonstering voor het residugehalte een aantal producten samen worden genomen in een mengmonster, kan het zijn dat de individuele verschillen in het residugehalte over het hoofd worden gezien. Men heeft bij onderzoek gevonden dat de variatie in de gehalten tussen individuele eenheden van een product zeer groot kan zijn en het hoogste gehalte per producteenheid kan vele malen meer zijn dan het gemiddelde over de hele partij van dat product. Bij kleine producten neemt de variatiegraad toe, maar wordt het effect voor de inname minder omdat bij een hoge consumptie dan meerdere producteenheden worden gegeten, en het is in het algemeen

onwaarschijnlijk dat deze allen een hoog residugehalte hebben (tenzij er een onderlinge samenhang is, bijv. bij druiven uit één druiventros). Inmiddels is hierover advisering in de Codex tot stand gekomen waarbij er van standaard-variatiëfactoren uitgegaan wordt voor de berekening van de inname, als er geen feitelijke gegevens voorhanden zijn. Dat houdt bijv. in dat een "hot apple" tot 10 maal het residugehalte kan bevatten van wat in het monster voor de hele partij was gevonden. Zoiets heeft grote invloed op de beoordeling van de acute inname en hoewel het weinig zal voorkomen is het wel van groot belang voor het beleid om de volksgezondheid te beschermen. De feitelijke aanpak van deze problematiek is nog sterk in ontwikkeling. Er worden in Codex-verband al sinds 1995 toxicologische aanbevelingen voor de veilige innamedosis voor acute inname opgesteld (ARfD). Verder is ook een methode ontwikkeld om hoge innamen op korte termijn te berekenen, waarbij rekening wordt gehouden met de mogelijke variatie in de residugehalten in individuele producten. Daartoe is o.a. een databasis ingericht van maximale innamen op korte termijn van voedingsmiddelen, gebaseerd op nationale bijdragen hiervoor (waaronder Nederland). De berekening door de WHO t.b.v. Codex komt neer op een puntschatting van de maximale inname (IESTI). Nationaal kan men dit soort berekeningen maken gegrond op nationale getallen over consumptie en residugehalte. Omdat dit een worst-case benadering is van een zeldzame gebeurtenis is sinds enkele jaren ook een meer realistische benadering op gang gekomen waarbij op basis van nationaal beschikbare voedselconsumptiepatronen en realistische residuverdelingen een inschatting kan worden gemaakt van de verdeling van de residu-inname in de bevolking. Door deze op een Monte Carlo berekening gebaseerde benadering (willekeurige keuze van een consumptiegetal uit een verdeling, willekeurige keuze van een residugehalte uit een verdeling, dit zeer vaak herhalen en hieruit een statistische verdeling van de totale inname berekenen) wordt duidelijk hoe groot de kans op het optreden van bepaalde hoge acute inname is. Beleidsmatig moet er dan een keuze worden gemaakt welk percentiel voldoende wordt bevonden om de bevolking te beschermen; suggesties tot nu toe zijn vooral 99,9%, maar ook 99,99% wordt soms genoemd, al kan beargumenteerd worden dat de betrouwbaarheid van de resultaten dan tekort gaat schieten. Verder internationaal overleg is nog nodig om hierin verder te komen; voorlopig zal dit niet snel gaan omdat nog slechts weinig landen over voldoende gegevens beschikken en de betreffende rekenprogramma's hebben geïnstalleerd om deze benadering uit te voeren. In Nederland is het RIKILT hierbij actief en wordt deelgenomen aan een project om de mogelijkheden in Europees verband verder te verkennen. De VS is de pionier betreffende deze benadering. In Codex-verband zal dit voorlopig niet mogelijk zijn vanwege het ontbreken van gedetailleerde consumptiepatronen; er zijn slechts gemiddelde consumptiehoeveelheden beschikbaar (in de Codex uitgewerkt voor regio's in de wereld, op basis van Food Balance Sheets per land).

Tot nu toe is nog nauwelijks aandacht gegeven aan de mogelijkheid van een hoge acute inname van residuen van bestrijdingsmiddelen via dierlijke producten. Daar lijkt ook minder aanleiding toe. In de diergeneesmiddelen-sector kan het gebeuren doordat een injectieplaats of een behandeld stuk huid wordt gegeten, maar bij bestrijdingsmiddelen zorgt de orale inname via het dier voor een verdeling van het residu en is er informatie beschikbaar over de eventuele concentratie in bijv. de lever. Alleen in zeer uitzonderlijke gevallen is het denkbaar dat plaatselijk hogere concentraties voorkomen, bijv. door contact van het dier via de huid met in de stal gebruikte middelen tegen vliegen, o.i.d.. Ook bij desinfectantia is het denkbaar dat plaatselijk in verwerkte producten hogere concentraties aanwezig zijn. Tot nu toe zijn er echter (behalve mogelijk de affaire met behandeld vlees voor kindervoeding) geen aanwijzingen dat residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten tot zorgen over te hoge acute blootstelling aanleiding kunnen geven.

1.3.7 Vetoplosbaarheid van residuen

De vetoplosbaarheid van een aantal residuen van bestrijdingsmiddelen heeft een aantal jaren voor discussies gezorgd over de normstelling en kan ook nu soms nog aanleiding geven tot moeilijkheden in de interpretatie van gevonden gehalten in relatie tot normen. Het probleem komt er op neer dat residuen van vetoplosbare stoffen zich in dieren concentreren in het vet, en dat de verdeling over de verschillende dierlijke producten ongeveer conform het vetgehalte van deze producten is. In het verleden is daarom gekozen voor het uitdrukken van de norm op basis van het vet, en ook de bemonstering werd gericht op het vet. In het verleden kwamen ook in de praktijk problemen voor met persistente organochloorbestrijdingsmiddelen die zich in het vet concentreren. Als bijv. in melk de norm werd overschreden, was het echter begrijpelijk dat men liever niet er voor koos om de hele melk af te keuren, maar de melk wilde ontromen, om zodoende de overblijvende magere melk nog te kunnen gebruiken, waarin nauwelijks nog residuen aantoonbaar zijn. Iets vergelijkbaars geldt voor vlees: als men het vet wegsnijdt is het denkbaar dat het verantwoord is om het magere vlees nog in de handel te brengen. Het probleem is dan echter dat op vetbasis uitgedrukt het residugehalte nog steeds hetzelfde is en ook magere melk niet aan de norm zou voldoen. In de Codex is er daarom voor gekozen om de norm voor melk uit te drukken op productbasis. Om het mogelijk te maken dat een vetarm melkproduct in de handel wordt gebracht terwijl het residugehalte in het vet te hoog is wordt de norm voor een melkproduct met minder dan 2% vet vastgesteld op de helft van de norm voor melk. Om te voorkomen dat vetrijke melkproducten met hogere gehalten vervolgens "vrijuit" gaan of onjuist worden beoordeeld wordt voor melkproducten met 2% vet of meer de norm op vetbasis uitgedrukt, op het niveau 25 maal de norm voor melk op productbasis (dus uitgaande van een gemiddeld vetgehalte van 4% in de rauwe melk). Deze aanpak is inmiddels wereldwijd geharmoniseerd en ook in de EU-regelgeving opgenomen.

Voor vlees is het niet gelukt om een vergelijkbare internationale harmonisatie te bereiken. In de Codex handhaaft zich de wat merkwaardige gewoonte om normen voor vetoplosbare bestrijdingsmiddelen in vlees uit te drukken als een norm voor vlees (vet). Dat laatste betekent dat de norm moet worden gecontroleerd in vetweefsel van het dier en geldig is als norm in het vet, maar dat maatregelen bij normoverschrijding zich ook mogen uitstrekken tot het vlees. In de EU is gekozen voor een vergelijkbare oplossing als bij melk, zij het dat de norm wordt uitgedrukt op vetbasis en voor vlees met 10% vet of minder op productbasis wordt uitgedrukt, op één tiende van de op vetbasis gestelde norm. Voor eieren geldt een soortgelijke regeling om ook eiproducten in de normstelling te kunnen betrekken. Eieren worden nu steeds op productbasis genormeerd, en dat geldt ook voor visserijproducten. Uit de hoogte van normen voor visserijproducten kan men wel afleiden dat er een relatie is tussen het vetgehalte van de vis en de concentratie van vetoplosbare contaminanten. De bepalingen inzake de vertaling van een norm op productbasis naar een norm op vetbasis (of eventueel omgekeerd) gelden niet als het een nultolerantie betreft (norm*).

In het algemeen moet men er van uitgaan dat het niet goed mogelijk is om alle complicaties die veroorzaakt worden door de vetoplosbaarheid van bestrijdingsmiddelen in de normstelling op bevredigende wijze op te lossen. De concentratie in het vet houdt bijv. ook in dat magere dieren hogere concentraties in het vet zullen bereiken dan vette dieren, zodat het kan gebeuren dat eventuele maatregelen vooral vetarme dieren treffen die betrekkelijk weinig zullen bijdragen aan de blootstelling van de mens. Die aspecten spelen mogelijk een rol bij de problemen rond DDT in vet van dieren uit Nieuw-Zeeland en bij de problemen rond Chinese konijnen in het verleden.

Bij de omgang met de vetoplosbaarheid van stoffen is weinig of geen rekening gehouden met de mogelijkheid van een verdeling van het residu over vetweefsel en andere delen van het dier; dit zal vooral kunnen gebeuren als metaboliëten van de uitgangsstof in de residudefinitie zijn betrokken. Codex vermeldt bij de residudefinitie of een stof vetoplosbaar is of niet; bij de EU is er een

verdeling gemaakt tussen de groepen A en B voor de residu-normstelling in dierlijke producten. Een poging in de Codex om een oplossing te bieden die alle normen op productbasis uitdrukt en toch een vertaling biedt voor intermediaire en verwerkte producten en voor residuen met een intermediair vetoplosbaarheidsgedrag werd niet aanvaard vanwege het feit dat problemen in de praktijk zich weinig meer voor lijken te doen en men de discussie al snel te ingewikkeld vindt worden. Het is een feit dat met het verminderen van de problematiek van de persistente organochloorbestrijdingsmiddelen deze kwestie minder actueel lijkt (overigens komt men voor dioxinen en PCB's en andere vetoplosbare contaminanten in dierlijke producten wel dezelfde aspecten tegen).

1.3.8 Soorten bestrijdingsmiddelen en residuvorming

Qua toepassing kan onderscheid gemaakt worden tussen insecticiden, acariciden (middelen tegen insecten, resp. mijten), fungiciden (schimmelbestrijdingsmiddelen), herbiciden (tegen onkruiden), rodenticiden (tegen knaagdieren), biociden (bijv. desinfectantia). Ook andere groepsindelingen zijn mogelijk, bijv. naar chemische verwantschap. Wettelijk gezien is een belangrijk onderscheid in Nederland het verschil tussen lid 1 en lid 2 middelen in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet. Dit slaat op het onderscheid tussen middelen die in het algemeen voor gewasbescherming worden ingezet tegenover middelen die in andere situaties organismen bestrijden. Een ander type onderscheid dat zinvol kan zijn is dat tussen bewust verboden middelen (vanwege schadelijke neveneffecten, zoals de organochloorbestrijdingsmiddelen), om andere redenen niet toegelaten middelen (bijv. omdat geen registratie is aangevraagd o.i.d.) en toegelaten middelen. In de regelgeving voor residuen in dierlijke producten (en ook in diervoeders) nemen de organochloorbestrijdingsmiddelen die persistente en accumulerende eigenschappen hebben een belangrijke plaats in, vanwege persistentie in het milieu zelfs vele jaren na beëindiging van het gebruik en hun concentratie in dierlijke producten.

Residuvorming hangt i.h.a. af van het soort gebruik, de toegepaste hoeveelheid, de blootstelling van het te oogsten product, de eigenschappen van de actieve stof en de wachttijd voor de oogst. Insecticiden en fungiciden moeten vaak op het gewas worden toegepast, vaak nog in een laat stadium voor de oogst en kunnen daardoor relatief hoge residuen geven die toxicologisch relevant zijn. Herbiciden hebben vaak specifiek op plantaardige groeiaspecten gerichte werkingsmechanismen, zijn voor de mens weinig toxisch, kunnen niet op het gewas zelf worden toegepast i.v.m. fytotoxiciteit en geven in normale gevallen dus weinig residuen in gewassen. Daar staat tegenover dat herbicideresistente gewassen hoge gehalten aan herbiciden, of specifieke metabolieten daarvan, kunnen bevatten en via veevoer dus het dier kunnen belasten. Ook enkele meer reguliere toepassingen van herbiciden, zoals het doodspuiten van grasland (waarna dit na een wachtperiode begraaft mag worden) en onkruidbestrijding in rijpe granen vlak voor de oogst kunnen tot hoge residuen van herbiciden in graan en in de diervoeding aanleiding geven.

Veel bestrijdingsmiddelen blijven aan de oppervlakte van het gewas, zodat met name bladeren zwaar belast kunnen worden. In het algemeen kunnen als veevoeder gebruikte bladresten, stro e.d. dus zeer hoge residuen bestrijdingsmiddelen bevatten. Systemische middelen kunnen via het blad of ook via een bodembehandeling doordringen in bijv. wortelgewassen.

Voorraadbescherming met bestrijdingsmiddelen geeft i.h.a. ook aanleiding tot hoge residuen, en omdat hierbij soms de vrij toxische organofosforbestrijdingsmiddelen betrokken zijn geeft dat wel aanleiding tot discussies over de aanvaardbaarheid van die residuen voor de mens. Voor dierlijke producten lijken dit soort toepassingen niet zo relevant, maar in de Codex komt nog wel een norm voor van pyrethrinen in gedroogde vis die verband houdt met het bestrijden van vliegen tijdens het drogen.

Als het om voedingsmiddeladditieven gaat, waarbij bewust een stof aan een voedingsmiddel wordt toegevoegd en ook aanwezig moet blijven om het bedoelde effect te sorteren, wordt meestal niet gesproken van residuen van die stof. Bij bestrijdingsmiddelen komen enkele na-oogst-toepassingen van fungiciden voor die wat op additievegebruik lijken, en in die gevallen waarbij er overlap was met de conserveermiddelenrichtlijn (voor difenyl, 2-fenylfenol en voor thiabendazol) is naar de Warenwetregeling Gebruik van additieven verwezen. Voor dierlijke producten is dit type gebruik niet bekend, maar het illegaal gebruik van een desinfectans om de microbiële kwaliteit van vlees te garanderen (affaire t.a.v. kindervoedingproducten) komt in de buurt.

In het algemeen was het in het kader van deze inventarisatie niet mogelijk om diep in te gaan op de residusituatie voor individuele stoffen in alle dierlijke producten. Bij het overzicht van de normstelling dat in Tabel 1 wordt geboden zijn wel indicaties genoemd voor prioritering van verder onderzoek.

In het kader van deze studie is gekozen voor het uitwerken van een voorbeeldstof v.w.b. de residusituatie van persistente en bioaccumulerende (inmiddels verboden) verbindingen; vanwege de complexe situatie en de wenselijkheid van een nader advies over eventueel te nemen acties is hierbij gekozen voor toxafeen; zie bijlage 8.

T.a.v. de toegelaten bestrijdingsmiddelen is gekozen voor het uitwerken als voorbeeld van de situatie voor prochloraz, omdat zich hierbij enkele interessante problemen voordoen; zie bijlage 9.

1.3.9 Omgang met nultoleranties

In Nederland is het al zeer lang gebruikelijk dat voor voedingsmiddelen waarbij geen gebruik van bestrijdingsmiddelen is toegestaan, c.q. geen residuen worden verwacht op basis van GAP of andere erkende blootstelling, een nultolerantie wordt ingevuld op de bepalingsgrens van een routinematig bruikbare analysemethode. De nultolerantie wordt aangeduid door het toevoegen van een * aan het getal van de norm. De reden hiervoor was de gedachte dat als er geen toegestaan gebruik is er ook geen toegestane residuen mogen zijn, conform het GAP-principe. In het begin werd wel gesteld dat er dan ook geen (0) residuen aanwezig mogen zijn, maar die gedachte was weinig praktisch en is vervangen door de ingevulde nultolerantie. Dit gebruik is bij de moderne EU-residurichtlijnen voor bestrijdingsmiddelen overgenomen (bij diergeneesmiddelen weer niet), maar wordt bij Codex niet gehanteerd. Een in Nederland vroeger gehanteerd subtiel onderscheid tussen een nultolerantie op basis van niet toegelaten gebruik (gekenmerkt als 0 (0,0X*) bijv.) en een nultolerantie als gevolg van de afwezigheid van aantoonbare residuen in het eindproduct ondanks een toegelaten gebruik (gekenmerkt als 0,0X* bij een genoemd product) is weer afgeschaft omdat deze fijne nuance niet in de EU-harmonisatie is opgenomen en niet meer consequent kon worden volgehouden in de Residuregeling. Het feit dat een voedingsmiddel een nultolerantie heeft betekent dus niet dat er geen gebruik van dat bestrijdingsmiddel op is toegestaan (of, voor de dierlijke producten meer toepasselijk, dat er geen blootstelling zou zijn vanuit het veevoer), maar geeft aan dat er geen significante residuen aantoonbaar mogen zijn.

Een andere nuance, namelijk het onderscheid tussen bijv. 0,05* (als er echt niets significant is gevonden) en 0,05 (als er uit meer specifiek onderzoek is gebleken dat er niet ver onder de genoemde bepalingsgrens toch wel aantoonbare residuen aanwezig kunnen zijn), handhaaft zich nog enigszins moeizaam in zowel NL, EU en Codex. De exacte interpretatie van het wel of niet toepassen van de * is niet vastgelegd en het is dus mogelijk dat er niet altijd consistent mee wordt omgegaan. Voor de toepassing van residu-normen op verwerkte producten (vooral ook als het gaat om vetoplosbare bestrijdingsmiddelen), waarbij concentratie van het residu kan optreden, is dit onderscheid van belang. Voor melk betekent het bijv. bij een vetoplosbaar residu dat als 0,05* mg/kg is aangegeven, er ook geen aantoonbaar residu boven 0,05 mg/kg in het vet mag zitten, terwijl als de norm in melk 0,05 mg/kg is, er in melkvet 1,25 mg/kg aanwezig mag zijn. Vanwege de hoge vermenigvuldigingsfactor van 25 voor de overgang van melk naar melkvet en

de vermenigvuldigingsfactor van ca 8 voor melk naar melkpoeder lijkt het verstandig om pas over te gaan tot het noteren van de * bij de norm als de feitelijk optredende residuen minstens een factor 5 onder de norm (ingevulde bepalingsgrens) liggen.

De invulling van een norm op de bepalingsgrens gebeurt in overleg met analytici, normaliter op het niveau van de bepalingsgrens (LOQ) van een routinematig toepasbare methode. Bij nieuwe stoffen is dat laatste nog niet altijd bekend en moet een bepalingsgrens worden afgeleid van een door de aanvrager ingediende analysemethode. Dat is meestal een specifieke methode, gevalideerd voor specifiek onderzochte producten, en kan met zich mee brengen dat bij latere inpassing van de stof in een multimethode een andere bepalingsgrens nodig is; in principe kan zo'n norm worden aangepast, maar dat gebeurt niet altijd (tijdig). Ook is het zo dat in sommige matrices een andere bepalingsgrens nodig blijkt, c.q. mogelijk is.

Een probleem bij nultoleranties kan dus zijn dat de norm niet altijd goed spoort met de bepalingsgrens van de feitelijk meest toegepaste analysemethoden (in veel gevallen multimethoden). Op zich is het niet ernstig dat er verschillen zijn, zolang deze niet te groot zijn. Als de feitelijke LOQ lager is dan de norm, kunnen er residuen geconstateerd worden die niet vervolgd mogen worden, terwijl er mogelijk wel sprake was van een overtreding. Omgekeerd kan men normoverschrijdingen missen als de LOQ van de toegepaste analysemethode hoger is dan de norm. Als het verschil groot is en er is reden voor verdenking dat normoverschrijdingen kunnen voorkomen, kan specifiek onderzoek op het niveau van de norm wenselijk zijn; dit geldt met name voor lage normen, zoals die voor babyvoeding nu zijn vastgesteld in de EU.

Een ander probleem kan zijn dat de toxiciteit van de stof zo hoog is (en de ADI resp. ARfD zo laag) en de analyse zo moeilijk (geen lage LOQ mogelijk) dat er een probleem ontstaat t.a.v. de aanvaardbaarheid van de LOQ als norm, omdat de norm op dat niveau niet duidelijk veilig is. Zo'n situatie is in principe onwenselijk, maar kan aanvaardbaar zijn als bekend is uit de dossiers omtrent de toelating dat de feitelijke residuen steeds belangrijk lager zullen zijn en als een lagere LOQ onevenredig veel meer kosten voor controle met zich mee zou brengen.

De ondergrens van de bepalingsmethode wordt met verschillende termen aangeduid, die soms verwarring kunnen geven. De laagste grens waarbij een stof gezien wordt, is de limit of detection (LOD). Om een residuwaarde betrouwbaar als gemeten te kunnen aanduiden is een wat hoger niveau nodig, de limit of determination (ook een LOD dus), tegenwoordig meestal aangeduid als LOQ (limit of quantification). Omdat de laatstgenoemde LOD of LOQ meestal ook een wettelijke betekenis heeft gekregen (immers vastgelegd in de residunorm) wordt in rapportages waarin feitelijke residuresultaten worden weergegeven, die qua bij dit specifieke onderzoek ondervonden LOQ af kunnen wijken van de wettelijk vastgelegde LOQ, tegenwoordig vaak het begrip (L)RL vermeld, de (lowest) reporting level.

Een verantwoorde omgang met de nultoleranties is mede belangrijk vanwege de grote invloed hiervan op de rapportage van residumetingen (vaak weergegeven als; percentage product boven, resp. onder de LOQ), en indirect dus ook op het imago van producten. Verder werkt dit ook door op de innameberekening van residuen, waarin een keuze moet worden gemaakt over hoe omgegaan moet worden met de schatting van de inname via producten waarin geen residu werd gevonden (zie ook onder 1.3.5).

De invulling van de nultolerantie is in Nederland zo praktisch mogelijk weergegeven in de residuegeling, in de vorm van een 0,0X* norm voor "overige". Vaak worden de dierlijke producten daarbij apart genoemd, en voor melk blijkt het vaak mogelijk (en is het soms uit volksgezondheidsoverwegingen ook wenselijk) om aparte lagere normen te stellen. De presentatie

van de normen kan daardoor beperkt worden tot de reële getalswaarden en neemt niet nodeloos veel ruimte in.

In de EU is gekozen voor een gestandaardiseerde opzet waarbij minimaal op groepsniveau voor voedingsmiddelen de normen specifiek worden genoemd, ook als het steeds gelijke nultoleranties zijn.

"Nultolerantie" in zuigelingen- en kindervoeding en in drinkwater

Een bijzondere vorm van een "nultolerantie" is de algemene norm van 0,01 mg/kg die voor residuen van bestrijdingsmiddelen in zuigelingen- en kindervoeding is ingesteld op basis van EU-Richtlijn 96/5/EG, zoals gewijzigd met richtlijn 1999/39/EG. Een vergelijkbaar geval is de algemene norm voor residuen van bestrijdingsmiddelen in drinkwater, op 0,1 µg/l. In beide gevallen betreft het een in principe op niet-wetenschappelijke basis ingestelde lage norm. Voor de zuigelingen- en kindervoeding is die als toepassing van het voorzorgprincipe opgesteld en wordt voorzien dat latere op meer wetenschappelijke basis gestoelde invulling plaats vindt. Voor de drinkwaterrichtlijn geldt de redenering dat het wenselijk is dat drinkwater van contaminatie gevrijwaard zou moeten blijven en dat mensen vanuit drinkwater geen belangrijke blootstelling aan deze residuen zouden mogen krijgen. In beide gevallen geldt dat voor sommige bestrijdingsmiddelen nog geen geschikte analysemethode voorhanden is die op die lage niveaus kan meten en qua residubeleid is het wat dat betreft ook een soort anomalie. De drinkwaterkwestie wordt hier niet verder behandeld; voor wat betreft de zuigelingen- en kindervoeding wordt verwezen naar 1.3.3.

Algemene nultolerantie

Nederland kende vóór 1984 een gemakkelijke regel om op te kunnen treden tegen residuen waarvoor nog niets was geregeld, namelijk een algemene nultolerantie voor residuen van niet genoemde bestrijdingsmiddelen. Het gaat dan niet zozeer om middelen die niet zijn toegelaten, als wel om middelen die niet zijn beoordeeld, of om expliciet verboden, dan wel niet toegelaten middelen. Alle in Nederland toegelaten middelen zijn in ieder geval in de residuegeregeling opgenomen. Deze algemene nultolerantie was niet ingevuld omdat voor bestrijdingsmiddelen die nog niet zijn beoordeeld nog geen ondergrens van de bepalingmethode kan worden ingevuld. Wel werd getracht zo veel mogelijk actieve stoffen waarover iets bekend was (ook als er geen Nederlandse aanvragen voor toepassing waren beoordeeld) met een ingevulde nultolerantie in de Residubeschikking op te nemen. Deze algemene regel is bij de grote modernisering van de Residubeschikking in 1984 afgeschaft met als argument dat dit toch wel een moeilijk hanteerbare onbepaalde norm was, die o.a. tot ongewenste handelsbelemmeringen kon leiden. De laatste tijd is de gedachte aan het opnieuw invoeren van deze algemene nultolerantie weer opgekomen, vanwege het in toenemende mate in Nederland constateren van gevallen van illegaal gebruik van nog niet hier geregelde middelen en vanwege residuen die soms in importproducten worden gevonden. Het is onbevredigend dat daartegen nu niet kan worden opgetreden. In principe is onderkend dat herinvoering van deze vorm van nultolerantie wenselijk is.

Het voordeel van een algemene nultolerantie zou zijn dat de Keuringsdiensten slagvaardiger kunnen optreden. Het past ook wel in de bij het residubeleid voor bestrijdingsmiddelen gehanteerde filosofie dat bij bestrijdingsmiddelen alleen dáár residuen zijn toegestaan waar sprake is van toegelaten gebruik, dus bij het principe van een hoog beschermingsniveau. Er zijn echter ook nadelen. In principe wordt zo namelijk met één pennenstreek alles wat in Nederland niet is toegelaten en ook niet specifiek is beoordeeld, buiten de wet geplaatst. Ongenuanceerde toepassing van zo'n regel op importproducten zou nodeloze handelsbelemmeringen kunnen veroorzaken. Het is dus de vraag of dat gezien de toenemende nadruk op het voorkómen van handelsbelemmeringen via harmonisatie, informatieprocedures e.d. een wenselijke maatregel is (en of EU en WTO/SPS met de herinvoering akkoord zouden gaan). Als een residu echte

gezondheidsbezwaren met zich mee brengt, is er in beginsel altijd de mogelijkheid om snel in te grijpen. Verder is er in EU-verband de mogelijkheid om nationaal snel tijdelijke residutoleranties in te voeren; dat is vooral bedoeld voor importtoleranties in relaties tussen lidstaten, maar zou mogelijk ook gebruikt kunnen worden voor importtoleranties voor producten uit derde landen en voor residuen voortvloeiend uit illegaal gebruik in eigen land (daar kan vanwege het ontbreken van een residunorm soms niet tegen worden opgetreden; de invoering van een tijdelijke residutolerantie op de bepalingsgrens kan dat ondervangen).

Voorgesteld wordt daarom in ieder geval de mogelijkheden voor de opstelling van tijdelijke residutoleranties verder na te gaan en zo veel mogelijk te benutten. Toch blijft het feit dat er zich gevallen zullen voordoen die alleen via een algemene nultolerantie goed kunnen worden aangepakt.

Het is dus van belang om een vorm te vinden voor de invoering van een algemene nultolerantie die de opgesomde bezwaren ondervangt.

Een variant die verder bezien zou kunnen worden is het invoeren van een geclausuleerde algemene nultolerantie. Ook hierbij zijn enkele opties. In Duitsland en Frankrijk is een bepaling van kracht waarbij niet geregelde stoffen een algemene residutolerantie van 0,01 mg/kg krijgen, uitgezonderd die gevallen waarin een residutolerantie in ontwerp is (op basis van een nationale toelating). Dat zou in ieder geval de problemen van de lange vaststellingsprocedures voor residutoleranties omzeilen. Overigens zou zoiets ook als positieve algemene bepaling kunnen worden ingevoerd (het slaat immers ook op reeds geregelde stoffen waarvoor een uitbreiding van de toelating is voorzien). Zo'n bepaling kan moeilijk op internationale bezwaren stuiten. Internationale tegenstand is wel denkbaar tegen de invoering van een algemene nultolerantie zonder meer, ook al blijkt die bij diverse landen al in gebruik te zijn. Bestaande situaties worden immers gemakkelijker aanvaard dan nieuw ingevoerde bepalingen die men tegenover de wereldgemeenschap moet verdedigen.

Bij de beperkte clausulering zoals Duitsland en Frankrijk die hebben blijft het bezwaar dat mogelijk opgetreden zal worden tegen residuen in importproducten...die in het land van herkomst zijn toegestaan. Om te voorkomen dat nu niet bestaande handelsproblemen worden gecreëerd zou de in te stellen nultolerantie voor niet in de residubeschikking geregelde stoffen kunnen worden voorzien van een uitzondering voor de beoordeling van importproducten. De vraag is hoever daarmee moet worden gegaan. Bij de meest vergaande vorm zouden de wettelijk geldende residutoleranties van het land van herkomst de basis voor de evaluatie moeten zijn. Zo'n regeling zou inhouden dat opgetreden kan worden tegen producten die blootgesteld zijn aan illegaal gebruik in Nederland en ook tegen importproducten waarin dat het geval was. Als er bezwaren vanuit volksgezondheid of anderszins zijn tegen toegelaten gebruik in een ander land en daaruit voortvloeiende residutoleranties, zouden deze via de hiervoor geldende procedures voor de opstelling van MRL's kunnen worden geëffectueerd (desgewenst snel, via een tijdelijke residutolerantie). Consequentie voor de inspectiediensten is dat ze de herkomst van producten moeten kennen en zich moeten informeren over de geldende residunormen alvorens op te kunnen treden. Verwacht mag worden dat dan de slagvaardigheid ernstig wordt belemmerd, omdat het zeer moeilijk is adequaat op de hoogte te zijn van alle nationaal geldende residutoleranties. Een ander bezwaar is dat het systeem van een goede onderbouwing en beoordeling voor de acceptatie van residunormen dan wat makkelijk overboord wordt gezet, waardoor uiteindelijke harmonisatie niet wordt bevorderd. Het blijft dus zaak een wat gematigder vorm van gedoogbeleid te zoeken.

Een meer gematigde vorm zou kunnen zijn het als "extra" naast de nationale en EU-ontwerpnormen accepteren van de Codex-residutoleranties in importproducten (voorzover Nederland hier niet om toxicologische redenen bezwaar tegen heeft aangetekend), ook als deze

(nog) niet in de Residuregeling zijn opgenomen. Het probleem van het (vanwege de EU) niet officieel mogen accepteren van Codex- normen zou op deze wijze wellicht ondervangen kunnen worden, zonder dat de EU-Commissie hiertegen bezwaar maakt.

Een verdere mogelijkheid is om binnen de EU de recente ontwerpnormen en de genotificeerde nieuwe residunormen van andere lidstaten op deze wijze te gedogen. Om dit enigszins hanteerbaar te maken zou dat gebruik wel beperkt moeten blijven tot nieuwe, goed onderbouwde en beoordeelde normen. Aparte melding door de notificerende landen en plaatsing op een aparte EU-lijst zou dan welkom zijn. Zo'n lijst zou meer zin geven aan de notificaties en nodeloze handelsproblemen kunnen helpen voorkomen, terwijl het voor controlediensten toch nog hanteerbaar zou kunnen zijn.

Vermeldenswaard in deze context is wellicht ook dat het systeem van het algemeen instellen van nultoleranties als zodanig wellicht ook nuancering behoeft. Voor sommige "minor products" zou bijvoorbeeld een parallel kunnen worden gevonden met het beleid inzake visserijproducten. Daarvoor geldt in Nederland nu alleen een residutolerantie als deze bewust is ingesteld, en is dus geen algemene nultolerantie van kracht. Het lijkt denkbaar om voor producten als bijv. honing en specerijen ook zoiets te hanteren, eventueel binnen bepaalde beperkingen.

Om te veel complicaties te vermijden is het denkbaar het voorstel in onderdelen te splitsen en wat meer controversiële kwesties nader te bestuderen op de uitvoerbaarheid en de consequenties.

Conclusie

Het invoeren van een geclausuleerde algemene nultolerantie voor nu niet in de Residuregeling betrokken stoffen is wenselijk. De uitzonderingen zouden in ieder geval betrekking moeten hebben op (Nederlandse en EU-) ontwerp-residutoleranties, zowel voor de niet-geregelde stoffen als voor producten waarvoor nu een lagere residutolerantie voor wel geregelde stoffen is vastgelegd.

Het is wenselijk de mogelijkheden en de consequenties van eventuele verdere nuanceringen en uitzonderingen op de hantering van nultoleranties nader te onderzoeken. E.e.a. is actueel, nu in de EU wordt nagedacht over de opstelling van een geïntegreerde residuregeling, inclusief nultoleranties.

Mogelijke vorm van een regeling voor de nultoleranties:

Toevoegen aan artikel 1.a in de Regeling Residuen van bestrijdingsmiddelen (c.q een vergelijkbare tekst in de op te stellen EU-verordening voor residuen van bestrijdingsmiddelen):

Voor bestrijdingsmiddelen die niet in Bijlage II zijn genoemd, geldt een toelaatbare hoeveelheid van 0,01 mg/kg in onbewerkte eet- of drinkwaren, met uitzondering van specerijen, honing en de in het Visbesluit (Warenwet) bedoelde waren.

Toevoegen nieuw art 1.d: In afwijking van het in artikel 1.a bepaalde bedraagt de toelaatbare hoeveelheid van een bestrijdingsmiddel in eet- of drinkwaren:

- in geval van een in Nederland reeds toegelaten toepassing die een ander toelaatbaar gehalte met zich mee brengt dan hetgeen conform art.1.a is aangegeven, de voor de betreffende eet- of drinkwaar (officieel) voorgestelde toelaatbare hoeveelheid;
- idem concept-importtolerantie, c.q aanvaardbare Codex-MRL
- idem vergunning proefdoeleinden
- idem voorlopige MRL
- idem tijdelijke MRL

1.3.10 Intrekking toelatingen en residutoleranties; residuen in bewaarproducten

De intrekking of het niet verlengen van een toelating voor een bestrijdingsmiddel heeft tot gevolg dat, waar dit relevant en acceptabel is, met inachtneming van een overgangstermijn voor het beëindigen van de verkoop van het middel en een termijn voor het opgebruiken van voorraden van het middel door de boer, het middel niet meer mag worden toegepast. De laatste legale toepassing kan al met al toch meer dan een jaar na het besluit tot beëindigen van de toelating liggen. Het besluit tot intrekken van de residutolerantie is in principe aan het eindigen van de toelating gekoppeld (als het niet gaat om een internationaal geharmoniseerde residutolerantie), maar is tot nu toe niet bewust gelijk gesteld aan het laatste moment waarop legaal behandelde producten nog in de handel kunnen zijn. Bij EU-geharmoniseerde residutoleranties kan het ook voorkomen dat een residutolerantie moet worden verlaagd, terwijl de Nederlandse toelating niet snel genoeg kon worden beëindigd om een mogelijk residuprobleem te voorkomen. Het is dus denkbaar dat een tot de detectiegrens teruggebrachte residutolerantie wordt toegepast op een product afkomstig van een gewas dat legaal is behandeld, waardoor residuen aanwezig kunnen zijn op een niveau dat op het moment van productie mogelijk ook nog was toegestaan, maar sindsdien is ingetrokken. Hoewel het voor zover bekend hier niet een probleem betreft dat bij de controle op residuen van bestrijdingsmiddelen in de praktijk een belangrijke rol speelt (het is ook sterk verminderd bij het beëindigen van de "open posities" in de EU-residurichtlijnen), is het gewenst te bezien of een oplossing mogelijk is. In principe is het immers onjuist om als het ware met terugwerkende kracht op te treden (behalve wellicht als duidelijk is geworden dat er sprake is van een reëel gevaar voor de volksgezondheid; in dat geval zou der overheid echter aansprakelijk kunnen worden gesteld voor de financiële gevolgen). Het is ook nodig om hier bewuster over na te denken, omdat nu ook in EU-verband de toepassing van residutoleranties voor onbewerkte voedingsmiddelen wordt doorgetrokken naar bewerkte en verduurzaamde producten; het is te verwachten dat dit mede inhoudt dat de controle op dit soort producten wordt versterkt in de toekomst.

De levensduur van voedingsmiddelen kan vrij aanzienlijk zijn, vooral als we denken aan verduurzaamde producten. Diverse vruchten (bijv. appels, sinaasappels) en knollen (bijv. aardappels) kunnen en worden onder optimale omstandigheden tot ongeveer een jaar bewaard. Voor droge producten als granen, peulvruchten en noten is dat zelfs nog langer. Bewerkte producten kunnen vervolgens ook nog jaren worden bewaard. Gedacht kan worden aan vruchtensappen en siropen, wijn, ingeblikte groenten, jams, meelproducten, droge koeken, verduurzaamde melkproducten, ingeblikte vleeswaren e.d.. Een exacte inventarisatie is wellicht niet nodig, als een regeling wordt ontworpen waarin wordt bepaald dat residutoleranties geacht worden van kracht te zijn en te blijven op producten die zijn voortgebracht in de periode dat de betreffende bepaling geldig was, ongeacht latere wijzigingen.

Een juridische formulering hiervoor zou wellicht als volgt kunnen zijn:

(Nieuw) Art. 2b van de Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen:

(aansluitend op bestaand art. 2, dat 2a wordt) (een overeenkomstige formulering zou voorgesteld moeten worden in de nieuwe EU-residuregeling)

Bij de beoordeling van het toegelaten gehalte in een eet- of drinkwaar wordt uitgegaan van het toegelaten gehalte dat geldig was tijdens de productie voor de betreffende eet- of drinkwaar, of voor de grondstoffen daarvan, met inachtneming van het gestelde in art. 1.

1.3.11 Status van een residu in relatie tot normstelling en andere aspecten

Onder "status van een residu" wordt hier verstaan de wettelijke en wetenschappelijke achtergrond van een geconstateerd residu of van een residunorm. Het is belangrijk te beseffen wat de status van een residusituatie is, omdat dat invloed kan hebben op de te nemen maatregelen in relatie tot controle en wetshandhaving. Een groot aantal gevallen is mogelijk, dus

een uitputtende discussie zou hier te ver voeren, en beslissingen zullen vaak ad hoc moeten worden genomen op basis van een zo goed mogelijke beoordeling van de situatie. In veel gevallen zijn de beschreven nuances niet in regelgeving verwerkt. Onderstaand worden een aantal overwegingen aangedragen die bij de besluitvorming zouden kunnen worden meegenomen.

Het normale geval is een residu dat voldoet aan de Nederlandse norm en in relatie staat tot Nederlandse GAP. In dierlijke producten hebben we het dan over een residu dat in relatie staat met toegestane toepassingen in gewassen die als diervoer worden gebruikt. Als er sprake lijkt te zijn van ongeoorloofd of te veel gebruik van een bestrijdingsmiddel op een gewas dat als diervoer kan worden gebruikt is dat gebruik een overtreding van de Bestrijdingsmiddelenwet, maar hoeft dat nog niet te betekenen dat vervoeding tot onaanvaardbare residuen in het dierlijk product leidt. Omgekeerd kan de situatie bestaan dat onvoorzien gebruik van een gewasrest (bijv. champignonvoetjes, zie geval prochloraz, Annex 9) of van een product (bijv. doorgedraaide sla) als diervoer, ook als de toepassing van het bestrijdingsmiddel legaal was leidt tot onvoorziene residuen in het dierlijk product, mogelijk ook tot een normoverschrijding hierbij. Zolang nog geen wettelijke duidelijkheid is gegeven over de vervoederbaarheid van gewasresten zou hard optreden tegen de vervoeding misplaatst zijn en is goede voorlichting op zijn plaats, en mogelijk maatregelen van de bedrijfstak. T.a.v. de dierlijke producten zal een beoordeling van het gevaar voor de volksgezondheid een rol moeten spelen bij de te nemen maatregelen.

Wat meer gecompliceerde situaties kunnen bestaan in relatie tot de moeizame internationale harmonisatie van de regelgeving. Er kunnen bijv. residuen in dierlijke producten voortvloeien uit residuen in geïmporteerde veevoedergrondstoffen die voortkomen uit toegestaan gebruik in het land van herkomst, dat nog niet tot een bijpassende residunorm in Nederland heeft geleid, maar dat potentieel wel toelaatbaar lijkt. Als dit binnen de EU gebeurt, is een verzoeningsprocedure van toepassing conform de ER-residue regelgeving. Het lijkt verstandig die weg dan ook te gaan, en te streven naar aanpassing van de eigen regelgeving waar dit gerechtvaardigd is op basis van beschikbare dossiers. In principe geldt dit ook voor derde landen waar dit soort problemen mee ontstaan; belangrijk is steeds dat wel geëist wordt dat de juiste procedures worden gevolgd, bijv. om een importtolerantie te verkrijgen, en de gewenste informatie daarvoor ter beschikking wordt gesteld. In afwachting daarvan zijn maatregelen om de eigen wetgeving af te dwingen wel gerechtvaardigd, maar moet hierbij wel gelet worden op aspecten van redelijkheid en gematigdheid van de reactie.

In relatie met de langzame procedures voor residunormstelling kan het verder voorkomen dat normen nog in discussie zijn, nog opgesteld of gewijzigd moeten worden e.d., terwijl het betreffende gebruik inmiddels al heeft plaats gevonden en tot residuen in producten leidt. Omgekeerd kan het voorkomen dat een bepaald gebruik al is verboden terwijl de residuregels nog niet aan deze nieuwe situatie zijn aangepast. Op zich moet een residunorm niet te snel worden aangepast, omdat rekening moet worden gehouden met toegestaan opgebruik van een middel gedurende een termijn, terwijl de producten die het betreffende residu nog bevatten ook soms nog jaren later in de handel kunnen komen. Bij normhandhaving is het redelijk om met de mogelijkheid van dit soort discrepanties rekening te houden.

Een ander probleemgebied staat in relatie tot de moeilijkheden om de kostbare procedures voor het verkrijgen van toelatingen te volbrengen voor kleinere teelten en voor minder gebruikelijke dieren en producten. Daardoor zijn er vaak onvoldoende toegelaten middelen beschikbaar om gewasbeschermings- en veterinaire problemen op te lossen en nemen boeren soms hun toevlucht tot illegaal gebruik van middelen, met de consequenties daarvan op de residusituatie (mogelijkheid van niet toegelaten residuen)

1.4 Nationale en internationale normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen; publicatie en harmonisatie

1.4.1 *Nederland*

De achtergrond en de opzet van de Nederlandse Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen (voortaan te noemen: Residuregeling) is al in punt 1.1. aan de orde gekomen. De Residuregeling is ingesteld in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet en berust op art. 16.1 daarvan, waarin bepaald wordt dat als in eet- of drinkwaren zich een hoeveelheid van een of meer bestrijdingsmiddelen, bestanddelen of omzettingsproducten daarvan bevindt die groter is dan bij algemene maatregel van bestuur is bepaald, deze krachtens art. 18d van de Warenwet worden aangemerkt als eet- of drinkwaar die ongeschikt is voor gebruik. In het Residubesluit en de Residuregeling wordt deze bepaling inzake maximale residugehalten verder geconcretiseerd als de uit oogpunt van goed landbouwkundig gebruik en van volksgezondheid aanvaardbare hoeveelheid die bij regeling door de Ministers van VWS resp. LNV wordt aangewezen.

Deze Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen wordt gepubliceerd in de Staatscourant en moet voortdurend worden aangepast aan de veranderende omstandigheden qua Nederlandse toelating van bestrijdingsmiddelen en qua harmonisatie aan residunormen in de EU en soms ook aan normen uit andere landen die als importnorm worden geaccepteerd. Normvoorstellen in relatie tot Nederlandse toelatingen komen nu vanuit het CTB als beoordelende instantie (en de onderbouwing is bij recente beoordelingen in te zien in de Bestrijdingsmiddelendatabank van het CTB), maar de uiteindelijke implementatie is vanwege de complexe interactie met andere regelgevende instanties als de EU en de Codex en de beleidsmatige aspecten van de normstelling bij MinVWS (in samenwerking met MinLNV) gebleven. Omdat de Residuregeling te omvangrijk is om voortdurend in zijn geheel in de Staatscourant te worden afgedrukt (al is dit recent wel gebeurd om in het verleden opgetreden fouten te herstellen) beperken de gepubliceerde wijzigingen zich tot de daarbij betrokken stoffen. Voor het bijhouden van de actuele situatie van deze regeling is het daarom van belang een geaccumuleerde versie te raadplegen, zoals die door MinVWS wordt bijgehouden of zoals die bij uitgeverijen die geaccumuleerde wetgeving publiceren verkrijgbaar is (Vermande en Schuurman& Jordens). Officieel is alleen de versie zoals die in de Staatscourant gepubliceerd is van kracht. Vanwege de zeer complexe aard van de regelgeving komen er soms problemen voor door fouten in de publicaties.

Inmiddels is de residuregelgeving ook via een openbare website te raadplegen.

Dit levert o.a. het voordeel op dat het mogelijk is geworden om residutoleranties te rangschikken per product.

1.4.2 *Europa*

De Europese regelgeving voor residuen van bestrijdingsmiddelen heeft de juridische vorm van een richtlijn, die dus door de lidstaten in nationale wetgeving moet worden omgezet alvorens de normen van kracht worden. De reden hiervoor is dat de regelgeving geleidelijk op gang is gekomen en nog steeds niet volledig dekkend is, terwijl de Nederlandse regelgeving dat wel is. Door deze getrapte werkwijze wordt voorkomen dat er tegenstrijdigheden zijn tussen nationale en EU-normen. Een nadeel is wel dat de gedetailleerde wijzigingen handmatig moeten worden ingevoerd, waarbij de mogelijkheid van fouten aanwezig is.

Europese normen voor residuen van bestrijdingsmiddelen die al toegelaten zijn worden opgesteld via een voorbereidend traject onder leiding van de Europese Commissie, waarbij afspraken worden gemaakt over landen die het voortouw nemen inzake het voorbereiden van de normvoorstellen op basis van de beschikbare noodzakelijke gegevens inzake residuen en toegestaan nationaal gebruik van bestrijdingsmiddelen. Bij deze normvoorstellen wordt rekening gehouden met bestaande nationale normen en met normen zoals die door de Codex zijn vastgesteld. De wetenschappelijke grondslag voor het vaststellen van Europese normen voor

residuen van bestrijdingsmiddelen is geleidelijk verbeterd. De Europese richtlijnen worden gepubliceerd in de L-bladen van het Publicatieblad van de Europese gemeenschappen. De normen voor residuen in dierlijke producten worden gesteld in het kader van richtlijn 86/363/EEG. Voor plantaardige producten is de situatie wat ingewikkelder; er was een richtlijn 76/895 voor residuen in groenten en fruit; deze is later aangevuld met een richtlijn voor granen (86/362) en later kwam er een verbeterde richtlijn voor residuen in plantaardige producten (90/642). Door middel van richtlijn 97/41 is vervolgens enige harmonisatie in de opzet van de verschillende richtlijnen aangebracht, waarbij ook voorzien werd in het geleidelijk weghalen van normen uit de verouderde richtlijn 76/895 ten gunste van de nieuwere richtlijnen. Dat proces is bijna voltooid. Nu wordt nagedacht over de vormgeving van een nieuwe overkoepelende richtlijn voor residuen van bestrijdingsmiddelen.

Het aantal Europese residu-normen wordt voortdurend uitgebreid met nieuw geharmoniseerde bestaande stoffen, door afzonderlijke richtlijnen die de bijlage met normen aanvullen. Verder komt inmiddels de invulling op gang van normen op basis van stoffen die in het kader van het Europees geharmoniseerde toelatingsbeleid via richtlijn 91/414 als nieuwe stoffen zijn geklasseerd. Door deze voortdurende aanvullingen is het geheel van de Europese regelgeving voor deze residuen wat onoverzichtelijk geworden. De EU verzorgt geen geaccumuleerde versie voor de inhoud van de residurichtlijnen, maar vanuit MinLNV is dit wel verkrijgbaar. De EU heeft wel een database voor de residu-normen ingesteld, maar deze is vanwege het ontbreken van samenvattende categorieën erg uitgebreid en onoverzichtelijk en daardoor weinig gebruiksvriendelijk te noemen. De dekkingsgraad van de Europese normstelling is nog steeds beperkt (minder dan 50% van de in Nederland in de residuegeling genoemde stoffen). Een ander probleem inzake de huidige Europese harmonisatie is de moeilijke inzichtelijkheid van de normstelling door het ontbreken van publicaties over de inhoudelijke grondslagen voor de normen. De principes voor de beoordelingen zijn inmiddels wel duidelijk vastgelegd en via de Europese website in te zien. Samenvattingen van dossiers zijn wel ter inzage bij de instanties die aan het voorbereidend overleg deelnemen (MinVWS, PD, deels CTB), echter onder voorbehoud van dataprotectie voor toelatinghouders.

1.4.3 Codex

De Codex Alimentarius organisatie verzorgt internationale harmonisatie van residu-normen door de toxicologische beoordeling van residuen van bestrijdingsmiddelen en door de ontwikkeling van normen in voedingsmiddelen op basis van internationale beoordeling van wereldwijd bekend geworden gebruik en toetsing van de veiligheid van deze normen door een internationale beoordeling van de blootstelling van de mens. De werkwijze is dat het Codex Comité voor residuen van bestrijdingsmiddelen (waarvoor Nederland gastland is) aanbevelingen doet voor normen op basis van de voorstellen daartoe die door de Wetenschappelijke expertgroep van FAO en WHO (JMPR) worden opgesteld. Deze onafhankelijk werkende expertgroep is samengesteld uit 2 panelen. Een panel beoordeelt de toxicologie van het bestrijdingsmiddel en de residuen daarvan (op basis van ingediende dossiers door bestrijdingsmiddelfabrikanten en eventueel aanvullende informatie van de overheid), en stelt ADI's op. Het andere panel beoordeelt de residuaspecten (op basis van proefnemingen in praktijksituaties, die overeen moeten komen met feitelijk nationaal toegelaten gebruik) en stelt normen voor in voedingsmiddelen en diervoeders. Een gezamenlijke aanpak is noodzakelijk omdat de uit toxicologisch en analytisch oogpunt gewenste residudefinitie overeen moeten komen met de beschikbare informatie en omdat een toetsing noodzakelijk is om na te gaan of de totale groep van voorgestelde internationale residu-normen niet tot een blootstelling leidt die de toxicologische eindpunten, zoals de ADI en eventueel de ARfD kan overschrijden. De gebruikte methodiek hiervoor is reeds in andere hoofdstukken beschreven (1.3.1, 1.3.2, 1.3.4 en verder). De CCPR beoordeelt de voorstellen in het licht van de daar opgestelde principes voor risicoanalyse en in een procedure waarin voorzien is voor enkele consultatiestadia wordt de norm uiteindelijk door de Codex Alimentarius Commissie aanvaard. Codex-normen zijn niet bindend maar worden door veel landen aanvaard en in ieder geval in de

beoordeling van nationale normstelling betrokken. De Codex heeft internationaal groot gezag en is door de WTO aanvaard als instantie die als referentiekader fungeert bij onenigheid over residunormen in voedingsmiddelen en daaruit voortvloeiende handelsbelemmeringen. Veel vernieuwingen en verbeteringen betreffende de risicobeoordeling zijn in Codex-verband geïnitieerd en geharmoniseerd. Dat neemt niet weg dat er nog wel diverse problemen verbonden zijn aan de Codex-aanbevelingen; veelal hangen deze samen met ofwel de langzame procedure, de sterke ontwikkelingen in de dossiervereisten en het langdurig voortbestaan van oudere productnormen, ofwel met verschillen van inzicht over wetenschappelijke aspecten van de beoordeling van residuen en van de risicoanalyse in het algemeen. De lange procedure, het feit dat stoffen pas op de agenda komen als er nationale toelatingen zijn en de volle agenda van de JMPR leiden er ook toe dat het lang kan duren voor er Codex-normen zijn vastgesteld en dat er dus een lange periode is waarin handelsbelemmeringen kunnen voorkomen omdat andere landen de betreffende residunorm nog niet hebben aanvaard. Een aspect van de Codex-normering dat relevant is voor de residuen in dierlijke producten is dat uitsluitend normen worden voorgesteld op basis van adequaat geachte documentatie; er zijn dus geen nultoleranties voor producten waarover geen documentatie is ingeleverd. Verder is het zo dat vooral bij oudere dossiers van bestrijdingsmiddelen vaak weinig of geen gegevens over residuen in diervoeders en over de overdracht van residuen naar dierlijke producten beschikbaar waren, c.q. ter beschikking zijn gesteld aan de MP. Dat resulteert in slechts een beperkt aantal Codex-normen voor dierlijke producten, terwijl ook in algemene zin (aantal behandelde stoffen t.o.v. het totaal aantal stoffen dat internationaal op de markt is) de "dekkingsgraad" van de Codex-aanbevelingen nog aan de lage kant is. Gelukkig zijn de belangrijkste "oude" stoffen doorgaans wel behandeld, maar vooral t.a.v. nieuwere bestrijdingsmiddelen is er nog een achterstand. Dit wordt mede veroorzaakt door de noodzaak om tijd te besteden aan herevaluaties van oude Codex-normen. De CCPR vergadert 1 maal per jaar, meestal in Den Haag. Een belangrijk voordeel van de Codex-procedure is dat deze zeer transparant is; alle stukken voor de Codex vergaderingen (inclusief de uitgebreide evaluaties door de JMPR) zijn openbaar verkrijgbaar en kunnen ingezien worden op de Codex website (<http://www.codexalimentarius.net/>).

1.4.4 Harmonisatie; omgaan met handelsbelemmeringen

Het beginsel dat residunormen voor bestrijdingsmiddelen worden vastgesteld op voedingsmiddelen op een niveau dat overeenkomt met GAP conform de nationale toelating van dat bestrijdingsmiddel kan er toe leiden dat er verschillen ontstaan tussen diverse nationale residunormen en dat daardoor de handel in voedingsmiddelen en grondstoffen wordt belemmerd. Daarom zijn reeds vroeg initiatieven ondernomen tot harmonisatie van residunormen. De harmonisatie in het kader van de EU en de Codex is in het kort onder punt 1.4.2 en 1.4.3 beschreven. De procedure om via de Codex handelsbelemmeringen te voorkomen is het aanmelden van nationale GAP, het indienen van dossiers die de opstelling van een residutolerantie mogelijk maken en het bevorderen van het op de Codex-agenda plaatsen van de betreffende stoffen en de eventuele problemen daarmee. Men moet rekening houden met een lange periode voordat de norm uiteindelijk geharmoniseerd is (vaak minimaal 5 jaar).

In de EU is een werkprogramma opgesteld om systematisch de nog resterende interne harmonisatieproblemen op residugebied af te werken en op te lossen. Voor handelsproblemen met derde landen is een procedure overeengekomen om importtoleranties op te stellen. Vanwege de vrij zware dossiereisen kan dat wel een belemmering zijn om feitelijk tot harmonisatie te komen. Intern kunnen binnen de EU uiteraard ook handelsproblemen voorkomen door nog niet geharmoniseerde nationale normen. Om dit te voorkomen is er een notificatieplicht voor normwijzigingen, met een wachtperiode van 3 maanden om de andere landen gelegenheid te bieden commentaar te geven. Als er commentaar komt, wordt de wachtperiode met nog eens 3 maanden verlengd. Als de Commissie meldt dat er geharmoniseerde wetgeving op het

betreffende terrein in ontwikkeling is moet de inwerkingtreding van de norm 6 maanden worden uitgesteld om gelegenheid te geven tot harmonisatie door de Commissie; als hierover een richtlijn moet worden opgesteld bedraagt het uitstel 12 maanden. Er is ook voorzien in een verzoeningsprocedure tussen landen als er een handelsprobleem dreigt over niet geharmoniseerde stoffen of stof/productcombinaties. Art. 5 ter van richtlijn 90/642 biedt dan de mogelijkheid van het opstellen van tijdelijke residutoleranties op basis van bilateraal overleg en een daarop volgend voorstel van de Commissie. Als het over nieuwe stoffen gaat die in het kader van richtlijn 91/414 een toelating krijgen moeten landen voorlopige maximum gehalten opstellen en notificeren en zal de Commissie volgens art. 4.1.f binnen 3 maanden een voorlopige communautaire MRL opstellen. Een voorlopige MRL blijft van kracht totdat in het kader van de reguliere residurichtlijnen een definitieve MRL is vastgesteld.

Wereldwijde harmonisatie van normen in het handelsverkeer in het algemeen wordt bevorderd door de WTO. In het kader van de SPS/TBT overeenkomst moeten landen normen en technische voorschriften die handelsbelemmerend zouden kunnen werken notificeren aan andere landen voordat ze ingevoerd mogen worden. Ontvangende landen worden zo in de gelegenheid gesteld om hierop te reageren als ze problemen verwachten en de norm eventueel niet willen accepteren (bijv. om redenen van volksgezondheid). In de praktijk loopt deze procedure bepaald niet optimaal. In Nederland is de CDIU (Centrale Dienst In- en uitvoer) hiervoor coördinatie- en contactpunt; ontvangen notificaties worden hiervandaan verspreid. Vaak zijn er geen begeleidende stukken ter verduidelijking van de achtergronden, er zijn taalproblemen, de tijd om te reageren is beperkt, en er wordt door de instanties die de notificaties ontvangen geen prioriteit aan gegeven om hier steeds op te reageren. Het bedrijfsleven bekijkt de notificaties vooral om na te gaan of er exportproblemen dreigen. De Keuringsdienst van Waren kan het gebruiken om te bezien of er residuproblemen dreigen in relatie tot importproducten. De notificatie lijkt echter niet of nauwelijks gebruikt te worden om te bezien of harmonisatie van normen kan worden bevorderd door importtoleranties op te stellen. I.h.a is de meegezonden informatie daarvoor ook te summier. Het lijkt wenselijk de effectiviteit van de gevolgde procedures nog eens te bezien.

Inhoudelijk gezien komt harmonisatie er meestal op neer dat men residunormen van andere landen aanvaardt. Als er verschillende nationale normen voor dezelfde stof/product combinatie zijn, die allen goed gefundeerd zijn op nationale GAP en ondersteund worden door adequate gegevens, is het logisch dat de hoogste norm (de "kritische GAP") de internationale standaard wordt; dit zal alleen met succes aangevochten kunnen worden als aangetoond kan worden dat deze norm bezwaren op het gebied van de volksgezondheid met zich mee brengt. Om deze reden is het van belang dat er zo veel mogelijk internationale harmonisatie is op het gebied van de toetsing van normen voor wat betreft de veiligheidsaspecten. Het is wel toegestaan dat landen hun eigen beleid voeren t.a.v. het beschermingsniveau van de volksgezondheid, maar men moet dan wel aantonen dat dit beleid over de hele linie zo wordt aangehouden en niet dient ter bescherming van de eigen productie. Als duidelijk is dat een hoge residunorm uit volksgezondheidsoogpunt niet goed verdedigbaar is treedt een omgekeerde vorm van harmonisatie in werking, namelijk dat het land waarin deze GAP voorkomt zich om de export te beschermen gedwongen kan zien om ofwel producten voor export goed te selecteren op hun residugehalte, ofwel eventueel de betreffende toelating te wijzigen of geheel in te trekken. In de EU is dit al herhaaldelijk zo gegaan en met name een klein land als Nederland dat veel exporteert kan zich snel gedwongen zien zich qua residuen en toelatingen aan te passen aan de andere EU-landen of aan andere belangrijke exportgebieden.

Een nadeel van de huidige wijze van harmonisatie is dat in de Nederlandse residuregeling niet zichtbaar is of een norm voortvloeit uit Nederlands gebruik van een bestrijdingsmiddel of dat het een geharmoniseerde norm betreft. Per stof/product combinatie kan dit in principe wel uitgezocht

worden, maar dat is vrij moeizaam en in de praktijk wordt het meestal niet gedaan, behalve door het bedrijfsleven in speciale gevallen waar men prioriteit geeft aan de residubewaking in relatie tot export naar landen met meer strikte normen. Het lijkt wel wenselijk om te bezien of dit meer algemeen bijgehouden zou kunnen worden; het zou een rol kunnen spelen bij de residubewaking door controle instanties, bij het bevorderen van het imago van Nederlandse producten ("minder belast met residuen") en bij berekeningen van de inname van residuen van bestrijdingsmiddelen door de mens.

Een aspect dat tot nu toe niet echt bij internationale harmonisatie gebruikt wordt is de omgang met methoden voor gewasbescherming. Het spreekt vanzelf dat dit per land sterk kan verschillen o.i.v. verschillen in klimaat, teeltwijzen en ziekten en plagen. Dat neemt niet weg dat sommige aspecten van gewasbescherming die grote invloed kunnen hebben op de residuen in de producten, ter discussie zouden kunnen staan. In internationaal verband is het tot nu toe niet gelukt om op dit gebied enige vordering te maken; er wordt uitgegaan van nationaal geregistreerde GAP en alleen goed onderbouwde volksgezondheidsargumenten worden in de discussie geaccepteerd. Op nationaal niveau is het overigens ook niet erg duidelijk geworden in hoeverre initiatieven voor geïntegreerde of milieuvriendelijke teelt invloed hebben op de residusituatie en eventueel hieraan te stellen eisen. Op het gebied van de dierlijke productie hebben discussies en initiatieven om dieren en dierlijke producten minder met toegevoegde stoffen te belasten i.h.a. meer verband met hormonen en diergeneesmiddelen dan met residuen van bestrijdingsmiddelen.

1.5 Overlappende problematiek residue regelgeving voor bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen

Bij een recente inventarisatie door het RIKILT is gebleken dat de overlappende problematiek op dit gebied toeneemt (zie Annex 12). Dit komt vooral door de snelle voortgang van de EU-regelgeving voor de residuen van diergeneesmiddelen. Vanwege de meer volledige NL-regelgeving voor bestrijdingsmiddelen is het probleem groter voor Nederland dan het voor de EU zelf en de Codex is, maar op zich speelt het ook daar en is er nauwelijks voortgang naar een structurele oplossing; in de praktijk beperkt men zich tot stofsgewijze ad hoc - oplossingen. Onderstaand wordt kort aangegeven hoe het probleem ontstaat en in welke richting de oplossing mogelijk gezocht zou kunnen worden.

Het probleem is qua oorzaken bepaald door de volgende structurele aspecten:

1. De residue regelgeving vindt plaats in verschillende wetgevende kaders en wordt behartigd door verschillende organisaties en personen, die weinig onderling communiceren.
2. De diergeneesmiddelregelgeving gebeurt via Verordeningen van de EU die rechtstreeks in Nederland geldig zijn. Daardoor ontbreekt het aan een impuls die de verantwoordelijken voor de regelgeving attendeert op mogelijke overlappende problemen die bijv. aanpassing van de geldende regelgeving voor residuen van bestrijdingsmiddelen noodzakelijk kunnen maken.
3. De noodzaak voor beoordeling in beide kaders blijft bestaan, omdat stoffen zowel als diergeneesmiddel (bijv. ectoparasiticide), en ook als gewasbeschermingsmiddel gebruikt kunnen worden. De mogelijke overdracht vanuit als veevoer gebruikte gewassen en restproducten naar dierlijke producten kan slechts vanuit het gebruik als gewasbeschermingsmiddel worden beoordeeld en leidt ook tot de noodzaak om van daaruit residutoleranties in dierlijke producten op te stellen. In principe is men het er doorgaans over eens dat als zowel vanuit gebruik als bestrijdingsmiddel, als ook vanuit gebruik als diergeneesmiddel normstelling gewenst is, dat de hoogste residutolerantie dan in de wetgeving zou moeten worden opgenomen. De verschillende principes om normen op te stellen zouden ook hier echter tot onenigheid kunnen leiden (zie eerste punt onder 4).

4. De regelgeving voor residuen van bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen kent structurele verschillen die aanpassing bemoeilijken. Genoemd kunnen worden:
- De methode om normen op te stellen verschilt sterk. Bij diergeneesmiddelen gaat men uit van de verdeling van een (maximerend) voedingsmiddelenpakket over de ADI (waar nodig rekening houdend met een bijdrage vanuit bestrijdingsmiddelen), waaruit een norm kan worden berekend die vervolgens leidt tot een te hanteren wachttermijn voor de slacht. Voor bestrijdingsmiddelen gaat men uit van het principe van Goede Agrarische Praktijk (GAP), dat leidt tot hanteerbare en verdedigbare wachttermijnen voor de oogst, en toetsing van (op basis van een uitgebreide set aan residuproeven) voorgestelde residunormen via een berekening van de potentiële gemiddelde inname aan de ADI (en waar nodig ook toetsing aan een acute referentiedosis, ARFD). De resultaten van deze verschillende methoden voor het opstellen van normen kunnen aanzienlijk verschillen.
 - Een complicatie is nog dat door het tijdsverschil tussen het opstellen van ADI's en residunormen en de verschillende procedures en beschikbaar gestelde dossiers en beoordelende gremia enz., normen soms (mede) gebaseerd kunnen zijn op verschillende inschattingen van de ADI en verschillende dossiers over te verwachten residuen. Ook het al of niet meenemen van internationale harmonisatie en de snelle ontwikkelingen in de toelatingsaspecten van bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen zorgen voor veel complicaties die tot verschillende uitkomsten kunnen leiden.
 - Uit de beschreven situatie vloeit soms voort dat er verschillende inzichten zijn over de gewenste definitie voor het te onderzoeken residu van de stof in het dierlijk product en dat ook de uitwerking in de praktijk verschilt.
 - De productdefinities verschillen. Bij diergeneesmiddelen kent men niet het begrip "vlees" dat alle vleessoorten omvat (inclusief spier, vet, lever, nier), maar werkt men met spier, lever, nier en huid als verschillende afzonderlijke producten.
 - De Nederlandse regels voor bestrijdingsmiddelen omvatten doorgaans de categorie "overige producten", die per definitie op de nultolerantie (bepalingsgrens) gezet worden. Bij diergeneesmiddelen wordt dit begrip niet gebruikt en is voor niet genoemde producten dus niets geregeld.
 - Visserijproducten worden in de bestrijdingsmiddelregelgeving uitgezonderd tenzij ze met name zijn ingevuld qua normstelling (in de praktijk vrijwel alleen voor persistente bestrijdingsmiddelen die nog als milieucontaminant aanwezig kunnen zijn), en zullen dus niet gauw een overlapprobleem vormen. Het dierlijk product honing is via de bestrijdingsmiddelregelgeving zelden ingevuld, maar valt dan wel onder "overige" (met een nultolerantie dus), en kan bij invulling vanuit de diergeneesmiddel-invalshoek dus een probleem vormen.
 - De Nederlandse regels voor bestrijdingsmiddelen hanteren het principe van de nultolerantie (aangeduid met *) om aan te geven dat er geen residuen worden verwacht, c.q. dat mogelijke residuen zeer ver onder de aangegeven waarde van de bepalingsgrens zullen zijn. Dit heeft consequenties voor de mogelijk toelaatbare residuen in geconcentreerde producten, en met name ook voor wat aanvaardbaar wordt geacht voor het gehalte aan vetoplosbare stoffen in meer vetrijke verwerkte of verwante producten. Bij de diergeneesmiddelen wordt dit aspect niet meegenomen.
 - In het algemeen bevat de diergeneesmiddelregelgeving geen consequenties voor verwerkte producten, dus is het in feite onduidelijk hoe men daar mee om zou moeten gaan. Voor bestrijdingsmiddelen is daar wel een regeling voor.
 - Voor vetoplosbare stoffen kent de diergeneesmiddelregelgeving geen bijzondere bepalingen. Verschillen in vetoplosbaarheid blijken meestal wel uit de normen voor vet en voor spier, maar de onderlinge verhouding hiervan kan nogal verschillen, is tamelijk pragmatisch bepaald. Vooral voor melk- en zuivelproducten, maar ook voor bijv. geïmporteerde vleesproducten, kan dat problemen geven, als de interpretatie van een norm voor diergeneesmiddelen niet duidelijk is.

Mogelijke oplossingsrichting

In het algemeen lijkt het nodig een wat meer grondige inventarisatie te maken van de verschillen in residuregelgeving en van de mogelijkheden om dit zowel structureel als stofsgewijs op te lossen. Het zal echter duidelijk zijn dat vanwege de talrijke en soms nogal principiële verschillen en de internationale complicaties een structureel bevredigende oplossing lang op zich kan laten wachten. Wat in ieder geval nodig is, is een groter bewustzijn bij de instanties en personen betrokken bij de verschillende regelgevingssystemen, dat gestreefd moet worden naar zo veel mogelijk harmonisatie.

Op termijn is volledige harmonisatie waarschijnlijk pas mogelijk als één wetgevende instantie verantwoordelijk is voor regelgeving voor residuen en contaminanten in voedingsmiddelen. De huidige praktijk bij EU en Codex stemt overigens niet echt hoopvol.

Vanwege de doorgaande snelle veranderingen op dit gebied en de noodzaak om steeds ondubbelzinnige normen te hebben, lijkt het gewenst om zolang een goede structurele oplossing ontbreekt een (voorlopige) algemene regeling in te voeren om hieraan tegemoet te komen. Omdat de volledigheid van de Nederlandse bestrijdingsmiddelregelgeving een van de belangrijkste problemen lijkt en de diergeneesmiddelregelgeving doorgaans een meer recente invulling zal betreffen, lijkt het beste een bepaling in de Nederlandse bestrijdingsmiddelregelgeving te introduceren waarmee een vanuit de EU-diergeneesmiddelregelgeving komende norm in principe wordt overgenomen (ook als deze lager is dan de vigerende Nederlandse norm voor deze stof in de bestrijdingsmiddelenregelgeving). Dit is een vergelijkbare aanpak als in de EU, maar kan de noodzaak met zich mee brengen om in individuele gevallen, als er duidelijk reden is om een bestaande hogere norm te handhaven, een procedure in werking te stellen om deze hogere norm weer te kunnen handhaven, c.q. te kunnen introduceren, ook in de EU-diergeneesmiddelregelgeving.

Bepaalde aspecten die in de diergeneesmiddelregelgeving ontbreken, waarin de bestrijdingsmiddelregelgeving wel voorziet en die niet echt strijdig zijn met de diergeneesmiddelenormering, zoals de omgang met nultoleranties, met vetoplosbaarheid en met de toepassing op verwerkte producten, zouden in principe wel gehandhaafd moeten worden.

1.6 Overlappende problematiek residuregelgeving voor bestrijdingsmiddelen en contaminanten

De overlappende problemen met de contaminantenregelgeving lijken tot nu toe mee te vallen. Het gaat hierbij vooral om de groep stoffen die persistent en bioaccumulerend zijn, dus de organochloorbestrijdingsmiddelen, die in de meeste landen reeds lang zijn verboden, maar die in enkele gebieden nog in gebruik kunnen zijn (soms bijv. voor malariabestrijding, soms mogelijk ook op voedingsgewassen). De methodiek voor de normstelling hiervoor in EU-verband is i.h.a. een pragmatische aanpak die gebaseerd is op monitoring-resultaten en waarbij een klein overschrijdingspercentage voor lief wordt genomen. In de Codex is zowel voor de normstelling voor contaminanten in de CCFAC als ook in de CCPR wat meer nagedacht en op schrift vastgelegd over de theoretische en procedurele aanpak. Bij de CCFAC is dat de GSCTF en bij de CCPR heeft de JMPR zijn methodiek voor de ontwikkeling van normvoorstellen op basis van voorgelegde monitoring-gegevens in de reports vastgelegd en heeft de CCPR ook in grote lijnen overeenstemming bereikt over de manier waarop men normvoorstellen zal beoordelen. De beide Comités hebben achteraf kennis genomen van elkaars methoden en geconstateerd dat deze niet essentieel verschillen. In de praktijk bleek binnen de CCPR nog wel onenigheid over de praktische uitwerking van deze methodiek in het geval van DDT in vlees (zie ook 5.2). Dit vloeit deels voort uit de omgang met de aanvaardbaar geachte overschrijdingsgraad: terwijl de JMPR 0,4% wel het maximum vindt (in de monitoring-resultaten van één land), stelt de EU dat tot 5% overschrijding aanvaardbaar zou moeten zijn en dat de normen zo laag mogelijk moeten worden vastgesteld

conform ALARA en de noodzaak om deze persistente stoffen terug te dringen. In het algemeen zijn dit problemen die wel steeds kleiner zullen worden.

In principe is het denkbaar dat ook op enkele andere gebieden van enige overlap sprake is, en dat niet altijd bij voorbaat duidelijk is in welke wetgevingscategorie een stof terecht zal komen. In de Nederlandse Residuregeling zijn bijv. arseen, bromide, kwik en koper opgenomen voor plantaardige producten, i.v.m. (vroeger) gebruik als bestrijdingsmiddel; normen voor dierlijke producten zijn bewust vermeden om geen complicaties te veroorzaken t.o.v. natuurlijk voorkomende gehalten.

Potentiële overlapproblemen liggen er voor bestrijdingsmiddelen in vis; de organochloorbestrijdingsmiddelen zijn in Nederland in de residuregeling voor bestrijdingsmiddelen opgenomen. Maar bijv. voor een stof als tributyltinoxide in schelpdieren is niet bij voorbaat duidelijk of dat internationaal ook zo gedaan zou worden.

1.7 Residubeleid voor biociden

In Nederland vallen middelen die op materialen worden gebruikt voor desinfectie, maar waarvan het niet de bedoeling is dat er contact met een voedingsmiddel ontstaat, onder de Bestrijdingsmiddelenwet, lid 2. Voorbeelden zijn middelen die gebruikt worden om pijpleidingen, tanks, werktafels e.d. te desinfecteren; door goede naspoeling e.d. moeten residuen zo veel mogelijk worden voorkomen. Voor direct gebruik van desinfecterende middelen op levensmiddelen is een aparte regeling in het kader van de Warenwet tot stand gekomen; deze decontaminatiemiddelen worden dus niet als bestrijdingsmiddel gezien. Op EU-niveau wordt gestreefd naar harmonisatie van de toelating van desinfectantia d.m.v. de inmiddels totstandgekomen biocidenrichtlijn. Daarin is echter nog geen reële aanzet gegeven voor harmonisatie van residunormen van desinfectantia, en valt dit ook voorlopig niet te verwachten.

Residunormen voor desinfectantia worden in Nederland opgesteld in de residuregeling voor bestrijdingsmiddelen op basis van het ALARA principe, dus zo laag redelijkerwijs mogelijk, rekening houdend ook met de analytische mogelijkheden. Vanwege de problemen om desinfectantia aan te tonen is dat overigens vaak geen zeer laag gehalte.

Vanwege de verwantschap tussen de desinfectantia en decontaminatiemiddelen is het zinvol om bij residucontrole naar beide typen residuen te kijken.

Eenvoudige chemische middelen die algemeen verkrijgbaar zijn vanwege de vele toepassingen en die voor schoonmaken worden gebruikt en ook als additief worden verwerkt in de preparaten waarin desinfectantia zitten, bijv. logen, zuren, zeepstoffen/detergentia, sequestreerstoffen (bijv. fosfaten) vallen niet onder de beoordeling van desinfectantia zelf. Eventueel verhoogde gehalten van dat soort stoffen (bijv. nitraat in melk vanwege reiniging met salpeterzuur) dienen als contaminant beschouwd te worden.

Tot nu toe zijn in de Nederlandse Residuregeling voor bestrijdingsmiddelen normen opgenomen voor de volgende desinfectantia:

Actieve stof	MRL (mg/kg)
p-tolueen sulfonamide (Na-zout) (PTSA) (ook bekend als chlooramine-T)	0,1*
p-chloor-m-cresol	0,1*
cresolen	0,1*
isocyanuurzuur (incl. chloorderivaten)	1*
jodium	0,3 (alleen melk)
tribroomazijnzuur (2,3,6-TBA)	0,05*

trichloorazijnzuur (TCA)	0,05*
peroxide (perazijnzuur en waterstof peroxide)	1*
quaternaire ammonium verbindingen (als cetyltrimethylammoniumchloride)	0,5*

Andere wel als desinfectans gebruikte stoffen, die echter geen residunorm als zodanig of als hun metabolieten hebben gekregen zijn formaldehyde en actief chloorverbindingen. Formaldehyde had vroeger een MRL van 1 mg/kg, maar deze is ingetrokken omdat formaldehyde moeilijk aan een residunorm te binden blijkt omdat het ook van nature in niet onaanzienlijke gehalten in diverse voedingsmiddelen kan worden gevonden en trouwens ook endogeen in het menselijk lichaam voorkomt. Waterstof peroxide zal al snel niet meer aantoonbaar zijn bij aanwezigheid van oxideerbare organische verbindingen. Hypochloriet is een sterke actiefchloor-leverende desinfectans die al snel niet meer als zodanig in voedingsmiddelen kan worden aangetoond omdat hij reageert met organische stof. Daarbij worden echter reactieproducten gevormd zoals chloroform en andere gechloreerde verbindingen. Andere chloorhoudende desinfectantia zoals chloordioxide en chlooramine hebben deze eigenschap in mindere mate. Chlooramine (vooral in de vorm PTSA) is wat persistenter ook in de aanwezigheid van organische stof en kan daardoor in verwerkte producten vaak nog aangetoond worden als het onvoldoende was verwijderd bij het schoonmaken. In het verleden is door de Keuringsdienst van Waren PTSA vooral in ijsbereidingen aangetoond (ook normoverschrijdingen); verder ook in vlees en vleeswaren (zelden een normoverschrijding), en in bakkerijproducten en snacks. Andere vroeger (door de Keuringsdienst in Groningen) gecontroleerde desinfectantia waren isocyanuurzuur en TBA; daarbij zijn geen overschrijdingen gevonden. Door het RIKILT is incidenteel onderzoek gedaan naar chloroform in melk. Residuen daarvan bleken op vetbasis een norm hiervoor in Duitsland te kunnen benaderen (1 mg/kg). Deze residuen hangen samen met slecht uitspoelen van actief chloorhoudende desinfectantia in melktanks van melkleveranciers.

Het gebruik van fenolen en cresolen is niet te verwachten bij voedingsmiddelen omdat al snel ernstige off-flavours ontstaan. Sommige desinfectantia zijn vrij moeilijk aan te tonen, bijv. quaternaire ammoniumverbindingen. Meer onderzoek daarnaar lijkt gewenst, omdat residuen denkbaar zijn (deze stoffen laten zich minder goed wegspoelen bij een nareiniging).

De norm voor jodium in melk (0,3 mg/kg) hangt samen met het gebruik van jodoforen als desinfectans in de melkveehouderij (tepeldips); dit gebruik wordt tegenwoordig als diergeneesmiddel geklasseerd en past dus niet meer goed in de residuegeling voor bestrijdingsmiddelen. Voor zover bekend vind er ook geen actieve controle op plaats. Bij eventueel onderzoek zou ook nagegaan moeten worden of er geen sprake is van verhoogde natuurlijke gehalten.

Als decontaminatiemiddel is in het kader van de Warenwet tot nu toe alleen een middel bestaande uit glycerol en waterstof peroxide en water (glyroxyl) toegelaten, voor gebruik bij de bereiding van maatjesharing, mossel- en kokkelconserven en verse vis.

Er is een aanvraag gedaan voor toepassing van waterstof peroxide en perazijnzuur bij de bereiding van vers geperst vruchtensap.

In principe zou ook voor andere lid 2-toepassingen van bestrijdingsmiddelen het denkbaar kunnen zijn dat residuen ontstaan in dierlijke producten. Een volledige inventarisatie hiervan was nog niet mogelijk. Blootstelling is dan vooral denkbaar via milieucontaminatie. Vooral voor visserijproducten is dat mogelijk relevant; daarbij kan gedacht worden aan toepassing van desinfectantia in koelwatersystemen en aan actieve stoffen in aangroeiwerende verven op schepen. De stof tributyltin die daarvoor veel wordt gebruikt is bijv. aangetroffen in mosselen, haring en schol uit de Noordzee. Volgens het RIVM was het risico van de aangetroffen hoeveelheden niet verontrustend. Het blijven volgen van de residusituatie lijkt echter wel gewenst.

2 INVENTARISATIE VAN INSTELLINGEN DIE WERKZAAM ZIJN OP DIT GEBIED

De belangrijkste nationale instanties op dit gebied kunnen worden onderscheiden in de regelgevende en beleidsmakende instanties, namelijk de Ministeries van VWS en LNV; daarnaast hebben de Productschappen ook gedelegeerde regelgevende bevoegdheden. Relevant zijn de Productschappen voor Vee, Vlees en Eieren, Zuivel, Visserijproducten en Diervoeder.

Instanties met controlerende taken zijn de Keuringsdiensten van Waren (KvW), de RVV en de AID als rijksinstellingen en voor het bedrijfsleven het COKZ (voor melk en melkproducten), en meer op vrijwillige basis opererende instellingen als de SKV en de KCR (de laatste 2 instellingen doen geen analyses t.a.v. bestrijdingsmiddelen). KvW en COKZ hebben eigen laboratoria voor het uitvoeren van analyses op residuen van bestrijdingsmiddelen.

Het betrokken bedrijfsleven is met name wat de grotere bedrijven betreft alert op mogelijke residuproblemen, dus ook v.w.b. bestrijdingsmiddelen. Dit zal vooral het geval zijn voor bedrijven die kinder- en diëetvoeding maken. Soms is kennis en onderzoek deels gebundeld, zoals in de NZO. Via overkoepelende instanties, bijv. werkgroepen van de VAI is er gemeenschappelijk overleg, maar i.h.a. is er geen breed inzicht in de in het bedrijfsleven beschikbare kennis en specifieke informatie over residuen.

Instellingen die zich met onderzoek op dit terrein bezig houden zijn vooral RIVM, RIKILT en verder ook NIZO en RIVO. Instellingen die zich met diergezondheid en dierhouderij e.d. bezig houden zoals de Faculteit Diergeneeskunde in Utrecht, de Kenniseenheid Dier van Wageningen UR (waaronder bijv. ID TNO Diervoeding expertise bezit op het gebied van diervoeding en diergezondheid), de Gezondheidsdienst voor Dieren e.d. zijn in mindere mate betrokken. Voor de registratie van bestrijdingsmiddelen in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet is het CTB verantwoordelijk.

De analyses van door de RW genomen monsters die in het kader van het Nationaal Plan worden genomen gebeuren voor wat de residuen van bestrijdingsmiddelen betreft door het RIKILT. Dat geldt ook voor de door de AID genomen monsters in het kader van de opsporing van mogelijke strafbare feiten op dit gebied.

De Keuringsdiensten van Waren hebben sinds hun reorganisatie een andere opzet; dat houdt in dat de dienst NW zich specialiseert op (o.a.) residuen van bestrijdingsmiddelen in primaire land- en tuinbouwproducten, de dienst Oost op (o.a.) residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten (incl. honing) en de dienst Zuid op (o.a.) chemische risico's van industrieel of ambachtelijk bewerkte levensmiddelen.

Vanwege het normaliter bestaande grote belang van pesticide-onderzoek in primaire land- en tuinbouwproducten ligt het voor de hand dat de KvW-NW het voortouw zal hebben in de ontwikkeling van analysemethoden voor residuen van bestrijdingsmiddelen. Inzake de toepasbaarheid daarvan op dierlijke producten ligt het waarschijnlijk voor de hand dat de KvW-Oost dit doet. In onderling overleg moeten hier afspraken over gemaakt worden. Iets dergelijke geldt voor residuen van desinfectantia en decontaminatiemiddelen. Dit is een nogal aparte groep stoffen die niet met de multimethoden voor residuen van bestrijdingsmiddelen kan worden bepaald. Onderzoek is van belang zowel in de meeste primaire producten (melk, vlees en vleeswaar, diverse visserijproducten) als ook in verder verwerkte en samengestelde producten, bijv. consumptie-ijsproducten, snacks. Hierover moeten afspraken gemaakt worden tussen KvW-Zuid en KvW-Oost.

Op dit moment is nog niet goed te overzien wat de invloed van de totstandkoming van de VWA zal zijn op onderzoek, risico-analyse en controle t.a.v. schadelijke stoffen in voedingsmiddelen en diervoeders.

Relevante internationale instanties die actief zijn op het gebied van normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen zijn met name de EU (met name DG SANCO) en de Codex (vooral de CCPR; daarnaast voor enkele aspecten de CCRVDF en de CCMAS).

Voor de kennisverwerving en –instandhouding is het van belang om goed op de hoogte te blijven van de ontwikkelingen in de wet- en regelgeving (nationaal, EU, Codex, enkele belangrijke andere landen, bijv. de VS); zie daarvoor hoofdstuk 1.4. Daarnaast uiteraard van de ontwikkelingen in de analytiek, de toxicologie en het gebruik en de residusituatie van bestrijdingsmiddelen.

3 INVENTARISATIE VAN WETTELIJKE VERPLICHTINGEN M.B.T. MONITORING/ CONTROLE

De EU-richtlijnen voor residuen van bestrijdingsmiddelen omvatten expliciet de verplichting dat de lidstaten door middel van steekproeven controleren of aan de normen wordt voldaan. De vereiste inspecties en controles worden verricht overeenkomstig het bepaalde in richtlijn 89/397/EEG inzake de officiële controle op levensmiddelen en richtlijn 93/99/EEG betreffende aanvullende maatregelen inzake deze controle (zie art. 4.4 van richtlijn 86/363/EEG), en andere relevante wettelijke bepalingen inzake controle op residuen in levensmiddelen van dierlijke oorsprong. Verder is volgens art. 7 vereist de opstelling en inzending van controleprogramma's waarin de aard en de frequentie van de controles is vastgelegd en de overlegging van rapportage aan de Commissie over de uitvoering van deze programma's en over de bereikte resultaten, de geconstateerde overtredingen van de normen en de genomen maatregelen. Deze verplichtingen zijn in het kader van richtlijn 97/41 onderling grotendeels, maar niet volledig geharmoniseerd. De Commissie zendt op basis van deze programma's voor de plantaardige producten (in brede zin) een aanbeveling voor een gecoördineerd controleprogramma. Deze bepaling ontbreekt voor de dierlijke producten. Voor de residu-richtlijnen voor plantaardige producten en voor granen wordt dit alles ook ten uitvoer gebracht en verwerkt tot een gemeenschappelijke EU-rapportage over de controle op residuen van bestrijdingsmiddelen in plantaardige producten en over de inname van residuen van bestrijdingsmiddelen door de mens via de voeding.

Het merkwaardige is dus dat hoewel de dierlijke producten via richtlijn 86/363 wel grotendeels bij deze monitoringverplichtingen voor residuen van bestrijdingsmiddelen zijn betrokken, daar in de praktijk in de werkgroep pesticide residuen geen vervolg aan wordt gegeven. Er wordt niet van de lidstaten verwacht dat ze in dit gremium de planning van de controle op residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten inzenden en ook niet in het kader van hun rapportage de resultaten van monitoring op dierlijke producten en dit onderwerp wordt dus ook niet in deze EU-rapportage betrokken. Waarschijnlijk (er zijn hiervan geen expliciete vermeldingen gevonden, maar het wordt wel mondeling zo aangegeven) gaat men er van uit dat de controle van dierlijke producten voldoende bezien wordt in het kader van de hiervoor geldende richtlijn (met name richtlijn 96/23/EG). Deze richtlijn wordt hieronder nader besproken. Zoals daar wordt aangegeven bestaat de kans dat door de opzet van deze controle-richtlijn 96/23 diverse groepen van bestrijdingsmiddelen in feite aan de aandacht ontsnappen.

Richtlijn 96/23/EG inzake controlemaatregelen voor bepaalde stoffen en residuen in levende dieren en in producten daarvan is specifiek opgezet voor controle en legt naast de verplichtingen voor de officiële controle ook duidelijke verplichtingen op inzake de zelfcontrole en medeverantwoordelijkheid van marktdeelnemers (het bedrijfsleven dus). De opzet inzake een op te stellen Nationaal Plan voor de controle en inzake de rapportage van de resultaten is goed vergelijkbaar met de situatie bij de residuen van bestrijdingsmiddelen in plantaardige producten. De tijdsplanning is wel verschillend, het Nationaal Plan moet uiterlijk op 31 maart van het jaar waarop het plan betrekking heeft worden ingeleverd. Een ander verschil is dat de frequentie van de monsternamen voor het belangrijkste deel van het plan door de richtlijn wordt voorgeschreven. Qua te controleren stoffen ligt een vrij zwaar accent op verboden farmacologisch werkzame verbindingen (hormonen e.d.) en op diergeneesmiddelen. Er wordt wel gerefereerd aan richtlijn 86/363/EEG, maar dit blijkt verder niet duidelijk uit de groepsindeling van de te controleren stoffen (Bijlage I). De bestrijdingsmiddelen zijn daarin niet helder als groep herkenbaar; men komt de carbamaten en pyrethroïden tegen als groep 2c), onder het hoofdje "andere diergeneesmiddelen"; de organochloorverbindingen zijn met inbegrip van de PCB's onder 3a) en de organische fosforverbindingen onder 3b) te vinden onder de hoofdgroep "andere in het milieu aanwezige stoffen en contaminanten". Dit kan er dus gemakkelijk toe leiden dat

bestrijdingsmiddelen die niet onder deze noemers vallen niet in de controle worden betrokken. Ook de nogal beperkte communautaire coördinatie inzake de uitgebrachte rapportages (er wordt in een werkgroep wel kennis genomen van elkaars rapportages maar er wordt nog geen echt gemeenschappelijk rapport uitgebracht) maakt dat in het brede geheel van te controleren stoffen (waaronder ook milieucontaminanten zoals zware metalen) de bestrijdingsmiddelen geen grote aandacht krijgen.

Bij de huidige Nederlandse rapportage over de resultaten van het Nationaal Plan, zoals die door de RVV wordt verzorgd, wordt geen tekstuele uitleg gegeven, maar uitsluitend verslaglegging in tabellarische vorm van de resultaten, per diersoort en per onderzochte groep stoffen, en ook nog onderscheiden in targeted samples (volgens plan) en suspect samples en verder bemonsterde importmonsters en extra genomen monsters. Deze rapportage is inhoudelijk zeer helder en exact, maar het is moeilijk om hieruit een algemeen beeld van de situatie te verkrijgen. Het lijkt wenselijk dat de rapportage ook meer samenvattende elementen bevat.

Uit de rapportage over het jaar 2000 blijkt dat soms nog residuen van organochloorbestrijdingsmiddelen in vrijwel alle onderzochte dierlijke producten worden gevonden (steeds onder de norm) en dat overigens geen residuen van bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen. Relatief gezien lijken residuen het meest voor te komen in paarden; dat kan verband houden met de manier van grazen (vrij veel groningestie) en met het geringe vetgehalte van paarden als geheel, waardoor de concentratie in het vet hoger wordt.

Vergeleken met de nationale rapportages voor residuen van bestrijdingsmiddelen en de gemeenschappelijke EU-rapportage zou meer aandacht voor de vormgeving van de rapportages over residuen in dierlijke producten nuttig kunnen zijn. De rapportages voor residuen van bestrijdingsmiddelen hebben adequate toelichtende teksten en samenvattende overzichtstabellen en grafieken.

Er is kort kennis genomen van enkele rapportages van andere landen over residuen in dierlijke producten. De opzet en de resultaten lijken goed vergelijkbaar met die van Nederland. De residusituatie v.w.b. bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten is in algemene zin wel duidelijk beter dan voor plantaardige producten, het aantal gedetecteerde residuen is zeer beperkt t.o.v. het aantal onderzochte monsters en er zijn geen overschrijdingen gevonden.

4 INVENTARISATIE VAN DE MAATREGELEN BIJ NORMOVERSCHRIJDING

In principe staan een controledienst de volgende maatregelen ter beschikking:

1. Waarschuwing (mondeling of schriftelijk)
2. Boete
3. Inbeslagname betrokken partij. Daarna kan nog gekozen worden uit het terugsturen van de partij in geval van import, herbestemming tot bijv. veevoer, vernietiging.

Additionele maatregelen zijn in ernstige gevallen (als de volksgezondheid mogelijk in gevaar is) het melden van de geconstateerde overschrijding in het EU-Rapid Alert system en het opvoeren van de controle in relatie tot de herkomst of de oorzaak van de verontreiniging. In ernstige gevallen zou een productieverbod of een importverbod kunnen worden overwogen. Bij het bedrijfsleven komt in ernstige gevallen een product recall aan de orde. Dit was bijv. het geval bij een ernstige contaminatie met een desinfectans in vlees verwerkt in kindervoeding.

In het algemeen zullen in relatie tot residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten niet snel zware maatregelen nodig zijn. In de meeste gevallen zal er geen sprake zijn van gevaren voor de volksgezondheid; dit moet natuurlijk wel worden nagegaan. In relatie tot mogelijke contaminaties in diervoeders kan de producent ook geheel onwetend zijn van de kans op te hoge residuen in het dierlijk product; dat soort aspecten dienen te worden meegewogen. In het verleden zijn er wel structurele problemen geweest in relatie tot bodem- of veevoerontreiniging met organochloorbestrijdingsmiddelen of vanwege gebruik van dit type stoffen (lindaan, vroeger ook DDT) als ectoparasiticide. Als er duidelijk van misbruik sprake is, is er natuurlijk reden tot harder optreden. Als ernstige bodemverontreiniging aan de orde is, kan ook gedacht worden aan maatregelen om ervoor te zorgen dat de grond niet meer voor het weiden van vee wordt gebruikt. In het verleden hebben zich in Nederland diverse van dit soort gevallen voorgedaan.

Recente gevallen van problemen met Nederlandse producten zijn niet bekend. Bij importvlees zijn er in het verleden problemen geweest met konijnen geïmporteerd uit China, die met HCH waren besmet. Voor een deel lag deze problematiek aan het lage vetgehalte van deze dieren en de hiermee verband houdende concentratie in het vet (zie ook bij 1.2.7). Ook dat is een factor om mee rekening te houden. Het probleem is "opgelost" doordat de konijnen daarna zonder aanhangend vet zijn aangeleverd.

5 INVENTARISATIE VAN DE SITUATIE T.A.V. DE BEHEERSBAARHEID VAN DEZE RESIDUEN

5.1 Inleiding

Een residusituatie kan pas echt beheersbaar genoemd worden als er voldoende kennis bestaat over alle denkbare situaties waarbij de residugehalten hoger dan gewenst zouden kunnen worden en van de werkwijzen waarmee dit beheerst zou kunnen worden, en als dit vervolgens op een systematische wijze in praktijk zou worden gebracht door de actoren in de productieketen. We zouden van een HACCP aanpak kunnen spreken en controle-instanties zouden zich merendeels kunnen beperken tot het controleren van de gevolgde systematiek om het probleem te beheersen en eventueel wat aanvullend monitoring-onderzoek uitvoeren om de resultaten ervan in de praktijk te controleren en een beeld te krijgen van de feitelijke resterende residugehalten. In de praktijk is een dergelijke situatie voor residuen van bestrijdingsmiddelen nog lang niet binnen bereik, al is er wel vooruitgang geboekt. De aandacht richt zich daarbij vooral op de residuen in voor consumptie bedoelde groenten en fruit, in relatie tot gewasbescherming. De situatie t.a.v. residugehalten in diervoeders heeft veel minder aandacht, en beperkt zich in feite tot de persistente en accumulerende organochloorbestrijdingsmiddelen. Zie hiervoor verdere uitwerkingen in hoofdstuk 6. Voor zover bekend wordt er door producenten van dierlijke producten afgezien van de bekende organochloorbestrijdingsmiddelen ook geen systematische aandacht aan mogelijke residuen van andere bestrijdingsmiddelen gegeven (enkele geïdentificeerde problemen mogelijk daargelaten). Het mogelijke onderzoeksgebied is zeer uitgebreid en het zou financieel en qua inzetbare onderzoekscapaciteit niet verantwoord zijn alles te monitoren. Daarom is het gewenst eerst op een vrij elementair en globaal niveau aan kennisverzameling te doen en aan de hand van logische criteria onderzoeksprioriteiten te stellen. Om een overzicht over residusituatie te verkrijgen is tabel 1 (Bijlage 2) opgesteld, waarin de volgende aspecten van de residuen zijn verzameld: Alle in de Nederlandse residubeschikking behandelde bestrijdingsmiddelen waarvan de kans aanwezig wordt geacht dat ze in dierlijke producten voorkomen zijn met de in dierlijke producten gesteld normen opgenomen. Het criterium voor deze keuze is niet alleen het aanwezig zijn van een reële residunorm in dierlijke producten (boven de LOD, of zonder *), maar ook het vinden van indicaties dat de stof mogelijk gebruikt wordt op als diervoeder gebruikte gewassen. Daarbij is geen diepgaand onderzoek verricht naar de feitelijke dossiers en residukansen. De residudefinitie en relevante MRL's die in andere gremia (bijv. Codex) zijn opgesteld zijn in de tabel weergegeven; ook veterinaire EU-MRL's zijn daarbij. Op indicatieve wijze is vervolgens aangegeven welk dierlijk product gebruikt wordt voor monitoring of ook welk product daarvoor het meest in aanmerking lijkt te komen. Als monitoringresultaten bekend zijn, is globaal aangegeven hoeveel monsters zijn genomen en wat de residu-incidentie was. De detectiegrens is daarbij aangegeven, en verder de mogelijke bronnen van het residu (diervoer, milieu, veterinair gebruik o.i.d.) Verder is vermeld of monitoring of survey-onderzoek gewenst lijkt; dit soort opmerkingen zijn i.h.a. niet gebaseerd op een kwantitatieve schatting van de kans op het voorkomen van residuen, maar op kwalitatieve kenmerken, zoals reële residutoleranties in dierlijke producten, indicaties van mogelijk voorkomen van de residuen in diervoeders e.d.. Onder opmerkingen kan ook o.a. staan of harmonisatie van de normen nodig lijkt (het naast elkaar vermelden van de normen uit de diverse gremia is zinvol omdat er vrij veel verschillen voorkomen). I.h.a. moet deze tabel gezien worden als een eerste aanzet voor het inventariseren en beter beheersen van de residusituatie voor residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten. Vanwege de ontwikkelingen in de toelating van stoffen, in de regelgeving en in de controle kan snelle veroudering van de hier verzamelde gegevens optreden. Daarom is het gewenst de tabel steeds te actualiseren en verder te vullen met opgedane informatie. Voor een goed begrip kan het daarbij ook gewenst zijn een tekstuele bijlage te maken waarin de situatie voor alle stoffen en producten in kaart wordt gebracht. Hieronder wordt kort verder ingegaan op globale beheersingsmogelijkheden voor diverse soorten residusituaties. In hoofdstuk 10 wordt uiteindelijk geconcludeerd wat de beste prioriteitstelling lijkt te zijn.

5.2 Beheersbaarheid residuen van milieucontaminanten

Bij de persistente organochloorbestrijdingsmiddelen die in de ontwikkelde landen reeds lang zijn verboden en niet meer worden geproduceerd is resterende milieucontaminatie en mogelijk gebruik (bijv. bij malariabestrijding, of zelfs ook nog als gewasbescherming) in ontwikkelingslanden de voornaamste bron voor nog voorkomende residuen. Deze groep stoffen zijn aan normen in veevoeder en in vet voor veevoeder gebonden en worden via monitoring in dierlijke producten en in veevoer nog voortdurend gecontroleerd, en in de praktijk worden de laatste tien jaren nauwelijks nog problemen waargenomen in Nederlandse producten. In het verleden waren er vooral plaatselijk hier en daar problemen onder invloed van plaatselijk verhoogde milieuverontreiniging (bijv. HCH in Twente, dieldrin in de Koningshoeven bij Tilburg, en in een gebied bij Zundert). Plaatselijk kon via begeleiding en landbouwkundige maatregelen die tot lagere inname van grond door het vee leiden vaak een verbetering worden verkregen. Uit het buitenland zijn soms problemen gemeld die op grootschalige diffuse verontreiniging wijzen, die als moeilijk beheersbaar moeten worden aangemerkt (bijv. recente discussie in de CCPR over nog voortdurende problemen in Nieuw-Zeeland met DDT; vanwege de slechte beheersbaarheid en de wens om handelsbelemmeringen te vermijden zal dit waarschijnlijk leiden tot het handhaven van een hoge Codex-norm, 5 mg/kg voor DDT in dierlijk vet). Bij de normstelling en -handhaving kan het gewenst zijn rekening te houden met het verder concentreren van de verontreiniging met deze lipofiele stoffen in dieren met weinig lichaamsvet; er zijn aanwijzingen dat dit in droge jaren een cumulerend effect heeft, omdat de dieren dan meer grond zullen meekrijgen bij het grazen en door de slechtere voeding minder lichaamsvet zullen hebben.

I.h.a. zullen waarschijnlijk geen hoge gehalten van organochloorbestrijdingsmiddelen meer voorkomen in plantaardige grondstoffen voor diervoeders. In verband met de accumulatie in de voedselketen zijn bij verwerking van vismelen en visolie en van producten afkomstig van zeezoogdieren (bijv. walvissen) problemen denkbaar, omdat hierbij sprake kan zijn van geaccumuleerde verontreiniging en dus hogere gehalten. Nadere inventarisatie van deze situatie kan nuttig zijn. Zie verder onder diervoeders.

5.3 Beheersbaarheid residuen van toegelaten bestrijdingsmiddelen

Bij de huidige generatie toegelaten bestrijdingsmiddelen, die in het algemeen redelijk snel afbreekbaar is, zal milieucontaminatie waarschijnlijk geen serieuze rol spelen bij de residuvorming. Residuen van deze bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten zullen dus vooral samenhangen met veterinair gebruik of met de overdracht via veevoeders, waarbij de residuen voortvloeien uit toepassingen in het kader van de gewasbescherming. De metabolisering en uitscheiding van de nu toegelaten bestrijdingsmiddelen is in de meeste gevallen vrij snel, en er is geen sprake van bioaccumulatie bij nu toegelaten middelen, ook niet als het gaat om vetoplosbare verbindingen. Residuen die bij de slacht nog aanwezig zijn in dierlijke producten kunnen wel de hierna volgende processing vaak wel overleven, hoewel afname kan plaats vinden afhankelijk van de procescondities. In principe kan uit de Nederlandse residuregeling en eventueel (i.v.m. import-producten) uit andere bronnen (Codex MRL's, andere nationale residuregelingen) worden nagegaan welke residugehalten maximaal zijn toegelaten in dierlijke producten. Zoiets is van belang voor de controle op de residuen in deze producten als voedingsmiddel. Op de beheersbaarheid van veterinair gebruik van middelen wordt hier verder niet ingegaan. Onder 1.5 is de overlapproblematiek van de regelgeving voor diergeneesmiddelen besproken. De diverse aspecten van veevoeders als bron voor belasting van het dier met bestrijdingsmiddelen worden meer specifiek in hoofdstuk 6 behandeld.

6 SPECIFIEKE EVALUATIE VAN VEEVOEDERS ALS BESMETTINGSBRON

6.1 Inleiding

Veevoeders kunnen een belangrijke besmettingsbron zijn voor overdracht van residuen van bestrijdingsmiddelen naar dierlijke producten. Aan de hand van een algemene inleiding en enkele voorbeelden wordt duidelijk gemaakt hoe veel hiervan bekend is, waar lacunes liggen en welke mogelijkheden er zijn om de beheersbaarheid op dit gebied te vergroten.

Bestrijdingsmiddelen die voor gewasbescherming worden toegepast kunnen residuen achterlaten in plantaardige producten die voor diervoeding worden gebruikt. In Nederland mogen bestrijdingsmiddelen alleen worden toegepast als is aangetoond dat dit veilig is voor mens, dier en milieu, en onder voorgeschreven toepassingscondities. De residuen die achterblijven in producten die als voedingsmiddel worden gebruikt zijn onderworpen aan maximale gehalten conform de Regeling Residuen van Bestrijdingsmiddelen in de Bestrijdingsmiddelenwet. De Nederlandse residuregeling is alleen gericht op voedingsmiddelen (in het Residubesluit wordt vermeld: eet- en drinkwaren), niet op diervoeders. Voor een belangrijk deel is dit inmiddels een Europees geharmoniseerde regelgeving. In de Europese richtlijnen voor residuen van bestrijdingsmiddelen wordt echter steeds gesproken over maximale residugehalten in de omschreven producten. Er zijn wel uitzonderingen, de richtlijnen gelden niet indien duidelijk blijkt dat de producten zijn bestemd voor vervaardiging van andere producten dan levensmiddelen en diervoeders, en indien ze zijn bestemd voor uitzaaï of aanplant. Voor zover in de EU-richtlijnen gewassen en producten zijn behandeld die als zodanig zowel als humaan voedsel als ook voor diervoeding gebruikt kunnen worden, geldt het maximale residugehalte (MRL) zodra de producten in het verkeer worden gebracht. Er wordt dus geen onderscheid gemaakt tussen de mogelijke bestemming als voedingsmiddel of als diervoeder, en een product dat niet aan de MRL voldoet mag volgens de EU-richtlijnen dus ook niet verhandeld worden om voor diervoeding te worden ingezet, ook al zou daar wetenschappelijk en vanuit oogpunt van diergezondheid en kwaliteit van dierlijke producten gezien weinig of geen bezwaar tegen bestaan. In feite is wat dit betreft de Nederlandse residuregelgeving dus afwijkend van de EU-regelgeving.

Voor gewasdelen of -resten die uitsluitend als diervoeding worden gebruikt, worden in de EU-residurichtlijnen en ook in de Nederlandse residuregelgeving geen MRL's ingesteld. In het dossier dat voor de toelating is vereist worden hiervoor echter wel gegevens vereist, en de kennis over de maximale gehalten in diervoedergrondstoffen wordt gebruikt om met behulp van een maximerende inschatting van de blootstelling van het dier via een denkbaar totaal dieet, samen met overdrachtsgegevens uit dierproeven, de maximale gehalten in dierlijke producten te berekenen. Een uitwerking van deze berekening staat in bijlage 10. De berekende maximale residugehalten in dierlijke producten zijn de grondslag voor de wettelijk vastgestelde MRL's voor dierlijke producten in de Residuregeling. Als deze systematiek goed is gevolgd is er dus geen risico dat via blootstelling aan residuen in diervoeders vanuit gewasbeschermingstoepassingen normoverschrijding in dierlijke producten plaats vindt en zou verdere aandacht voor bestrijdingsmiddelen in diervoeders niet strikt nodig zijn, behalve in die gevallen waarin andere contaminatieroutes een rol spelen en waarin expliciete normen in diervoeders zijn gesteld. Deze aanpak is in principe correct, maar er zijn enkele complicerende factoren die nopen tot kanttekeningen, die hieronder worden toegelicht.

6.2 Harmonisatieproblematiek en lacunes bij de beoordeling

Een probleem is dat bij gebrek aan volledige harmonisatie van de residu-normstelling op wereldschaal en bij de voortdurende veranderingen in de toelating van bestrijdingsmiddelen niet steeds duidelijk is of de in Nederland geldende MRL wel is aangepast op mogelijk in diervoeders aanwezige residuen. Bijv. in geïmporteerde producten kunnen residuen aanwezig kunnen zijn die afkomstig zijn van bestrijdingsmiddeltoepassingen die in Nederland niet zijn beoordeeld en niet in de MRL zijn verwerkt. Ook t.a.v. in Nederland toegestane toepassingen van een bestrijdingsmiddel kan vervoeding van niet voor veevoeding gebruikelijke producten leiden tot hogere belasting van het dier dan voorzien (bijv. vervoeding van doorgedraaide sla; vervoeding van champignonvoetjes). Ook gebruik dat niet voldoet aan de voorschriften is denkbaar en kan zorgen voor hogere of andere blootstelling van het dier dan voorzien. Inventarisatie van dat soort situaties is gewenst om meer duidelijkheid te verkrijgen; mogelijk zouden risicovolle grondstoffen kunnen worden geïdentificeerd. Dit zou echter vrij veel werk kosten en waarschijnlijk geen volledige zekerheid bieden. Een andere lacune is dat meestal slechts voor enkele diersoorten beperkt onderzoek is gedaan. Er is dus geen zekerheid dat de situatie voor andere diersoorten steeds vergelijkbaar is. Belangrijke verschillen kunnen ontstaan als bijv. alleen meermagige dieren zijn onderzocht, of alleen zoogdieren. Visserijproducten zijn vrijwel nooit in dit soort proeven betrokken, terwijl het belang van visteelt toch toeneemt.

6.3 Informatie over toegelaten residuen van bestrijdingsmiddelen in diervoeders

Een probleem dat uit het toelatingsbeleid en het niet in residu-normen vastleggen van maximale gehalten in veevoeders voortvloeit is dat de meeste impliciet toegelaten maximale gehalten aan residuen in veevoedergrondstoffen niet goed toegankelijk zijn ("verstopt in dossiers") en eventueel gevonden gehalten in veevoeders dus niet gemakkelijk geïnterpreteerd kunnen worden t.a.v. toelaatbaarheid, risico's voor het dier en ook voor eventuele consequenties t.a.v. de gehalten en de norm in het dierlijk product. Er bestaat geen lijst van te verwachten maximale gehalten van residuen van bestrijdingsmiddelen in veevoedergrondstoffen. Het is denkbaar om zoiets op te stellen, maar dat zal veel werk met zich mee brengen, en heeft alleen echt zin als het actief wordt bijgehouden. De vraag kan gesteld worden of dat nodig is. In de Codex en ook in de VS heeft men MRL's opgesteld voor veevoedergrondstoffen (meest ruwvoeders), maar het is niet duidelijk of hier in de praktijk iets mee wordt gedaan in de zin van controle. Uitgebreide controles op gehalten in diervoedergrondstoffen hebben waarschijnlijk weinig zin, maar in bijzondere gevallen kan het wel nuttig zijn om de residugehalten te bepalen en daarom zou het ook wenselijk zijn over goed toegankelijke informatie te beschikken over de te verwachten gehalten in diervoedergrondstoffen in relatie tot toegestaan gebruik van bestrijdingsmiddelen. Verdere evaluatie is nodig van de vraag of normstelling nodig is. Een mogelijke minder vergaande aanpak zou zijn het bijhouden van een lijst van maximaal te verwachten gehalten in diervoedergrondstoffen, van de berekende maximale inname van landbouwhuisdieren en van de overdrachtsgegevens, per stof. Op basis van een meer uitgewerkte inventarisatie van kansen op hogere dan impliciet toegestane residuen in diervoeders zouden ook adviezen over meer toegespitst onderzoek in diervoeders en dierlijke producten kunnen worden gegeven.

6.4 Mogelijke toxiciteit van residuen van bestrijdingsmiddelen voor dieren

Men moet er rekening mee houden dat de gehalten in met name ruwvoeders en daardoor ook de blootstelling van het dier aan bestrijdingsmiddelen via deze route zeer hoog kan zijn (ver boven de ADI die voor mensen is opgesteld). Soms kunnen gehalten voorkomen die de vraag kunnen oproepen of toxische niveaus voor landbouwhuisdieren zijn bereikt (bijv. dicht bij de NOAEL voor het meest gevoelige proefdier). In principe worden deze aspecten meebeoordeeld, maar er wordt

hierbij niet expliciet uitgegaan van duidelijke criteria. Nadere evaluatie van deze situatie is gewenst.

Zoals eerder opgemerkt, zijn er bij correcte toepassing van de bestrijdingsmiddelen en correcte evaluatie van de dossiers voor de toelating echter geen consequenties te verwachten in de vorm van normoverschrijdingen in dierlijke producten.

6.5 Veterinair gebruik bestrijdingsmiddelen en normstelling in dierlijke producten

Een verdere complicatie is dat een aantal bestrijdingsmiddelen ook veterinair gebruikt worden (meest als ectoparasiticide) en dan een MRL kunnen krijgen via de Europese Residuegeving voor dierbehandelingsmiddelen. Dit gaat via Europese Verordeningen die direct toepasbaar zijn op nationaal niveau. De regelgeving voor bestrijdingsmiddelen in Nederland is in principe volledig dekkend voor alle (ook dierlijke) voedingsmiddelen. Hoewel uiteraard gestreefd wordt naar harmonisatie bestaan er daardoor enkele overlapsituaties die tot interpretatieproblemen t.a.v. de normstelling kunnen leiden (bijv. dubbele, niet geheel gelijke normen in dierlijke producten). In principe geldt bij harmonisatie op dit gebied de stelregel dat de hoogste norm geldig zou moeten zijn, maar waar een Nederlandse bestrijdingsmiddelnorm hoger is dan een Europese diergeneesmiddelnorm kan hierover twijfel bestaan of dat juridisch juist is. In dat geval zou de blootstelling via veevoer tot normoverschrijding kunnen leiden, omdat dat niet wordt meegenomen in de regelgeving voor residuen van diergeneesmiddelen. Dit zal echter slechts zelden voorkomen en in de praktijk waarschijnlijk niet tot problemen leiden.

6.6 Persistente bestrijdingsmiddelen

Vanwege hun bioaccumulatie is al lang geleden beseft dat de gehalten van persistente organochloorbestrijdingsmiddelen in diervoeders gereguleerd moesten worden om de verontreiniging in dierlijke producten te kunnen beheersen. Vandaar de regelgeving voor de (meest inmiddels qua gebruik verboden) groep van organochloorbestrijdingsmiddelen, die vanwege hun persistentie nog als milieuverontreiniging aanwezig kunnen zijn; in sommige gevallen is er ook mogelijk nog gebruik in ontwikkelingslanden (bijv. bij malariabestrijding en mogelijk ook nog als gewasbescherming). De normstelling voor deze lipofiele stoffen is terecht streng vanwege het rekening houden met de overdrachtsfactoren voor de bioaccumulatie, maar dat heeft enkele merkwaardige consequenties, bijv. dat in sommige gevallen de norm strenger is voor veevoer dan voor voedingsmiddelen voor humane consumptie. De diverse aspecten van deze regeling worden hieronder verder besproken. Het veel voorkomen van residuen van persistente bestrijdingsmiddelen (met name HCB) in trekbollen heeft geleid tot een verbod van het gebruik van deze producten als diervoer.

6.7 Geldende regelingen voor residuen van bestrijdingsmiddelen in diervoeders

De normen voor residuen van organochloorbestrijdingsmiddelen in diervoeders zijn in de EU geharmoniseerd (in het kader van EU-Richtlijn 74/63, later vervangen door 1999/29; dit wordt 2002/32/EG) en in de Regeling Ongewenste stoffen en producten opgenomen (zie de tabel, bijlage 11).

De normen hebben een MRL voor alle diervoeders, en in de meeste gevallen ook een specifieke MRL voor vetten. Ze zijn opgesteld voor het voer in een product met een vochtgehalte van 12%, terwijl in de meeste gevallen in de Residuegeving voor voedingsmiddelen een vergelijkbare norm geldt voor plantaardige voedingsmiddelen, echter voor het product als zodanig; daardoor kan de diervoedernorm in de praktijk strenger zijn dan de voedingsnorm. Voor granen zal er weinig verschil zijn, maar voor vochtrijke producten meer. Met name voor aldrin/dieldrin zijn er ook nog vrij veel hogere productnormen van kracht, bijv. 0,05 mg/kg voor aardappels, dat is ca 0,2

mg/kg op basis drooggewicht, terwijl de veevoederregeling 0,01 mg/kg op het totale droge diervoeder toestaat.

De specifieke norm voor vetten in de diervoederregeling is in de meeste gevallen gelijk aan de norm voor vet in vlees, maar voor bijv. DDT is de norm in vet voor veevoederdoeleinden lager. In principe is het begrijpelijk dat de norm in vet voor diervoeders op hetzelfde niveau is gesteld als de norm in het dierlijk vet, om discrepanties te voorkomen; dat brengt met zich mee dat in sommige gevallen de norm in vet als hij opgevuld zou zijn de hele residutolerantie in diervoeders kan opvullen bij een verwerking van 5% vet; in andere gevallen is de verhouding wat minder extreem. In de praktijk zullen eventuele problemen door deze gemelde verschillen wel meevallen, want er worden nauwelijks meer residuen van deze stoffen gevonden in de praktijk.

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. De norm voor endrin in diervoeders is strikt genomen niet laag genoeg 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.

Het enige bestrijdingsmiddel op deze lijst van organochloorbestrijdingsmiddelen dat in Europa nog is toegestaan is endosulfan. Daarom zijn voor endosulfan ook meer specifieke residutoleranties opgenomen voor enkele producten, namelijk maïs en oliehoudende zaden; dit heeft natuurlijk consequenties voor de potentiële gehalten aan endosulfan in de hiervan afgeleide oliën en vetten. Verder is er een norm voor endosulfan in alle overige diervoeders opgenomen, van 0,1 mg/kg. Verwacht mag worden dat dit in feite leidt tot tegenstrijdigheid in de wetgeving, namelijk dat de huidige toelatingen van endosulfan hogere gehalten toestaan in diverse diervoedergrondstoffen dan de diervoederregelgeving toestaat. Dit is vooral ook het geval vanwege de normstelling op basis van een product met 12% vocht. Zoals eerder uitgelegd voor aldrin/dieldrin in aardappels, ontstaat vooral voor vochtrijke producten een grote discrepantie tussen de verschillende regelgevingen. Bijv. in een appel mag volgens de (EU-geharmoniseerde) norm volgens de bestrijdingsmiddelregelgeving 0,3 mg/kg zitten, en dat komt overeen met ca 2 mg/kg als het wordt omgerekend naar een regeling die gebaseerd is op 12% vocht in het product. De appel zou dus niet aan dieren mogen worden gevoerd (20-voudige overschrijding van de norm van 0,1 mg/kg). Het is vanwege de grote kans op tegenstrijdigheden in de regelgeving aan te raden om in de diervoederregelingen geen normen op te stellen voor toegelaten bestrijdingsmiddelen. Het opnemen van endosulfan in de groep organochloorbestrijdingsmiddelen is ook minder zinvol omdat endosulfan ondanks dat het een gechloreerde koolwaterstof is toch weinig accumuleert in dierlijk vet (de sulfietgroep maakt de stof vatbaar voor hydroxylering en uitscheiding).

De lijst van in de diervoederregelgeving opgenomen bestrijdingsmiddelen kan als redelijk compleet worden beschouwd voor wat betreft in het verleden, en soms ook nu nog in enkele landen gebruikte persistente bestrijdingsmiddelen. Enkele minder gebruikte middelen die mogelijk in bijv. walvistraan e.d. nog gevonden zouden kunnen worden, ontbreken (bijv. mirex, kepone, isodrin, telodrin e.d.), maar aanvulling is waarschijnlijk niet nodig. Aanvulling van deze lijst met actueel gebruikte bestrijdingsmiddelen lijkt niet nodig uit het oogpunt van de bescherming van de kwaliteit van dierlijke producten en is uit oogpunt van het vermijden van tegenstrijdigheden en overlaps zelfs ongewenst, zoals eerder uiteengezet.

Het bijhouden van deze lijst in relatie tot mogelijke ontwikkelingen in de regelgeving voor voedingsmiddelen en de toelating voor bestrijdingsmiddelen is raadzaam, om tegenstrijdigheden in de normstelling te voorkomen. Op termijn kan een situatie ontstaan dat stoffen die niet meer in

de praktijk worden aangetroffen van de lijst kunnen worden afgevoerd, of de hele lijst kan worden opgeheven.

6.8 Gehalten in diervoeders in de praktijk; monitoring

Er zijn slechts beperkte gegevens over de in de praktijk in Nederland gevonden gehalten in vetten voor de diervoederbereiding, het hierop gerichte onderzoekprogramma van het PDV is vanwege het weinig aantreffen van problemen 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 RVV is ook begonnen met monitoring van o.a. bestrijdingsmiddelen in diervoeders en grondstoffen daarvoor, waaronder vetten. Uit de voorlopige rapportage door het RIKILT van dit onderzoek blijkt dat i.h.a. geen residuen worden gevonden, behalve voor endosulfan in sojaolie. De interpretatie van de resultaten t.o.v. de norm wordt gecompliceerd door het feit dat de norm geldt voor de oliehoudende zaden en een toelaatbaar gehalte in de olie hieruit door berekening moet worden afgeleid. 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.

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.

6.9 Ontbrekende gegevens, gewenst aanvullend onderzoek en conclusies

Een verdere analyse van mogelijk nog resterende risicovolle grondstoffen en herkomsten bij diervoeders zou nuttig kunnen zijn. In het algemeen lijkt het nodig om beter inzicht in de gehalten van residuen van bestrijdingsmiddelen in diervoeders te verkrijgen en te behouden door het opzetten van een complete lijst van impliciete residutoleranties voor diervoeder(grondstoffen) op basis van het in Nederland toegestaan gebruik, en te streven naar inzicht en gegevens over residuen in geïmporteerde diervoedergrondstoffen op basis van in de herkomstlanden toegestaan gebruik van bestrijdingsmiddelen. Het opzetten van zo'n lijst (in feite een databank) vereist in ieder geval medewerking van het CTB, en gesteld kan worden dat de hiervoor benodigde inspanning alleen gewettigd is als de lijst wordt bijgehouden met het oog op de voortdurende aanpassingen in de toelating van bestrijdingsmiddelen. Bij een praktische opzet van zo'n databank zou wellicht gedacht moeten worden aan samenwerking tussen belanghebbende instellingen, zoals CTB, RVV, PDV, KvW en mogelijk RIKILT als databankbeheerder.

Als risicovolle diervoeders worden geïdentificeerd zou specifiek beleid gevoerd kunnen worden om het gebruik daarvan beter te reguleren en zo nodig af te raden of zelfs te verbieden. Er bestaat momenteel nog een verbod op het gebruik van trekballen als diervoer (in 1985 ingesteld, vanwege het voorkomen van persistente bestrijdingsmiddelen die aanleiding gaven tot normoverschrijdingen in melk).

7 EVALUATIE MOGELIJKE STRATEGIEËN VOOR MONITORING EN CONTROLE VAN RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN

7.1 Algemeen

Diverse vormen van monitoring en controle kunnen worden onderscheiden. De klassieke aanpak van monitoring is een jarenlang in grote lijnen gelijk blijvende at random bemonstering van producten die het gehele gebied waarop normen zijn gesteld beoogd te dekken, ongeveer naar rato van het productie-, import- of consumptievolume. Vanuit de wenselijkheid van het signaleren van trends en het toezicht houden op de feitelijke situatie is het nodig minstens voor een deel het monitoring-karakter van onderzoek in stand te houden. Vanwege het zeer grote aantal stoffen en producten kan een jaarlijks volledig dekkende monitoring die statistisch bevredigend is qua omvang bij voorbaat als financieel en qua onderzoekscapaciteit als onpraktisch en onhaalbaar worden gekwalificeerd. Het is noodzakelijk prioriteiten te stellen en eventueel een benadering te kiezen waardoor het mogelijk is om problemen beter te lokaliseren of om op roulerende wijze diverse producten en stoffen te onderzoeken. Daarnaast is het nodig om soms gericht probleemsituaties te onderzoeken.

De opzet van het Nationaal Plan als geheel is vrij weinig flexibel, opname van stoffen in het Nationaal Plan kan betekenen dat men voor jaren aan dat onderzoek vastzit terwijl dat wellicht na een uitgevoerde inventarisatie als nutteloos kan worden gekarakteriseerd; het zou daarom nuttig kunnen zijn om te streven naar het naast het Nationaal Plan uitvoeren van meer survey-achtig en soms meer de diepte ingaand onderzoek (meer projectmatig en eenmalig) naar deelsectoren en naar residuen die in het Nationaal Plan niet of te weinig aan de orde kunnen komen. Daarbij kan voor wat betreft residuen van bestrijdingsmiddelen qua producten vooral gedacht worden aan residuen in bijv. visserijproducten, producten van bijzondere diersoorten, honing en verwerkte producten; qua stoffen aan stoffen die niet in een multimethode bepaald kunnen worden en aan bepaalde milieucontaminerende bestrijdingsmiddelen zoals toxafeen en tinverbindingen; verder ook desinfectantia en decontaminatiemiddelen. Zie verder onder 10, prioriteitstelling.

In het algemeen is het zo dat het voor residuen van bestrijdingsmiddelen erg moeilijk zal zijn om prioritaire probleemgebieden te onderscheiden, behalve enkele verdachte herkomsten die uit eerder onderzoek of publicaties bekend zijn geworden, bijv. de Chinese konijnen of DDT in grazende dieren uit Nieuw-Zeeland. Op basis van verdergaand onderzoek en ook dossierinventarisaties in de diervoedersector kan het wel mogelijk worden een beter beeld te krijgen van mogelijke kritische diervoeders, en afgeleid daarvan zou iets beter bepaald kunnen worden aan welke productiesectoren en producten prioriteit zou moeten worden gegeven.

7.2 Nationaal Plan

In de opzet van het Nationaal Plan voor de controle op residuen in dieren en dierlijke producten zit de bedoeling om zo veel mogelijk gericht problemen en mogelijke normoverschrijdingen op te sporen, maar daarbij liggen de prioriteiten zeer duidelijk bij de diergeneesmiddelen en met name ook de hormonen. Dit komt vooral tot uiting in de aantallen ingeplande monsters voor monitoring en in de doelgerichte monsternamen (targeted sampling). Bestrijdingsmiddelen zijn in feite niet erg duidelijk in de planning opgenomen; dit ligt ten dele aan de indeling van stoffen zoals die voorkomt in Richtlijn 96/23/EG, die de basis vormt voor het Nationaal Plan. Stoffen worden daarin (Bijlage I) onderscheiden in groep A (stoffen met anabole werking en niet-toegestane stoffen) en groep B (diergeneesmiddelen en contaminanten). Onder B2c vinden we carbamaten en pyrethroiden (onder het hoofd "andere diergeneesmiddelen" voor groep B2), terwijl groep B3 andere in het milieu aanwezige stoffen en contaminanten omvat, met organochloorverbindingen (waaronder PCB's) in B3a en organofosforverbindingen in groep B3b. Omdat niet alle bestrijdingsmiddelen onder deze

groepen vallen zouden andere bestrijdingsmiddelen onder "overige" moeten worden ondergebracht; dat kan consequenties hebben voor de controle omdat per subgroep verschillende verplichtingen worden opgelegd over de op te sporen residuen, zoals vastgelegd in Bijlage II: voor B2c ontbreekt die verplichting voor aquacultuurdieren, melk en eieren; voor B3b ontbreekt deze voor eieren. In het algemeen kan gesteld worden dat in de systematiek van richtlijn 96/23 kennelijk geen rekening is gehouden met de diversiteit van bestrijdingsmiddelen, met de regelgeving van Richtlijn 86/363/EEG en met de kans dat dierlijke producten via diervoeders residuen van bestrijdingsmiddelen bevatten. Het is daarom zinvol om apart na te gaan of de residusituatie van bestrijdingsmiddelen ook buiten de verplichtingen van richtlijn 96/23 gevolgd zou moeten worden.

8 BEMONSTERINGSASPECTEN

Het is van belang dat onderzoek wordt gedaan aan correct, consistent en representatief genomen monsters om een betrouwbare indruk te krijgen van de residusituatie. Bij de verschillende aspecten van bemonstering moet worden gedacht aan de keuze van het te bemonsteren deel van het dierlijk lichaam of uitscheidingsproduct of verwerkt dierlijk product methode van het verkrijgen van het monster, aan de grootte en de samenstelling van het monster, aan het vastleggen van relevante gegevens (diersoort, geslacht, leeftijd, herkomst, bedrijfstype, plaats, tijd, soort monster, monsternemer, doel van het onderzoek enz.), aan de hoeveelheid monsters en aan de verdeling van de herkomst van de monsters in relatie tot de nationale productiegebieden, import en andere aspecten van de herkomst van dieren en dierlijke producten.

Het Nationaal Plan voor residuen in dierlijke producten verwijst voor wat betreft de monsternamen naar de in Annex III van Richtlijn 96/23/EG vastgelegde voorschriften. Annex III verwijst vooral naar Bijlage IV waarin niveau en frequentie van monsternamen voor de verschillende diersoortgroepen en stofgroepen worden voorgeschreven. Niveau en frequentie zijn duidelijk hoog voor verboden diergeneesmiddelen en hormonen, en belangrijk lager voor de bestrijdingsmiddelen, die in stofgroepen B2 en B3 voorkomen (zie ook onder 7, bespreking Nationaal Plan).

Voor de feitelijke monsternamen zijn soms nog geen specifieke EU-voorschriften opgesteld. De RWV werkt volgens voorschriften die op het Intranet van LNV zijn gepubliceerd.

In andere kaders zijn soms ook wel specifieke voorschriften ontwikkeld, bijv. in de IDF voor melk en zuivelproducten. In Codex-verband zijn ook recent monsternamen-voorschriften ontwikkeld (CAC/GL 033-1999). Veel dierlijke monsters zijn unieke monsters voor het betreffende bemonsterde dier, er wordt in dat geval dus niet gestreefd naar het nemen van mengmonsters van een partij, behalve als het gaat om kleine producten, zoals eieren, kippelevers e.d..

Statistisch gezien zijn de meeste gehanteerde aantallen monsters voor residuen van bestrijdingsmiddelen te laag voor het doen van betrouwbare uitspraken over de residusituatie. Dat neemt niet weg dat ook lage aantallen monsters nuttig kunnen zijn voor het leveren van een indicatief beeld over het voorkomen van residuen.

9 ANALYTISCHE ASPECTEN

9.1 Inleiding

Bij de analyse van bestrijdingsmiddelen in b.v. dierlijke producten kan er een onderverdeling gemaakt worden in twee hoofdgroepen te weten polaire en apolaire middelen.

Voor wat betreft de analyse van de groep apolaire middelen kunnen methoden toegepast worden gebaseerd op gaschromatografie. Bij een groot aantal methoden wordt nog steeds gebruik gemaakt van specifieke detectoren zoals electron capture (voor gechloroerde verbindingen; stikstof fosfor (stikstof en/of fosfor houdende verbindingen etc.. Tegenwoordig wordt steeds meer een massaspectrometer als detector gebruikt. Voor de polaire middelen worden meestal geanalyseerd met vloeistofchromatografie met b.v. een UV of fluorescentie detector, in een aantal gevallen na pre of post column derivatisering. Een aantal methoden zijn beschreven in de "Dutch Pesticide Manual". Het nadeel van de tot nu toe door de meeste laboratoria gebruikte methoden is dat ze gericht zijn op de bepaling van één verbinding of één groep van verbindingen. Echter idealiter zouden we informatie willen verkrijgen over de aan c.q. afwezigheid van een grote groep van verbindingen. Een aantal jaren geleden is door de op dit terrein actief zijnde instituten (KvW, TNO, RIVM en RIKILT) een zgn. multimethode ontwikkeld voor apolaire middelen in groenten en fruit

Het zwaartepunt bij de analyse van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten ligt bij de apolaire middelen alsmede bij een aantal medium polaire middelen. Bij het ontwikkelen van multimethoden is naast de acquisitie ook de dataprocessing van groot belang.

9.2 Analyse van apolaire middelen

Nu gangbare 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 (1:1 V/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.

Een voorbeeld van een dergelijke analyse is ook de bepaling van organofosfor verbindingen in dierlijke vetten in het kader van het Nationaal Plan.

Voor de bepaling van de zeven indicator PCB's en een beperkt aantal andere gechloroerde verbindingen is recentelijk door RIVM, KvW en het RIKILT een methode ontwikkeld waarbij na een zeer beperkte voorbewerking de monsters on-line opgezuiverd en gemeten worden. Bij deze methode worden dierlijke producten geëxtraheerd en het geëxtraheerde vet opgelost in hexaan, dierlijke vetten worden direct opgelost. Vervolgens wordt een aliquot van 50 μ l (overeenkomend met 10 mg vet) op een vloeistofchromatograaf (LC) waarin een silica kolom is geplaatst geïnjecteerd. De silicakolom wordt geëluëerd met hexaan en de PCB bevattende fractie (circa 1ml) wordt via de groot volume injector (LVI) getransporteerd naar de gaschromatograaf-massaspectrometer (GC-MS).

De massaspectrometer is afgeregeld zodat slechts naar voor de zeven PCB's en de andere organochloorverbindingen specifieke ionen wordt gekeken. Op deze wijze kan bijzonder gevoelig gemeten worden. Detectiegrenzen zijn ongeveer 1 ppb. Een groot voordeel van deze tweede methode is dat detectie plaats vindt met massaspectrometrie m.a.w. de identiteit van de gemeten analyten is éénduidig.

Het is wenselijk om deze nieuwe methode op korte termijn uit te breiden met een groot aantal bestrijdingsmiddelen. Het uiteindelijke doel is natuurlijk om in één analysegang de mogelijke aanwezigheid van een groot scala aan mogelijke middelen te onderkennen. Niet alleen bestrijdingsmiddelen en PCB's maar b.v. ook PAH's, vlamvertragers etc. kunnen worden gemeten. Inmiddels wordt deze techniek ook toegepast voor de bepaling van pyrethroïden in vlees

Het zonder meer uitbreiden van de nieuwe methode is niet goed mogelijk. De tot nu toe gebruikte silica kolom levert een fractie op van ongeveer 1 ml waarin zich alle PCB's en een groot aantal gechloreerde verbindingen zich bevinden. Om er voor te zorgen dat er meer bestrijdingsmiddelen gemeten kunnen worden zal de fractie vergroot moeten worden naar wellicht enkele ml's. De capaciteit van de groot volume injector is uiteraard begrenst. Het maximale volume is onder meer afhankelijk van het oplosmiddel, flow etc en ligt vermoedelijk op 1,5 tot 2 ml (eerste randvoorwaarde). Een tweede randvoorwaarde is de belaadbaarheid van de kolom. Om in de SIM mode een detectiegrens te halen van 1 tot 10 ppb dient in de SIM mode minimaal 10 mg vet geïnjecteerd te worden. Bij het toepassen van massaspectrometrie in de SIM mode is het aantal analyten beperkt (maximaal 15 -20) en de meting richt zich op van te voren geselecteerde analyten zgn. Target Compound analyse. Het is dus zeer wel denkbaar dat geen van de te voren geselecteerde analyten aanwezig is boven de detectiegrens terwijl de aanwezigheid van een andere contaminant onopgemerkt blijft. Met andere woorden de meting zou in full scan moeten plaatsvinden. Aangezien de gevoeligheid bij full scan analyse een factor 10-20 lager is dan bij SIM meting (althans wanneer in de SIM mode 15-20 analyten gemeten worden, bij minder analyten neem het verschil duidelijk toe) dient er dus evenredig meer monster geïnjecteerd te worden b.v. 100 mg.

9.3 Polaire middelen

In het kader van het Nationaal Plan worden monsters vlees onderzocht op de aanwezigheid van carbamaten. De huidige methode bestaat uit een, na extractie, ingewikkelde opzuivering waarna het extra gemeten wordt met vloeistofchromatografie. Om een optimale scheiding te verkrijgen is het nodig om gradiënt elutie toe te passen. De detectie van carbamaten is door het ontbreken van UV adsorptie problematisch. Na de vloeistofchromatografische scheiding worden de carbamaten chemisch omgezet tot fluorescerende verbindingen

Het omzetten van deze methode naar een minder gecompliceerde en snellere (minder opwerking nodig hebbende) LC-MS methode lijkt voor de hand te liggen

Voor de bepaling van de polaire middelen is een methode in ontwikkeling welke gebaseerd op vloeistof chromatografie gekoppeld aan massaspectrometrie. In eerst instantie wordt de methode ontwikkeld voor een beperkt aantal middelen in groenten en fruit. De eerste resultaten zijn veelbelovend.

9.4 Dataprocessing

Om het analyseresultaat te kunnen interpreteren dient onder gelijke omstandigheden als de monsters de standaarden gemeten te worden. De retentietijd van iedere standaard, de spectrale informatie, onder andere een ion voor de identificatie (qualifier ion) en een ion voor de kwantificering (quantifier ion) alsmede het bijbehorende oppervlak, wordt opgeslagen in een zgn. quanfile. Aan de hand van deze quanfile vindt de dataprocessing plaats. Van de eerste standaard in de quanfile wordt gekeken wat de retentietijd is en op deze retentietijd plus een zekere marge b.v. 10 seconden in het chromatogram van het monster wordt gekeken of de Qualifier ion aanwezig is. Indien deze qualifier ion aanwezig is boven een bepaald signaal ruis verhouding dan wordt gekeken of het spectrum in het monster overeenkomt met het spectrum in de quanfile.

Indien het spectrum op de juiste retentietijd in het chromatogram van het monster overeenkomstig is met het spectrum van de quanfile dan is de conclusie dat de het monster positief is voor deze component. In eerste instantie dient een quanfile opgebouwd te worden voor de analyten welke in de monitoringprogramma's bepaald moeten worden. In de tijd kan deze quanfile verder uitgebreid worden

Naast de hierboven beschreven "target compound" benadering is het ook mogelijk om de dataprocessing te verrichten aan de hand van een bepaalde library. Deze library kan of commercieel verkregen zijn of zelf gemaakt. Dergelijke libraries bevatten alleen spectrale informatie van b.v. enkele honderden bestrijdingsmiddelen Door middel van een speciaal integratie algoritme kunnen alle pieken in een chromatogram gemarkeerd worden. Vervolgens kan het spectrum van elke piek in het chromatogram vergeleken worden met de spectra in de library. Indien het spectrum in het monster overeenkomt met het spectrum in de library dan is de conclusie dat deze verbinding mogelijk aanwezig is.

10 PRIORITEITSTELLING BIJ ONDERZOEK EN CONTROLE T.A.V. STOFFEN EN PRODUCTEN

Onderzoek naar residuen van bestrijdingsmiddelen door RVV/RIKILT is tot nu toe in beperkte mate opgenomen in het Nationaal Plan voor residuen in dieren en dierlijke producten; de laatste jaren is er uitbreiding geweest van het onderzoeksterrein naar alle primaire dierlijke producten en zijn naast de organochloorbestrijdingsmiddelen ook organofosforbestrijdingsmiddelen, carbamaten en pyrethroiden in het onderzoeksprogramma opgenomen. Toch kan gesteld worden dat dit type onderzoek in het totaal van het Nationaal Plan tot nu toe geen duidelijke prioritaire positie heeft en het onderzoek vertoont lacunes t.a.v. de onderzochte stoffen en producten.

De aandacht van de Keuringsdiensten van Waren t.a.v. bestrijdingsmiddelen is de laatste jaren vooral gericht op residuen van bestrijdingsmiddelen in plantaardige producten. Hoewel de blootstelling aan residuen van bestrijdingsmiddelen via de plantaardige producten meestal waarschijnlijk belangrijker is dan die via dierlijke producten, is het wenselijk om een gepaste mate van aandacht aan de dierlijke producten te geven t.a.v. deze residuen.

Qua algemene prioriteitstelling voor het onderzoek naar residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten zou de aandacht zich vooral moeten richten op producten met reële residutoleranties, op producten waar normoverschrijding mogelijk is (bijv. vanwege de mogelijkheid van overdracht vanuit diervoeders naar reële gehalten in het dierlijk product en de kans op feitelijk voorkomen van blootstelling via diervoeders) en op producten en stoffen waarbij uit een oogpunt van volksgezondheid significante bijdragen aan de blootstelling zijn te verwachten. Vanwege de mogelijk hoge blootstelling van kinderen verdient melk als product daarbij de meeste aandacht. Qua producten lijkt verder aandacht gewettigd voor kweekvis, eieren en honing, omdat de residusituatie hierbij minder bekend is.

T.a.v. de stoffen zal de aandacht enerzijds uit moeten gaan naar stoffen met een lage ADI (met name bij kindervoeding, in relatie tot de normstelling), en verder naar stoffen waarbij de opvulling van de ADI vanuit de dierlijke sector in theorie significant kan zijn. In relatie tot verwerkte dierlijke producten is aandacht gewenst voor desinfectantia en decontaminatiemiddelen.

Specifieke aandacht lijkt verder gewettigd voor stoffen die in dierlijke producten een van de plantaardige producten afwijkende residudefinitie hebben gekregen, vanwege het voorkomen van andere metabolieten. Dit zijn dicofol, propyzamide, thiabendazool en kresoxim-methyl. De toe te passen analysemethode zal hierbij ook specifiek moeten worden bekeken en zondig aangepast moeten worden.

Om praktische redenen is het gewenst dat de aandacht van de Keuringsdienst niet dupliceert met de activiteiten in het Nationaal Plan.

Daarom wordt voorgesteld dat de Keuringsdienst zich vooral richt op onderzoek dat anders gericht is qua opzet en ook deels complementair van inhoud t.o.v. het lopende onderzoek in het kader van het Nationaal Plan voor onderzoek van dieren en dierlijke producten. Het is dus gewenst te zorgen voor een goede coördinatie van de planning van het onderzoek, om overlappingsen te voorkomen (zie verder onder hoofdstuk 11).

Voor de prioritering van onderzoek door de Keuringsdiensten van Waren kan op basis van deze inventarisatie qua stoffen dan vooral gedacht worden aan bestrijdingsmiddelen die tot nu toe niet of nauwelijks of niet in het Nationaal Plan aan de orde kwamen en waarbij wel een reële residukans aanwezig wordt geacht en/of een reële residutolerantie is gesteld. Op grond van de voorlopig verzamelde gegevens en een indicatieve evaluatie daarvan worden als aandachtstoffen voorgesteld: abamectine, amitraz, bifentrin, chlofentezin, chloormequat, cyromazine, 2,4-D, dicofol, diflubenzuron (in zalm), dithiocarbamaten, fenbutatinoxide, fenpiclonil, fenpropimorf, fosalon, foxim, glyfosaat, haloxyfop, kresoxim-methyl, methopreen, paraquat, prochloraz, propyzamide, toxafeen (camfechlor), thiabendazool, trimethylsulfonium. De bij voorkeur daarbij

te onderzoeken producten kunnen afgeleid worden uit tabel 1; voor toxafeen kan de betreffende bijlage 8 worden geraadpleegd.

Qua opzet zijn survey-achtige onderzoeken waarschijnlijk het meest zinvol, met een relatief groot monsteraantal om een goede indruk van de situatie te krijgen en de kans te hebben om residuen te vinden; er moet namelijk rekening worden gehouden met de waarschijnlijkheid dat in de meeste monsters geen residu waarneembaar is. Een roulerend onderzoeksprogramma is voor dit type aanpak meer geschikt dan een vast monitoringprogramma.

Aandacht voor desinfectantia blijft gewettigd, vooral in situaties waarbij i.v.m. microbiologische eisen het gebruik van deze middelen relevant maakt. Qua stoffen en producten moet daarbij vooral gedacht worden aan chloroform in melk; PTSA, TBA en isocyanuurzuur in ijsbereidingen en vleeswaren; mogelijk ook visserijproducten. Een specifiek aandachtspunt is ook tributyltin in visserijproducten.

Het lijkt gewenst om voor het onderzoek naar residuen in dierlijke producten ook meer aandacht te besteden aan residuen in diervoedergrondstoffen. Om dit goed te kunnen aanpakken zal het nodig zijn meer systematisch informatie te verzamelen over de te verwachten situatie in (mogelijke) diervoedergrondstoffen. Samenwerking met het Productschap Diervoeder en voor de toelatingssituatie en mogelijke residuen met het CTB ligt hier voor de hand.

Ook voor wat betreft de normstelling en de resultaten van uitgevoerd onderzoek is het trouwens gewenst om dit op systematische wijze actueel te houden en aan cumulatieve kennisopbouw te doen. Een algemeen voorstel hiervoor houdt in het laten bijhouden van tabel 1 en hieraan gerelateerde gegevensbestanden; verder het opbouwen van een gegevensbestand voor impliciet toegelaten residuen in Nederlandse diervoedergrondstoffen en van gegevens over te verwachten residuen in geïmporteerde diervoedergrondstoffen. Het is verder gewenst dat de resultaten van (ook survey-achtig) onderzoek in Nederland door de diverse onderzoekende instellingen worden bijgehouden in een databank (bijv. de KAP-databank).

Een korte schematische weergave van de (indicatieve) adviezen volgt hieronder. Daarbij zijn niet alle individuele stoffen genoemd (gewenste uitbreidingen van de onderzochte organofosforverbindingen en pyrethroiden worden hier niet met name genoemd) en ook niet de individuele diersoorten; zie daarvoor tabel 1 en 2 voor meer detail. Voor vlees is i.h.a. het volgen van één indicatororgaan of product (bijv. spiervlees, vet, lever, nier) voldoende.

Product: vlees melk ei visserij- honing
prod.

Stof

Stof	vlees	melk	ei	visserij- prod.	honing
Abamectine	X				
Amitraz	X				X
Broompropylaate					X
Chlofentezin	X				
Chloormequat	X	X			
Cyromazine	X				
2,4-D	X				
dicofol	X	X			
diflubenzuron				X	
dithiocarbamaten	X	X	X		
endosulfan	X	X	X	X	
fenbutatinoxide	X		X		
fenpiclonil	X				
fenpropimorf	X				
glyfosaat	X				
haloxyfop	X				
kresoxim-methyl	X				
methopreen	X	X	X		
organofosforverbindingen			X	X	
pyrethroiden		X	X	X	X
paraquat	X				
prochloraz	X	X			
propyzamide	X				
thiabendazool	X	X			
toxafeen	X	X	X	X	
tributyltin				X	
trimethylsulfonium	X	X	X		

11 OVERLEGSTRUCTUREN VOOR COÖRDINATIE VAN CONTROLE, ONDERZOEK EN BELEID OP HET GEBIED VAN RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DIERLIJKE PRODUCTEN.

11.1 Overlegvormen

Er functioneert reeds lang een Werkgroep Nationaal Plan, ter begeleiding van de vormgeving en uitvoering van het Nationaal Plan voor (de controle van) residuen in dieren en dierlijke producten. Daarin zijn vertegenwoordigd MinVWS (GZB, KvW en RIVM), MinLNV (VVM, JZ en Directie Visserijen), en verder de LNV-gerelateerde instellingen AID, RIKILT, RVV en LRVV). Er wordt onder leiding van de RVV intensief vergaderd (ca 6-8 maal per jaar) over de resultaten, overschrijdingen, planwijzigingen e.d.. Ondanks de brede vertegenwoordiging van vele instanties zou gesteld kunnen worden dat bestrijdingsmiddelen in deze groep wellicht wat onderbelicht kunnen blijven omdat specialisten inzake residuen van bestrijdingsmiddelen niet hierin betrokken zijn. In de Werkgroep Nationaal Plan voor residuen in dieren en dierlijke producten vormen de residuen van bestrijdingsmiddelen slechts een marginaal onderwerp, de hoofdmoot wordt gevormd door hormonen en diergeneesmiddelen, terwijl verder ook contaminanten worden behandeld. De sterke focus op het Nationaal Plan, met het hieraan gekoppelde officiële karakter, een gestandaardiseerde aanpak met vastgelegde bemonsteringsschema's e.d. houdt ook in dat andere aspecten van residu-onderzoek (survey's, innamekwesies) minder of niet aan de orde komen. Deze werkgroep is vergelijkbaar met een werkgroep voor de begeleiding van het Nationaal Plan voor plantaardige producten (die uitsluitend gericht is op residuen van bestrijdingsmiddelen), maar beide groepen opereren volledig los van elkaar.

Een overleggroep waarin vertegenwoordigers van zowel de plantaardige als dierlijke sector elkaar ontmoeten is de Technische Werkgroep KAP, waarin kwesties rond de aanlevering van residugegevens aan de KAP-databank en de rapportage over deze gegevens worden besproken. Analytische aspecten van residuen van bestrijdingsmiddelen worden besproken in specifiek overleg hierover.

Betreffende innamestudies voor residuen en contaminanten is er enige tijd een overleg van de hiermee bezig zijnde instellingen hierover geweest, maar dit is opgeheven vanwege terughoudendheid en belangentegenstellingen tussen betrokkenen.

Er heeft een aantal jaren een informele overleggroep gefunctioneerd over residubeleidskwesties voor bestrijdingsmiddelen, onder leiding van VWS/GZB, waarin ook onderzoek naar residuen in brede zin (zowel monitoring en controle en innamestudies) werd besproken. Deze groep werd i.h.a. wel als nuttig ervaren en kan mogelijk weer gereactiveerd worden. Het accent in deze groep lag op het signaleren en het voorbereiden van de aanpak van beleidsmatige aspecten en verder op wederzijdse informatie inzake andere residukwesties.

Verder zij vermeld dat uiteraard overleg plaats vindt op EU-niveau in het kader van de Werkgroep Pesticide residuen over normstelling voor residuen van bestrijdingsmiddelen en dat annex hieraan ook door specialisten overlegd wordt over de monitoringverplichtingen en de rapportage hierover.

Geconcludeerd kan worden dat er wel overlegvormen zijn waarin residukwesties en residu-onderzoek betreffende bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten aan de orde kunnen komen, waarbij de Werkgroep voor het Nationaal Plan voor residuen in dieren en dierlijke producten duidelijk de hoofdrol kan en moet spelen, maar dat gezien de verschillende accenten die in de diverse overleggroepen worden gelegd niet volledig gegarandeerd is dat alle relevante aspecten voldoende aan de orde komen. In Nederland is er momenteel geen overlegvorm waarin in breed verband met alle betrokkenen residukwesties van bestrijdingsmiddelen, inclusief onderzoeksaspecten zoals survey-onderzoek, innamestudies, eventueel gewenste aanpassingen in de regelgeving e.d., aan de orde komen. Verder ontbreken ook overlegvormen waarin vanuit

het perspectief van de verschillende productieketens naar residukwesties wordt gekeken. In het verleden was hierin de landbouwadvisiecommissie milieukritische stoffen (LAC) actief.

Momenteel wordt voor de melk- en zuivelsector nagegaan of een op vrijwillige basis opererend overleg wellicht opgericht kan worden.

In het algemeen lijkt het nuttig om te streven naar een mate van onderling overleg over residukwesties waarmee bereikt wordt dat betrokkenen elkaar voldoende informeren over aan relevante ontwikkelingen. Een optimale opzet is waarschijnlijk een systeem van overleg over residukwesties in productiesectoren (bijv. de zuivelsector, de vlees en eierensector en de visserijsector), aangevuld met een systeem van overleg over specifieke stofgerichte kwesties, waarbij dus in ieder geval ook een overlegvorm over residuen van bestrijdingsmiddelen nuttig kan zijn. Het onderwerp residuen van bestrijdingsmiddelen in dierlijke producten lijkt als zodanig te specialistisch om apart in een reguliere overlegvorm te bespreken (ad hoc overleg hierover kan bij gebleken noodzaak natuurlijk zinvol zijn). Verder lijkt het zinvol de Werkgroep Nationaal Plan residuen dieren en dierlijke producten te versterken met de inbreng vanuit de Keuringsdienst van Waren Oost.

11.2 Rapportages

Rapportage van bevindingen in het kader van controles, monitoringonderzoek e.d. vindt thans meestal plaats in de vorm van onderzoeksrapporten, jaarverslagen, (verplichte) jaarrapportages aan de EU e.d.. Nadeel van deze vormen van rapportage is dat de resultaten elke keer grotendeels apart van elkaar staan zodat het al na enige jaren vaak lastig wordt om nog nuttig te kunnen profiteren van eerdere bevindingen. De verzameling van gegevens in de KAP-databank en de mogelijkheid om hiermee trend-analyses e.d. te doen biedt meer mogelijkheden tot retrospectie, maar heeft de beperking dat de databank alleen monitoring-gegevens omvat, terwijl in een aantal gevallen gesteld is dat meer survey-achtige eenmalige of beperkt herhaalde onderzoeken waarschijnlijk zinvoller zijn. Het lijkt voor het effectief beheersen van de residusituatie daarom gewenst om te streven naar vormen van cumulerende rapportage, waarin ook resultaten van survey-onderzoeken en van literatuurevaluaties e.d. worden meegenomen, zodat optimaal geprofiteerd kan worden van de verzamelde kennis over een langere tijdsperiode. Een dergelijke rapportagevorm of databankvorm zou ofwel binnen de KvW ofwel binnen RIKILT of RIVM onderhouden kunnen worden. Mogelijk zal de vorming van de VWA een dergelijke meer structurele vorm van residukennisbeheersing kunnen ondersteunen.

12 LITERATUUR, INFORMATIEBRONNEN

Algemeen en per organisatie

Codex Alimentarius: Via de website <http://www.codexalimentarius.net/> zijn relevante Codex-documenten en databanken te raadplegen, bijv. MRLs voor bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen als bevroegbare database via Volume 2B onder Standards en Archives, en in Volume 2A standards inzake monsternamen (CAC/GL 033-1999), en inzake het deel van het product waarop het residu wordt betrokken (XOT07-1993), en richtlijnen over de analyse. De Codex-classificatie van producten is nog niet via de website verkrijgbaar, is wel gepubliceerd in Volume 2, FAO, 1993. Voor de samenstelling van Tabel 1 is het werkdocument met normen van de CCPR gebruikt. Rapporten en evaluaties van de JMPR zijn ook via de Codex-website te raadplegen. Er is ook een Nederlandse website over de Codex: <http://www.codexalimentarius.nl>.

EU-regelgeving, publicaties en achtergrondinformatie: Via de website van het Directoraat-generaal Gezondheids- en consumentenbescherming kunnen vele documenten worden geraadpleegd: http://www.europa.int/comm/dgs/health_consumer/index_nl.htm

De residucontrole in dierlijke producten is als korte samenvatting te raadplegen; residu-monitoring voor bestrijdingsmiddelen in plantaardige producten meer uitgebreid. Er is een databank voor de residunormen voor bestrijdingsmiddelen. Belangrijk zijn ook de guidelines for the generation of data concerning residues, voor dit rapport met name Appendix F (metabolism and distribution in domestic animals) en G (Livestock feeding studies).

EU-richtlijnen kunnen ook via deze website worden geraadpleegd. Het Ministerie van LNV geeft een geaccumuleerde versie van EU-richtlijnen uit (bijgewerkt t.a.v. de wijzigingen).

Nederland:

Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen (1999), Bijlage I, *Staatscourant* nr. 204

Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen (2001), Bijlage II, *Staatscourant* nr. 247, 41-55 (20-12-2001).

Zie ook de geaccumuleerde uitgaven van de Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen, in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet, van uitgeverij Vermande, en van Schuurman en Jordens. Voor specifieke informatie over de toelating en beoordeling van bestrijdingsmiddelen kan de bestrijdingsmiddelendatabank van het CTB worden geraadpleegd: <http://www.ctb-wageningen.nl/> Het RIKILT verzorgt in opdracht van het Ministerie van VWS een databank van residunormen van bestrijdingsmiddelen: <http://www.rikilt.wageningen-ur.nl/vws/index.html>

RW: Website via lnvweb.nl in te zien.

Geraadpleegde RWV-publicaties: National Plan Residues in live animals and animal products (t/m 2001); idem, Results, t/m 2000.

KvW: Website <http://www.keuringsdienstvanwaren.nl> ; individuele rapportages zijn deels al via deze website te raadplegen.

Residues and contaminants in milk and milk products, IDF-monograph, 1997.

Per hoofdstuk, aanvullend

1.3.1

Eck, W.H. van en Dornseiffen, J.W. (1995): Residuen van landbouwbestrijdingsmiddelen. Gewasbescherming **26** (3), 79-85.

1.3.3

T.a.v. kinderen:

Pesticides in the diets of infants and children. NRC, 1993.

Schilter, B; Renwick, A.G. en Huggett, A.C. (1996): Limits for pesticide residues in infant foods: a safety-based proposal. *Regulatory toxicology and pharmacology* **24**, 126-140.

Applicability of the ADI to infants and children. ILSI Workshop (1998). *Food Additives and Contaminants*, vol. 15, 1-88 (diverse artikelen), supplement.

Kloet, D.G., Dooren, M.M.H. van en Klaveren, J.D. (1998): Risk analysis in relation to exposure of children to pesticide residues. RIKILT-rapport 98.014.

1.3.6

Zie o.a. JMPR-report 2001; CX/PR 00/3;

EPA: Guidance for refining anticipated residue estimates for use in acute dietary probabilistic risk assessment, juni 2000 (<http://www.epa.gov/oppfead1/trac/science/#additional>)

1.3.7

Zie CCPR-discussies 1981-1987, 1990-1996.

Meest uitgebreide documentatie te vinden in CX/PR 94/12; algemeen oplossingsvoorstel in ALINORM 95/24, App. II.

1.7

EHC 216: Disinfectants and disinfectant by-products. WHO, Genève, 2000.

Zie verder ook de specifieke literatuurreferenties bij de Annexen.

BIJLAGE 1 Betekenis afkortingen

ADI	Aanvaardbare dagelijkse inname ("Acceptable Daily Intake")
ALARA	"As Low As Reasonably Achievable"
ARfD	Acute Referentiedosis ("Acute Reference Dose")
CCPR	Codex Committee on Pesticide Residues
CCRVDF	Codex Committee on Residues of Veterinary Drugs in Food
COKZ	Centraal Orgaan voor Kwaliteitsaangelegenheden in de Zuivel
CTB	College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen
DDT	Dichloordifenyiltrichloorethaan
EPA	"Environmental Protection Agency"
EU	Europese Unie
FAO	"Food and Agriculture Organisation"
FDA	"Food and Drug Administration"
GAP	Goede Agrarische Praktijk ("Good Agricultural Practice")
GGO('s)	Genetisch Gemodificeerd(e) Organisme(n)
GMP	"Good Manufacturing Practice"
HACCP	"Hazard Analysis of Critical Control Points"
HCH	Hexachloorcyclohexaan
IDF	International Dairy Federation
ILSI	International Institute on Life Sciences
IPCS	International Programme on Chemical Safety
JMPR	"Joint Meeting on Pesticide Residues"
KAP	Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten
KCR	Kwaliteitscontrole Runderen
KwW	Keuringsdienst van Waren
Ig	Lichaamsgewicht
LOAEL	"Low-Observed-Adverse-Effect-Level"
MRL	Maximale Residulimiet ("Maximum Residue Limit")
NIZO	Nederlands Instituut voor Zuivel Onderzoek
NOAEL	"No-Observed-Adverse-Effect-Level"
NRC	"National Research Council"
NZO	Nederlandse Zuivel Organisatie
OECD	"Organisation for Economic Cooperation and Development"
PCB('s)	Polychloorbifenylen)
PDV	Productschap Diervoeder
PVE	Productschappen Vee, Vlees en Eieren
RIKILT	Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwproducten
RIVO	Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek
RIVM	Rijks Instituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiëne
RVV	Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees
SCF	"Scientific Committee on Food"
SCP	"Scientific Committee on Plants"
SKV	Stichting Kwaliteitsgarantie Vleeskalveren
SPS	"Sanitary and Phytosanitary Measures"
TBT	"Technical Barriers to Trade"
TDI	Toelaatbare Dagelijkse Inname ("Tolerable Daily Intake")
TEF	"Toxic Equivalence Factor"
TEQ	"Toxic Equivalent"
VCP	Voedselconsumptiepeiling
VWA	Voedsel- en Waren Autoriteit
WHO	Wereld Gezondheidsorganisatie ("World Health Organisation")
WTO	Wereld Handelsorganisatie ("World Trade Organisation")

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toegelaten waarde (ng/g)	N	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks- / inspanningen / resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening / Nationaal Plan	Opmerkingen	
amitraz	som van amitraz en alle metaboleten met de fractie 2,4-dimethylaniline, uitgedrukt als amitraz	alle/ov rund	alle/ov vlees 200 lever 200 nier 200 vet 200 melk: 10 vlees: 50							lever	?				voer + veterin.	nee M nee S nee S		
		schaap	lever 100 nier 200 vet 400 melk: 10 vlees: 100							vet	?					nee M		
		varken	vlees: 50 vet/huid 400 lever 200 nier 200 honing 200							vet	?					nee M		
azamethifos	OP	alle	alle 20*													nee S		
azocyclotin	zie cyhexatin	zalmacht.	zalmacht.			Bijl. II				zalm					veterin.	nee S? nee S?	nagaan	
azinfos-methyl	OP	alle	overige 20*			5e tr									voer?	nee	nagaan	
azoxystrobin		rund	melk: 10*			10					?				voer	nee onnodig		
bensulfap		overige	ov.prod. 50*			50												
bifenitrin	zie nereistoxine	alle	overige 50*															EU. out 703
	F	rund	vet 500 lever 50 nier 50 melk: 50 vet 50 lever 50 eieren: 10													nee M!		
bifenitrol		alle	overige 50												voer	nee onnodig		
	F	alle zd-	vlees 50 lever 50 nier 50 pl.vlees 10 eieren: 10													nee onnodig nee S		
bromide		pluimvee	alle 50												voer	nee onnodig		
broompropylaat	broompropylaat	dier.pr.	alle 50*			6e tr									voer	nee onnodig		
bupirimaat		alle	honing 50												voer	nee S		
carbaryl	F	alle - kip	overige 200												voer	nee onnodig		
		kip	vlees 500 huid 5000 eieren 500							vlees		HPLC HPLC	Crb Crb	0 0	voer voer	ja nee	CPR: koe, geit verder nagaan geen EU-gebruik dg	
camféchlor	# OC	alle	alle 100*									HPLC			milieu	nee S	# = toxafeen	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	toelating	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/ resultaten	Delecegrens (ng/g)	Bron contamin.	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen	
carbendazim	carbendazim (EU incl. benomyl en thiofanaat-methyl)	allem rund, plvee	overige vlees 100* melk eieren	100			100 100 100								voer	nee nee nee	CPR: 50 v/m/vet i.o.	
carbolfuran	som van carbolfuran en 3-hydroxy-C., als C.	allem r.v.g.s.p r.v.g.s.p melk lever nier	overige vlees 100* vet melk lever nier	100 100 100 50 50 50			50 50 50 50								voer	nee nodig?		
cartap	nerostoxine																EU: out 7/03	
chlorfentezin	Zie nerostoxine chlorfentezin	allem rund	overige vlees 10* lever nier vlees lever nier eieren	100 100 100 50 50 50 50			50 100 100 50 50 50 50			lever					voer	nee nee nee nee nee nee nee	nagaan	
chloramine-T	p-tolueensulfonamide																	Zie Natrium-PTSA (residu chloorprolam, chloorbulfam, chloorbromuron)
3-chlooraniline	3-chlooraniline incl.	allem	overige 50*														nee onnodig	
4-chlooraniline	3-Cl-4-Br-aniline	allem	overige 50*														nee onnodig	
p-chloor-m-cresol	p-chloor-m-cresol	allem	overige 100*														nee onnodig	
chlorofoon	som cis- en trans-C. en oxy-C., als C. F	allem pluimvee viss.prod	vlees 50 melk 2 eieren 5 overige 50 vlees 50 aal viss.lever 100 ov. viss.p. 20	2 3 4 5 1			50 2 20 500		vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS	OC				ja ja ja	harmonisatie nodig	
chlorofoonvintof OP	som van E- en Z-chloorofoonvintof F	allem	vlees 200 melk 8 ov.prod. 50	2					lever vet?		GC-MS GC-MS	OP		0	10 5	voer	ja ja	nagaan
chlorofoonmequat	chlorofoonmequat	allem rund kip	overige 50* lever 100 nier 200 melk 50 lever 50 eieren 50 overige 50	100 200 50 50 50					nier						voer	nee nodig? nee nee	nagaan	
chlorofoonpikrine (D)	chlorofoonpikrine	overige allem	overige 10* alle	10*													nee onnodig	D

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingsproduct	Indicatorensidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	IN	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residuu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/ resultaten	Delegatiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen		
chloropyrifos OP	chloropyrifos F	rund	2000 vlees melk	1			2000					GC-MS	OP	10 10	10 10	ja ja			
		schaap	200 vlees	1			200					GC-MS		10	veterin.	ja			
		pluimvee	50* vlees	1		50	100					GC-MS		10		nee S			
		eieren	10** vlees	1			50					GC-MS		10		nee S			
		kalfoen	50* vlees:	1		50	200					GC-MS		10		ja		CPR: vet.vl.org geen *	
chloropyrifos-methyl OP	chloropyrifos-methyl F	alleen	10** melk:	10		10	10					GC-MS	OP	10		ja			
		eieren:	10**	10		10	50					GC-MS		10		ja			
		overige	10**	10		10						GC-MS		10	voer	nee onnodig			
chlorothalonil	chlorothalonil	alleen	500* alle													nee onnodig			
chloraat (D)	chloraat	alleen	1000* alle													nee onnodig		nagaan	
chloralhydrat (D)	chloralhydrat (incl. TCA en chloroform, als c.h.)	alleen	alle													nee M		chloroform in melk aandacht nodig	
clopyralid	clopyralid	alleen	melk: 10* overige 50*									GC-MS		10		ja			
cresol	cresol	alleen	alle																
cumafos	C. + P=O analogen	alleen	overige 50				100									ja			
cyanide	cyanide-ion	honingbij	alleen																
cycloxydim	cycloxydim	alleen	overige 50*													nee onnodig			
cyfluthrin	som van de isomeren van cyfluthrin F	alleen	vlees: 50 overige 20*	2		50				vet		GC-MS	Pyr 100	5	voer	nee onnodig			
		rund	spier 50	20		20										ja			
		lever, nier	50							vet									
		melk:	20*			20	10 i.o. 40									nee S		CPR 10.F> 40?(CVD)	
cyhalothrin	som van de isomeren van cyhalothrin	rund	vlees: 500	2		500				vet		GC-MS	Pyr 100	0	voer/vet.	ja		EU-dg rund/vet 500	
		rund e.a.	melk: 50	3		50						GC-MS		0		nee S			
		varken	vlees: 500	2		500						GC-MS		0		ja		EU-dg r-nier 50	
		schaap	vlees: 500	2		500						GC-MS		0		ja		EU-dg géén ov. MRLs	
		geit	vlees: 500	2		500						GC-MS		0		ja			
		paard	vlees: 500	2		500						GC-MS		0		ja			
		pluimvee	vlees: 20*	20		20						GC-MS		0		ja			
		eieren:	20	20		20										nee S		nagaan (= EU-dg) valt onder cyhalothrin survey? Baziën!	
lambda-cyhalothrin	lambda-cyhalothrin	alleen	overige 200				200			vlees	?					nee S			
cyhexatin	cyhexatin	alleen	vlees: 50*			5e tr													
cymiazool-	(CPR:C.+azocycloin	alleen	overige 50																
hydrochloride	cymiazool-HCl	alleen	overige 50																
cypermethrin	som van de isomeren van cypermethrin	honingbij	vlees: 200	2		1000										nee	gewenst	EU-dg 1000!	
		rund	melk: 20	3		200				vet		GC-MS	Pyr	0	5	ja		EU-dg spier rsgv 20	
		pluimvee	vlees: 50*	1		50				vet		GC-MS	Pyr	0	5	ja		EU-dg lev/nr rsgv 20	
		eieren	50*	1		50										nee S			
alfa-cypermethrin	alfa-cypermethrin	zalvmachtig	spier/huid			50										nee S			zie cypermethrin

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bijsluitende naam, of omzettingproduct	Indicatorenduiding (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	N	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/ resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen	
cyromazine	cyromazine	alleen schaap	overige spier vlees vet lever nier 300 300 300													nee	M	aanpassing NL-norm nodig
2,4-D	2,4-D	alleen r-zoogdieren	overige vlees melk lever nier vlees lever eieren 50 50 50 5000 5000 50 50 10												voer	nee nee nee M nee	CPR: i.o. 200 CPR: i.o. 100	
daminozide	daminozide en 1,1-dimethylhydrazine als daminozide	alleen kip	vlees: melk: eieren: 50 50 50								geen					nee	onnodig	CPR: i.o. 50* monitoring niet nodig EU-p vl. zonder *
DDT	som van o,p-DDT, p,p-DDT, p,p-DDE en p,p-DDE uitgedrukt als DDT	alleen kip wild en gev. visserijsprod.	1000 40 1000 50 1000 1000 2000 500	2 3 4 2	1000 40 50 1000		5000 20 100 5000			vet	#	GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS	laag	10 10 10 10	voer	ja ja ja ja ja	# import N-Zeeland	
deltamethrin	deltamethrin	rond, schaap	overige spier vlees lever nier melk vlees: huid/vet lever eieren 50 10 10 10 20 20 50 50 50 10	2			500 50 50 20 10 10 10 10			vet		GC-MS	Pyr	10		ja		
		rond pluimvee	melk vlees: huid/vet lever eieren 50 50 50 10 10	4 1	50		20 10 10 10					Pyr Pyr				nee S ja nee S		
demeton-S-methyl	d-S-m.sulfoxide # en DSM-sulfon als DSM-sulfon	alle rond, varken pluimvee	overige vlees vet melk vlees vet ei 50 50 10 50 50 50													nee	onnodig	is oxydemeton-methyl

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	IN	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanning/resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron contamin.	Voltoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen	
diazinon		allem behalve vark, plvee	50* 50* 10*		10	20 700	700			vet		GC-MS		10	voet	nee S nee S ja	harmonisatie EU-p en EU-dg gewenst NL-aanpassing CPR: rvs 2000 i.o. voor vet	
OP	F	r.v.s.g r.v.s.g varken pluimvee	700 700 700 700	2 2		20 700 20	20 700 20			vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS		5 5 5				
3,4-dichlooraniline	3,4-dichlooraniline	ov.dierl.prod allem	50* 20* 50*												voer	nee onnodig nee onnodig nee onnodig	res.diauron, linuron, neburon	
3,5-dichlooraniline																		residu van iprodion, procymidon, vinchlozolin, zie aldaar
2,6-dichloorbenzamide dichloorvos	idem dichloorvos	allem allem	50* 50*				50 20			lever		GC-MS	OP	0	voer voer	nee onnodig ja	nagaan CPR met *	
dichloran dicofol		ov.dierl.prod allem	20* 10*															
(OC)		allem - rsg rund/sch/geit rund/sch/geit pluimvee	50* 500 20 100	2 3 2	500 20 100		3000 100 100 50 50 1000			vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS		10	voer voer voer voer	nee onnodig nee M nee S nee nee nee nee M	harmonisatie normen gewenst CPR als som D+FW	
diadrin: zie aldrin diflubenzuron		allem zalmachtign allem	50* 50*			1000									voer veterin. voer	nee onnodig nee M nee nodig?		
difenylamine dimethoaal		allem	50* 50*				50 50 50 50 50								voer	nee onnodig		
OP		allem	50* 50*												voer	nee onnodig		
dimocap diquat-ion		allem allem	50* 10* 50*				50 10 50					geen			voer voer	nee onnodig nee onnodig	nader onderzoek wenselijk	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingsproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	N	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen	
fensulfiothion	fensulfiothion	alleen	vlees: 20* overige 20* vet melk: 50* alle overige 50*	1						lever		GC-MS	OP	0	5	ja		
fenthion	fenthion F	f.v.s.g.p f.s.g alleen		1			2000 50			vet					veterin (voer)	nee nee		
fention	fention, uitgedrukt als trifenyltin-kation	alleen	overige 50*		50										voer	nee onnodig?		
fenvaleeraat	som van de isomeren van fenvaleeraat EU: F	f.v.s.g.p	vlees: 500 lever nier	2 2 2	200 200 200		1000 20 20			vet		GC-MS GC-MS GC-MS	Pyr	0	5 5 5	ja		harmonisatie gewenst
P	som van de isomeren RR- en SS-: zie label	pluimvee	vlees: 50* eieren overige 50*	1	20 20										voer	nee M nee		
	RS- en SR-isomeren f.v.s.g.p	alleen	overige 50*		20													
	50 ipv 200; ov. 20*	f.v.s.g.p	vlees: 50 lever nier	50 50 50											voer	nee S ja		
flucythrinaat	flucythrinaat (som v.d. isomeren)	f.s.g alleen	melk: 10* overige 20*			ge tr						GC-MS	Pyr	0		voer	nee S ja	
folpet	folpet	alleen	overige 100*															
foraat	som van foraat, zijn zuurstofatoom en hun sulfiden en sulfonen uitgedrukt als foraat	f.v.s.g.p f.s.g pluimvee alleen	vlees: 50* melk: 20* eieren overige 50*		50 20 50		50 50 50			vet		GC-MS	OP	0	5		nee onnodig ja nee nee	
fosalon	fosalon	schaap alleen	vet 500 overige 50*							vet		GC-MS			5	voer	nee M	nagaan
fosfamidon	som van E- en Z-fosf. en N-desethyl-fosf.	alleen	overige 50*												voer	nee onnodig?		
fosmet	NL: F. en F-oxon, uitgedr. als fosmet	rund	vet				1000										nee M?	
F	CPR: alleen fosmet	f.s.g alleen	melk 50* overige 50*				20								veterin voer	nee nee		
foxim	foxim	alleen	overige 50*									GC-MS	OP	0			ja	
OP	F	varken	vlees vet lever, nier			20 700 20				vet		GC-MS				nee M ja		
		schaap	vlees vet lever, nier			20 50 400				vet		GC-MS				nee M nee M		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	N	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/ resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen	
glyfosaat	glyfosaat	r.v.plvee rund	vees: lever nier: melk nier: melk lever nier: eieren overige	100 100 2000 100 2000 100 1000 1000 100								geen			voer	nee MI		
glyfosaat-trimesium: guazatine haloxyfop	zie trimethylsulfonium guazatine haloxyfop	alleen alleen rund pluimvee alleen	overige vees: melk: vees: lever eieren overige	100 100 i.o. 10 100 10											voer voer voer voer	nee onnodig nee M? S? M?		
alfa-HCH (hexachloor- cyclohexaan OC	alfa-HCH F	alleen pluimvee wild en gevo visserijprod.	vees: melk: eieren: vees: laal vislever ov.viss pr. overige	2 3 3 2 50 100 20 10						vet vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS	L L L L	10 10 10 10		ja		
beta-HCH OC	beta-HCH F	alleen pluimvee wild en gevo visserijprod. alleen	vees: melk: eieren: vees: laal vislever ov.viss pr. overige	2 3 4 2 50 100 20 10						vet vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS	L L L L	20 20 20 20	ja			
gamma-HCH: # heptachloor OC	heptachloor en heptachloorepoxide uifgedrukt als heptachloor F	alleen pluimvee wild en gevo visserijprod. alleen	vees: melk: eieren: vees: laal vislever ov.viss pr. overige	2 3 4 2 50 100 20 10						vet vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS	L L L L	20 20 20 20	ja ja ja ja		# zie lidaan	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definite)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	N	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/ resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron contamin.	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen	
methidathion OP	methidathion F	r.v.s.g.plv	vlees vet lever nier melk eieren dierl prod. overige 20*					20 20 20 20 20				GC-MS			voer	nee onnodig		
methomyl C	som van methomyl en thiodicarb, uitgedrukt als methomyl	allen beh.plv pluimvee allen	vlees: melk: vlees: eieren: overige 50*	20* 20* 20* 20* 20*	20 20 20 20			20 20		vlees		HPLC-FD HPLC-FD	5 5	5	ja			
methopreen	methopreen F	r.v.s.g.p	vet lever nier melk eieren alle 50*					200 100 100 50 50		vet					voer	nee M!		
methoxychoor OC	methoxychoor F	allen	overige 50*	50*						vet		GC-MS	OC	0	voer?vet.?	ja nodig?	EU: out 7/03	
monocrotophos OP	monocrotophos	r.v.s.g.plv	vlees lever nier melk melkprod. eieren overige 20*					20 20 20 2 20 20				GC-MS		1	voer	ja nodig?		
myclobutanil	myclobutanil	rund, plvee	vlees lever nier melk eieren overige 50*			5e tr		10 10 10 10 10							voer	nee onnodig		
nabam	zie dithiocarbamaten																	
nalamycine	nalamycine	allen	alle 200*	17								HPLC				nee nodig?		
natriumdimehtyl-dithiocarbamaat	zie dithiocarbamaten																	
natrium-p-tolueen-sulfonchloramide	met/als p-tolueen-sulfonamide	allen	alle 100*													nee M!		
nerisistoxine D	nerisistoxine	allen	overige 50*	7											voer	nee onnodig?		
nitrothal-isopropyl	som van nitrothal-isopropyl en 5-nitro-isoftaalzuur	allen	overige 50*												voer	nee onnodig?		
omethoaat OP	omethoaat	allen	overige 20*												voer	nee onnodig		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Besrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	IN	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residuïncidentie	Analyse methoden	Onderzoeksinspanningen/ resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen		
oxamyl	O- en oxamyl-oxim, als oxamyl	alleen	overige 20*												voer	nee onnodig?			
oxydemeton-methyl	Z. dāmeton-S-methyl	r.v.s	vlees lever nier melk: eieren overige				50 50 500 10 10					geen			voer	nee nee MI	nader onderzoek wenselijk		
paraquat		r.v.s	melk: eieren overige				10 10								voer	nee nodig?			
parathion	parathion	alleen	overige 20*												voer	nee nodig?			
parathion-methyl	parathion-methyl	alleen	overige 20*												voer	nee nodig?			
penconazool	penconazool	rond	vlees lever nier melk vlees eieren overige				50 50 50 10 50 50								voer	nee nodig?			
pentachloorfenol	pentachloorfenol	alleen	overige 20*							lever		GC-MS			voer, mil.	nee S			
perazijnzuur	peroxide, zie aidaar	alleen	alle 10*																
permethrin	som van de isomeren van permethrin	alleen	vlees 500	2			100												
Pyr	F	r.v.g.plv	vlees				500			vet		GC-MS	Pyr	0	5 voer	ja			
			vet				50												
			lever				50												
			nier				50												
Pyr	F	plv/kip	melk: eieren: overige	3			50 50 50			vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS		5 5 5	voer/vet	nee S nee M			
		alleen	alle 1000*	4			50												
		alleen	alle 50*																
peroxide	peroxide	alleen	alle 1000*																
piperonyl-butoxide	piperonyl-butoxide	alleen	overige 50*												voer	nee onnodig?			
pirimicarb	som pirimicarb en desmethylpirimicarb CPR: incl. dimethylformamido-pir.	r.s.g.p	alle 50*				Bijl. II												
		zoogdieren pluimvee alleen	vlees eieren overige	6e tr				50 50								voer	nee onnodig		
pirimifos-methyl	pirimifos-methyl F	zoogdieren	vlees	1			50			vet					voer	nee onnodig			
		pluimvee alleen	melk eieren overige	50 50 50				50 50 50											
prochloraz	incl. 2,4,6-trichloorfenol, als prochloraz CPR: incl trichloorfenol-moety	rond	vlees	6e tr															
		alleen	vet lever nier melk overige	50*			100 500 5000 5000 100			lever					voer	nee MI	harmonisatie gewenst		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g)	N	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks- spanningen/ resultaten	Detectie grens (ng/g)	Bron	Voltoet huidig routine screening/ Nationaal Plan	Opmerkingen		
procymidon	6: som verbindingen en metabolieten met 3,5-dichlooraniline, als 3,5-DCA	alleen	vlees: 50* melk: 50* eieren: 50* overige: 20*	6	50					vet		GC-MS GC-MS GC-MS		5 5 5	5 5 5	ja			
propamocarb C	propargiet	alleen	overige: 100*	2						vet				(voet)		nee onnodig nee nodig?			
propargiet	F	pluimvee alleen	vlees: 100 melk: 100 eieren: 100 overige: 50*	3 4															
propetamfos	NL: propetamfos EU-dg, som van P en desisopropyl-P.	schaap (niet-lact.) alleen	vet: 50* nier: 50* alle: 50*			90	90			lever						nee nodig?			
propiconazool	propiconazool	alleen	vlees: 100 lever: 100		100	50	50									nee	monitoring niet nodig		
propineb		herkauwers/ alleen	melk: 10* eieren: 50* overige: 50*		10 50 50														
propoxur C	zie dithiocarbamaten propoxur	pluimvee alleen	vlees: 50* melk: 50* overige: 50*			50	50			vlees		HPLC-FD	Crb	0	50	voet	ja	nodig?	
propyzamide	som van propyzamide en alle metabolieten met de fractie 3,5-dichloorbenzoesuur uitgedrukt als propyzamide	zoogdieren alleen	vlees: 20* melk: 20* overige: 20*														nee	M?	nagaan
PTSA																			
tetrachloorvinfos OP	som van E- en Z-tetrachloorvinfos	pluimvee kip	vlees: 100 eieren: 100							vet vet		GC-MS GC-MS		5 5	5 5	ja		zie natrium-PTSA	
thiabendazool	som van thiabendazool en 5-hydroxy-thiabendazool *	alleen	melk: 100* overige dierlijke producten: 100*			100				lever		HPLC				nee	nodig?		# res. def. anders voor dierlijk prod.
thiodicarb triazofos OP	methomyl, # triazofos	rund/schaap/ geit	vlees: 10 melk: 10 eieren: 10														ja		# zie methomyl
trichloorfon	trichloorfon	alleen	vlees: 100 melk: 50							vet vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS GC-MS		5 5 5 5	5 5 5 5	ja			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bestrijdingsmiddel, bestanddeel daarvan, of omzettingproduct	Indicatorresidu (residu-definitie)	Diersoorten	Maximum toelaatbare waarden (ng/g) NL	Noot	EU-b	EU-d	CPR	CVD	ov.	Te onderzoeken materiaal	Residu-incidentie	Analyse methoden	Onderzoeks-inspanningen/ resultaten	Detectiegrens (ng/g)	Bron	Voldoet huidige routine screening/ Nationaal Platt	Opmerkingen	
trimefthylsulfonium	trimefthylsulfonium	rund	vees: melk: 1000 nier: 2000 vees: 300 nier: 1000 lever: 200														nee	nagaan
vinchlozolin	vinchlozolin	varken pluimvee vallen kip	vees: melk: 50* nier: 50* vees: 50* eieren: 50*							vet vet vet		GC-MS GC-MS GC-MS		5 5 5		ja		

BIJLAGE 3 Toelichting bij tabel 1

Algemeen: De invulling is niet steeds volledig; verder onderhoud en bijwerking van de tabel is gewenst.

Kolom	Toelichting
1	Naam van de actieve stof. Verder: aanduiding van type stof met letters: OP= organofosforverbinding C = carbamaat OC= organochloorbestrijdingsmiddel P = pyrethroïde D = desinfectans
2	Indicatorresidu (residu-definitie). Tevens indicatie van vetoplosbaarheid (F) (volgens EU en/of Codex)
3	Diersoorten. Ov is een afkorting voor "overige diersoorten". Soms gebruik van afkortingen: r=rund; v=varken; g=geit; s=schaap; plv=pluimvee.
4	Maximum toelaatbare waarden in µg/kg (= ng/g)
5	Aanduiding * betekent dat geen residu wordt verwacht (uit wetgeving) Bij meerdere normstelling notatie bijv. */* of */
6	Aanduiding voetnoot uit NL-residuregeling
7	Norm uit EU-richtlijn voor residuen bestrijdingsmiddelen
8	Norm uit EU-verordening voor residuen diergeneesmiddelen
9	Norm uit Codex Alimentarius (uit CCPR) voor residuen bestrijdingsmiddelen
10	Norm uit Codex Alimentarius (uit CCRVDF) voor residuen diergeneesmiddelen
11	Gereserveerd voor overige regelgeving
12	Te onderzoeken materiaal (bijv. beste indicatororgaan/weefsel/product)
13	Residu-incidentie: geschatte mate van voorkomen van het residu in % (bij evaluatie)
14	Analysemethoden (als afkorting van gebruikelijke methode) (onvolledig ingevuld)
15	Onderzoeksinspanningen/resultaten: aantal monsters; % pos. monsters (L = lage incidentie); normoverschrijdingen. Vaak verwezen naar het systeem (zie ook tabel 2); (onvolledig ingevuld).
16	Detectiegrens methode
17	Bron contaminatie: voer, milieu en/of veterinaire gebruik
18	Voldoet monitoring Nat. Plan: ja/nee en M= monitoring wenselijk; S=survey wenselijk; eventuele opmerkingen
19	Opmerkingen

BIJLAGE 5Toelichting op Tabel 2

Tabel 2 beoogt een overzicht te bieden van het onderzoek op residuen van bestrijdingsmiddelen zoals dat is vastgelegd in het kader van het Nationaal Plan voor de controle op residuen in dieren en dierlijke producten voor het jaar 2001 en is een tabellarische korte weergave van de monsternamen t.b.v. die analyse in de diverse dierlijke producten.

Alle in het Nationaal Plan genoemde diersoorten of diergroepen zijn in de tabel opgenomen. Als er in het NP onderscheid is gemaakt binnen de diersoort naar het diertype (bijv. kalf, vleesrund, melkkoe e.d.) is dat ook aangegeven.

Het onderzoek is gespecificeerd op het dierlijk product dat wordt onderzocht (vlees, vet, lever, nier, melk, eieren, honing). Niet van toepassing zijnde producten zijn per diersoort met een grijsstint in de tabel aangeduid. De term "vlees" moet voor visserijproducten als identiek aan "eetbaar gedeelte" worden gezien.

De weergave van de onderzochte stoffen is als volgt:

Groepsafkorting/naam	Onderzochte stoffen
Crb = carbamaten:	aldicarb, carbaryl, ethiofencarb, methomyl, propoxur.
OC = organochloor- bestrijdingsmiddelen:	DDT, chloordaan, dieldrin/aldrin, Endrin, HCB, HCH's (α, β, γ) heptachloor(epoxide), methoxychloor.
OP = organofosfor- Bestrijdingsmiddelen:	chloorfeninfos, chloorpyrifos, chloorpyrifos-methyl, diazinon, dichloorvos, disulfoton, edifenfos, fenitrothion, fensulfothion, foraat, foxim, propetamfos, monocrotofos, triazofos, trichloorfon.
Pyr = pyrethroïden:	cyhalothrin, cyfluthrin, α -cypermethrin, cypermethrin, Deltamethrin, fenvaleraat, flucythrinaat, permethrin
Ov = overige	gespecificeerd in de tabel voor het betreffende product

BIJLAGE 6

RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN VIS

Bij de bestrijding van de parasieten op gekweekte vis worden bestrijdingsmiddelen toegepast (bij toepassing vallen deze stoffen overigens onder de diergeneesmiddelenregelgeving). In kweekvis worden dientengevolge residuen van deze bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Voor in het wild gevangen vis geldt dat verontreiniging van het zoute en zoete water de aandacht verdient. Door bioaccumulatie zijn in het verleden hoge gehalten in verse vis gemeten.

Er is in Agris (1975-2000) en Medline (1975-2001) een literatuursearch uitgevoerd naar het vóórkomen van residuen van bestrijdingsmiddelen in vis. Er zijn enkele honderden publicaties over dit onderwerp, maar Nederlandse publicaties zijn schaars. In de jaren 1970-1980 werden in vette vis nog hoge gehalten van met name organochloor pesticiden (o.a. drins, DDT, lindaan, chloordaan, toxafeen, hexachloorbenzeen) gemeten, maar in het laatste decennium zijn er geen verontrustende waarden meer gepubliceerd. Dit betekent dat de verontreiniging van in het wild gevangen vis door bestrijdingsmiddelen sterk is afgenomen. In de abstracts van de desbetreffende publicaties worden geen residuwaarden genoemd.

In Kwaliteitsplan Agrarische Producten worden over het jaar 1999 op een enkele uitzondering na geen gehalten aan voornamelijk organochloor pesticiden gevonden die boven de actiegrens liggen. Alleen voor paling worden in 1999 in een monster uit het Twentekanaal (Hengelo) gehalten aan hexachloorcyclohexaan (HCH)- α en - β gerapporteerd die net boven de actiegrens liggen. De cijfers over 2000 zijn nog niet beschikbaar.

In de Europese Unie zijn op dit moment zes bestrijdingsmiddelen toegelaten voor veterinair gebruik bij gekweekte vis, namelijk azamethifos, cypermethrin, deltamethrin, diflubenzuron, natriumtosylchloramide en teflubenzuron. De Europese normering is als volgt:

- Azamethifos is voor zalm opgenomen in Bijlage II van Verordening 2377/90: voor deze stof is dus geen MRL vastgesteld.
- Voor cypermethrin is een voorlopige MRL voor zalm van 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vastgesteld. Deze MRL, die betrekking heeft op spier en huid in natuurlijke verhoudingen, loopt af per 1 januari 2002 (Bijlage III van Verordening 2377/90).
- Voor deltamethrin geldt tot 1 januari 2002 voor vinvis een voorlopige MRL van 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Deze MRL heeft betrekking op spier en huid in natuurlijke verhoudingen (Bijlage III van Verordening 2377/90).
- Voor diflubenzuron geldt een definitieve MRL van 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ voor zalm (Bijlage I van Verordening 2377/90).
- Voor teflubenzuron geldt een definitieve MRL van 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ voor zalm (Bijlage I van Verordening 2377/90).
- Natriumtosylchloramide is voor vis op Bijlage II van Verordening 2377/90 geplaatst: voor deze stof is dus geen MRL vastgesteld.

In dossiers die ten grondslag lagen aan bovengenoemde toelatingen in de EU worden de volgende residuwaarden in vis gerapporteerd:

- Azamethifos: < 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in spier, 117 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in huid van zalm (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/527/98-final)
- Cypermethrin: 32-98 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in lever, < 23 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in spier, < 27 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in huid (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/436/98-final)

- Deltamethrin: 24 µg/kg in spier, 20 µg/kg in huid, 4 µg/kg in nier en 19 µg/kg in lever van zalm (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/731/00-final)
- Diflubenzuron: 350 tot 3670 µg/kg in spier plus huid, 720 tot 4860 µg/kg in lever van zalm (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/621/99-final)
- Teflubenzuron: 373 tot 2000 µg/kg in spier, 813 tot 1863 µg/kg in huid van zalm (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/547/99-final)
- Natriumtosylchloramide: < 20 µg/kg in filet van forel (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/570/99-final)

Aanbeveling

Voor kweekvis zou een survey overwogen kunnen worden voor cypermethrin, deltamethrin, diflubenzuron en teflubenzuron.

Literatuur

1. Schmitt, C.J. et al. (1999). Organochlorine residues and elemental contaminants in US freshwater fish, 1976-1986: National Contaminant Biomonitoring Program. *Rev. Env. Cont. Toxicol.* 162: 43-104.
2. Juhler, R.K. et al. (1999). Pesticide residues in selected food commodities: results from the Danish National Pesticide Monitoring Program 1995-1996. *J. AOAC Int* 82: 337-358.
3. Jacobs, M.N. et al. (1998). Organochlorine residues in fish oil dietary supplements: comparison with industrial grade oils. *Chemosphere* 37: 1709-1721.
4. Sahagun, A.M. et al. (1998). Organochlorine residues in muscle tissue of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, taken from four fish farms in Leon, Spain. *Food Add Contam* 15: 501-505.
5. Oetjen, K. & Karl, H. (1998). Levels of toxaphene indicator compounds in fish meal, fish oil and fish feed. *Chemosphere* 37: 1-11.
6. Osfor, M.M. et al. (1998). Occurrence of pesticides in fish tissues, water and soil sediment from Manzala Lake and River Nile. *Nahrung* 42: 39-41.
7. Kannan, K. et al. (1997). Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in foodstuffs from Asian and oceanic countries. *Rev. Env Contam Toxicol* 152: 1-55.
8. Hollstein, A. (1991). Residues of organochlorine pesticides, PCB;s and chlorophenols in fish from commercial ponds and fish hatcheries from the waters in the area of Frankfurt (Oder). *Nahrung* 35: 1029-1039.
9. Yess, N.J. (1990). FDA monitoring program. Residues in food - 1990. *J. AOAC* 74: 121A-141A.
10. Eisenberg, M. & Topping, J.J. (1985). Organochlorine residues in finfish from Maryland waters 1976-1980. *J. Env. Sci. Health B* 20: 729-742.
11. Falandysz, J. (1985). Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in flatfish from the southern Baltic, 1983. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 181: 370-374.
12. Schmitt, C.J. et al. (1981). Organochlorine residues in fish: National Pesticide Monitoring Program, 1970-1974. *Pest. Monit. J.* 14: 136-206.

BIJLAGE 7

RESIDUEN VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN IN HONING

Bij de bestrijding van de varroamijt worden bestrijdingsmiddelen (acariciden) toegepast op honingbijen. Residuen van deze bestrijdingsmiddelen worden dientengevolge in de honing aangetroffen. Daarnaast treedt contaminatie van de honing op door de toepassing van bestrijdingsmiddelen voor andere doeleinden in het open veld, onder andere bij de bescherming van fruitbloesem, waarbij honingbijen onbedoeld worden blootgesteld.

Er is in Agris (1975-2000), Biological Abstracts (1989-2001) en Medline (1983-2001) een literatuursearch uitgevoerd om te inventariseren welke bestrijdingsmiddelenresiduen er wereldwijd in honing worden aangetroffen. Opvallend veel publicaties komen uit Polen. Er zijn geen Nederlandse publicaties gevonden.

In de literatuur worden residuen van amitraz (200-500 µg/kg [4]), broompropylaat (6-60 µg/kg [3]), coumafos, deltamethrin, fluvalinaat (10-40 µg/kg [3]), thiofanaat-methyl en thymol (0,02-0,48 µg/kg [1]) gerapporteerd in honing ten gevolge van de bestrijding van de varroamijt. Voor coumafos, deltamethrin en thiofanaat-methyl zijn in de abstracts van de desbetreffende publicaties geen residuwaarden gevonden.

Contaminatie van honing ten gevolge van bestrijdingsmiddelengebruik in het open veld wordt in de literatuur gerapporteerd voor de volgende bestrijdingsmiddelen:

- Fungiciden: endosulfan (2,6 µg/kg [6]), captan (9 µg/kg [9]), difenoconazool (0,6 µg/kg [9]), vinclozolin (< 0,1 µg/kg [8]), iprodion (< 0,1 µg/kg [8]), procymidon (10-40 µg/kg [7]), dichlofluamide (10-40 µg/kg [7]) en thiofanaat-methyl (39 µg/kg [6]; < 0,1 µg/kg [8]).
- Insecticiden: α-HCH, β-HCH (samen 161 µg/kg [2]), heptachloor (57 µg/kg [2]), lindaan (59 µg/kg [2]), aldrin (150 µg/kg [2]), dieldrin (13 µg/kg [2]), endrin (7 µg/kg [2]), DDT (12-61 µg/kg [2]), malathion, methoxychloor (19-593 µg/kg [2]), rotenon (< 200 µg/kg [5]).

Voor malathion is de abstract van de desbetreffende publicatie geen residuwaarde gevonden.

Er zijn in de Regeling Residuen van Bestrijdingsmiddelen dd. 25-8-2000 geen normen voor honing opgenomen. Honing valt onder de aanduiding "overige producten." In feite geldt voor honing dus een nul-tolerantie. Gelet op de veelvuldige berichten in de literatuur over contaminatie van de honing mag worden aangenomen dat voor een aantal bestrijdingsmiddelen de nultolerantie zal worden overschreden.

In de Europese Unie zijn op dit moment vijf bestrijdingsmiddelen toegelaten voor veterinair gebruik op bijen, namelijk amitraz, coumafos, cymiazool, flumethrin en tau-fluvalinaat. Flumethrin en tau-fluvalinaat zijn opgenomen in Bijlage II van Verordening 2377/90; voor deze stoffen werd het door de Europese autoriteiten dus niet noodzakelijk geacht om een MRL voor honing vast te stellen. Voor de andere stoffen is de Europese normering voor veterinaire toepassing op honingbijen als volgt:

- Voor amitraz stof geldt een definitieve MRL voor honing van 200 µg/kg (Bijlage I van Verordening 2377/90).
- Voor coumafos is een voorlopige MRL voor honing vastgesteld van 100 µg/kg (Bijlage III van Verordening 2377/90). Deze MRL loopt af per 1 juli 2001. De verwachting is dat coumafos over enige tijd zal worden opgenomen in Bijlage I van Verordening 2377/90 met een definitieve MRL van 100 µg/kg.
- Voor cymiazool geldt tot 1 juli 2001 een voorlopige MRL voor honing van 1000 µg/kg (Bijlage III van Verordening 2377/90). Naar verwachting zal deze MRL komen te vervallen, en zal cymiazool niet langer in één der Bijlagen van Verordening 2377/90 zijn opgenomen. Cymiazool mag dan in de Europese Unie niet langer op bijen worden toegepast.

In dossiers die ten grondslag lagen aan bovengenoemde toelatingen in de EU worden de volgende residuwaarden in honing gerapporteerd:

- Amitraz: tot 500 µg/kg (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/572/99-final)
- Coumafos: 1,2 tot 115 µg/kg (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/489/98-final)
- Cymiazool: 10 tot 340 µg/kg (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/067/96-final)
- Flumethrin: < 1 tot 2 µg/kg, d.w.z. lager dan de detectielimiet (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/469/98-final)
- Tau-fluvalinaat: 12 tot 42 µg/kg (CVMP Summary Report: EMEA/MRL/021-rev 1/95)

Er zijn in Nederland op dit moment geen diermiddelen geregistreerd voor toepassing op honingbijen.

In het Nationaal Plan is voor honing alleen coumafos opgenomen. Het verdient aanbeveling om ook voor amitraz monitoring te overwegen, omdat deze stof in Europa voor veterinaire toepassing op honingbijen is toegelaten, en omdat er voor deze stof in de literatuur daadwerkelijk residuen in honing zijn gerapporteerd. Uit het illegale circuit komen broompropylaat, deltamethrin en thiofanaat-methyl in aanmerking voor analytisch onderzoek. Verder is er een groot scala aan niet veterinair toegepaste bestrijdingsmiddelen, met name insecticiden en fungiciden, waarvan residuen in de honing kunnen voorkomen. Een survey ten aanzien van deze stoffen zou overwogen kunnen worden.

Literatuur

1. Bogdanov et al. (1998). Residues in wax and honey after Aplifie VAR treatment. *Apidologie*, 29 (6), 513-524.
2. Fernandez-Muino et al. (1995). Organochlorine pesticide residues in Galician (N.W. Spain) honeys. *Apidologie*, 26 (1), 33-38.
3. Fernandez-Muino et al. (1997). Acaricide residues in honeys from Galicia (N.W. Spain). *J. Food Protection*, 60 (10), 78-80.
4. Hemmerling et al. (1991). Total amitraz residues in bee honeys. *Nahrung*, 35 (10), 1047-1052.
5. Jimenez et al. (2000). Determination of rotenone residues in raw honey by solid-phase extraction and high-performance liquid chromatography. *J. Chromatograph. A*, 871 (1-2), 67-73.
6. Kubik et al. (1997). Contamination of bee-products collected from black currant (*Ribes nigra* Hort.) plantations protected during blooming period with contact and systemic pesticides. *Pszczelnicze Zestyty Naukowe (Poland)*, 41, 167-175.
7. Kubik-Marek et al. (1992). Pesticide residues in pollen and bee-honey collected from strawberry plantation protected with fungicides sumilex and euparen. *Fruit Science Reports Skierniewice*, 19 (2), 63-72.
8. Kubik-Marek et al. (1999). Pesticide residues in bee products collected from cherry trees protected during blooming period with contact and systemic fungicides. *Apidologie*, 30 (6), 521-532.
9. Kubik-Marek et al. (2000). Residues of captan (contact) and difenoconazole (systemic) fungicides in bee products from an apple orchard. *Apidologie*, 31 (4), 531-541.

BIJLAGE 8

Casus: toxafeen in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong

Inleiding

Als casus is gekozen voor het organochloor-insecticide toxafeen om de volgende redenen:

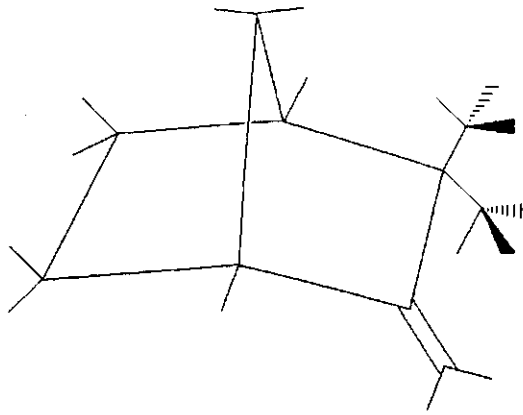
- Toxafeen is een persistent pesticide,
- dat uit vele, nog onvolledig gekarakteriseerde componenten bestaat,
- zich verspreidt over grote afstanden, en
- accumuleert via de voedselketen.

Toxafeen behoort tot een van de "persistente organische contaminanten" die, naast o.a. DDT en dioxinen, door het Milieuprogramma van de Verenigde Naties (UNEP) zijn aangewezen voor internationale actie tegen gebruik en verspreiding (<http://irptc.unep.ch/pops/>). Tevens is toxafeen door de Europese Commissie op een lijst met mogelijke hormoonverstorende stoffen geplaatst, echter met een lagere prioriteit dan voor andere stoffen en de aantekening dat toxafeen in de EU verboden en wereldwijd niet meer in gebruik is (EC, 2001).

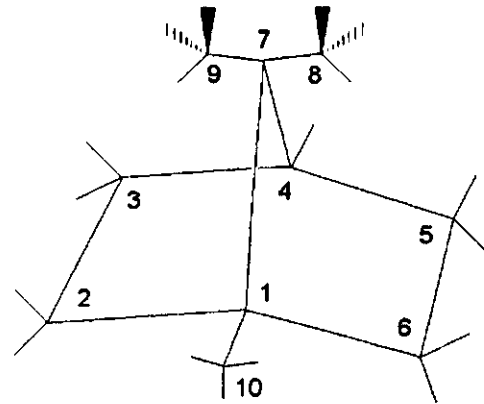
Toxafeen gebruik is vooral sterk geweest in de jaren '60 en '70 als vervanger van DDT. Hoewel toxafeen op een veeltal van voor consumptie bestemde landbouwgewassen is gebruikt is het grootste deel (80-90%) toegepast op katoen. De schatting is dat totaal 1,3 miljoen ton toxafeen geproduceerd is. De productiewijze is relatief eenvoudig en vergt de reactie van camfeen met chloorgas onder UV-belichting. Toxafeen werd onder andere in de voormalige DDR geproduceerd onder de merknaam Melipax (50 duizend ton), waar het tot 1991 in raapzaad gebruikt werd, o.a. als rodenticide, en tevens geëxporteerd werd naar de voormalige Sovjet Unie. Hoewel toxafeen sinds de zeventiger jaren in veel landen verboden is, is het vermoeden dat dit toch nog in het Midden Oosten, Afrika, Zuid Amerika en de voormalige Sovjet Unie wordt aangewend (Eisenreich, 1996; Schwind en Kaltenecker, 2000).

Ondanks het feit dat toxafeen niet in Nederland zelf gebruikt wordt, kan het hier toch voorkomen in dierlijke producten, die afkomstig zijn van dieren die blootgesteld zijn aan toxafeen in i) het milieu van gebieden met een geschiedenis van toxafeen gebruik, ii) het milieu van gebieden waarheen toxafeen zich via de atmosfeer over grote afstand verplaatst heeft, en iii) gecontamineerd veevoer.

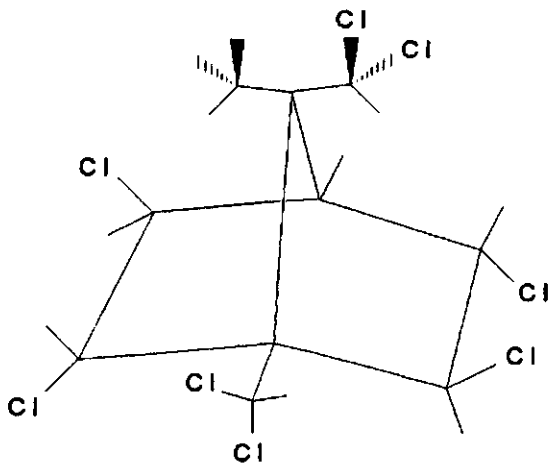
Recente risico-evaluaties over toxafeen zijn opgesteld door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de Noordse Raad en door Europese onderzoeksinstituten in het kader van MATT, een Europees onderzoeksproject op het gebied van de analyse en toxicologie van toxafeen (Fiolet and Van Veen, 2001; Nordic Council, 1997; MATT, 2001). De Noordse Raad concludeert dat er nog onvoldoende gegevens zijn om een aanvaardbare dagelijkse inname voor toxafeen vast te stellen. Uit de rapporten van RIVM en MATT kan geconcludeerd worden dat de berekende inname van toxafeen uit vis door Nederlandse consumenten betrekkelijk laag is en op een accepteerbaar niveau ligt. Elk van deze drie evaluaties spitsten zich toe op de consumptie van vis. Voorzover toepasselijk, zullen wij ook andere dierlijke producten in onze evaluatie betrekken.



kamfeen

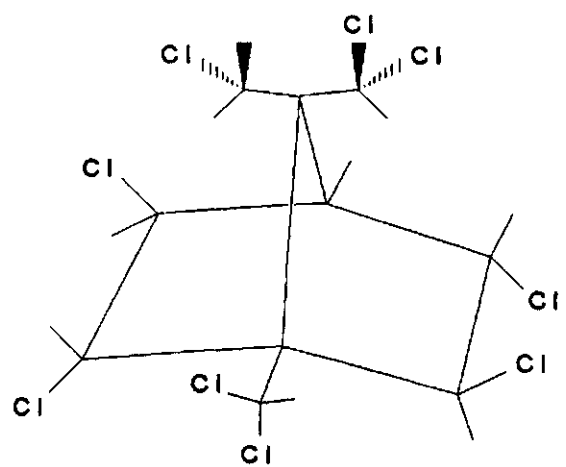


bornaan



Parlar #26

2-endo, 3-exo, 5-endo, 6-exo, 8, 8, 10, 10
octachlorobornaan



Parlar #50

2-endo, 3-exo, 5-endo, 6-exo, 8, 8, 9, 10, 10
nonachlorobornaan

Figuur 1 Structuren van kamfeen, bornaan, en toxafeen congenere Parlar #26 en #50 (polychloor bornanen)

C – atomen van de bornaan structuur zijn genummerd.

Eigenschappen en analyse van toxafeen

Technisch mengsel

Toxafeen behoort tot de "organochloor" pesticiden. Het technische mengsel wordt geproduceerd via een reactie tussen kamfeen en chloor. Het reactieproduct bestaat uit honderden verschillende verbindingen, de zogenaamde "congeneren", overwegend gechlloreerde bornaan-verbindingen (Figuur 1).

Een alternatief proces waarbij onbedoeld toxafeen gevormd zou worden is het bleken van papierpulp met chloor. In de wetenschappelijke literatuur zijn hierover echter tegenstrijdige berichten verschenen, zowel bevestigend (Jarnuzi en Wakimoto, 1991) als ontkennend (Rappe et al., 1998; McDonald et al., 1999; Reeve, 1995).

De congenen zijn benoemd volgens verschillende classificaties (Vetter en Scherer, 1998; De Geus et al., 1999). 2-Endo, 3-exo, 5-endo, 6-exo, 8,8,9,10,10 nonachlorobornaan wordt bijvoorbeeld ook "toxicant Ac" of "Parlar #50" genoemd (Figuur 1). In deze annex wordt de Parlar classificatie gebruikt omdat dit ook veelvuldig in de literatuur gedaan wordt (zie ook Tabel 1).

Gedrag in het milieu

Toxafeen wordt in de landbouw toegepast, met name voor de bescherming van katoen tegen insectenplagen. Door zijn persistentie blijft toxafeen in de bodem achter van de landbouwakkers waar het gebruikt wordt. Door "run off" kan het vanuit de toplaag van de bodem direct in het oppervlaktewater terecht komen. Eveneens kan het door zijn vluchtigheid gemakkelijk verdampen en vervolgens na verplaatsing over grote afstanden via de atmosfeer in het water en de sneeuw van koudere gebieden neerslaan, zoals in de Grote Meren van Noord Amerika (Schwackhamer et al., 1998) en bergmeren (Datta et al., 1999). In koude en grote waterreservoirs neemt over de jaren heen de toxafeen contaminatie van vis langzamer af dan in warmere gebieden. Het probleem van contaminatie door toxafeen zal dus in de komende jaren blijven voortduren.

Toxafeen concentreert zich in het vet van organismen en een aantal toxafeen congenen wordt niet of nauwelijks gemetaboliseerd. Dit verklaart de toename van toxafeen via de voedselketen, zoals vanaf plankton via vissen tot zeehonden. Wat vis betreft is de toename relatief groot in vette vis en in het Noordelijk deel van de Atlantische Oceaan (Alder et al., 1997a; Muir en De Boer, 1995). Een voorbeeld van de invloed van de voedselketen op de accumulatie van toxafeen in vis is het hogere toxafeen gehalte van forellen die fourageren bij de oevers van een bergmeer dan van forellen die in het diepe deel van hetzelfde bergmeer fourageren (Campbell et al., 2000).

Tijdens het verblijf in het milieu en in de voedselketen wordt toxafeen afgebroken, o.a. door UV-licht en biologische activiteit (bodem-organismen, actief slib, dierlijke biotransformatie). Congeneren uit het technische mengsel van toxafeen die tegen deze afbraak resistent zijn, accumuleren hierdoor selectief bij de opeenvolgende stappen in de voedselketen. Voorbeelden van dergelijke resistente congenen zijn Parlar #26 en #50. Bepalend voor de resistentie zijn ondermeer de *endo-exo-endo-exo* conformatie van de chlooratomen aan het bornaanskelet (figuur 1) (Parlar et al., 1998). In tegenstelling tot koudbloedige dieren, zijn warmbloedige dieren en mensen in staat de resistente toxafeen congenen deels te metaboliseren (Boon et al., 1998; Vetter en Maruya, 2000; Saleh, 1991). Dit is ondermeer aangetoond *in vitro* met omzetting van toxafeen door P450 lever-enzymen (Drenth et al., 1999) en *in vivo* met de analyse van de congeneer-enantiomeren van toxafeen in poolbeer, aap en mens (Klobes et al., 1998; Alder et al., 1996; Skopp et al., 2000). Metabolisme van toxafeen moleculen geschiedt via verwijdering van chloor atomen en invoegen van hydroxyl groepen (Saleh, 1991).

Analyse

Gaschromatografie

De analyse van toxafeen kan men in drie stappen onderscheiden: i) voorzuivering van toxafeen uit testmateriaal, ii) analytische scheiding en iii) detectie. De meest beschreven analysemethode voor toxafeen is gaschromatografie gevolgd door "electron capture" detectie.

Voorzuivering

In het MATT project zijn verschillende methoden van zuivering met elkaar vergeleken, waaronder de veelgebruikte kolomchromatografie op o.a. silica en alumina of gel-permeatie chromatografie op een GPC-HPLC kolom gevolgd door een tweede normaal-fase scheiding. Met de laatstgenoemde methode zijn goede resultaten behaald, met o.a. in de eerste GPC stap een scheiding tussen toxafeen en sommige andere organochloor-pesticiden. Een vloeistof-vloeistof extractie in aanwezigheid van zwavelzuur blijft echter vooraf nodig om storende lipiden te verwijderen (MATT, 2001).

Een alternatieve moderne methode om toxafeen te extraheren is superkritische vloeistof-extractie, waarbij gebruik gemaakt wordt van superkritische koolstofdioxide (in een toestand tussen vloeibaar en gasvormig) waaraan een "modifier" is toegevoegd (Atuma et al., 2000).

Analytische scheiding

Gaschromatografie is de methode die het meest beschreven wordt voor de analyse van toxafeen. Na injectie van het monster worden toxafeen-congeneren van elkaar gescheiden doordat ze op een gasstroom worden meegenomen in een capillair bij hoge temperaturen. De congenen zullen dan op verschillende tijden het uiteinde van het capillair verlaten waar ze in de gasstroom gedetecteerd worden. Dit capillair kan een "stationaire fase", d.w.z. een extra coating, bevatten waaraan de te scheiden congenen in verschillende mate binden zodat de scheiding verbetert. Bij het MATT project zijn onder andere de injectiemethode en de stationaire fase bestudeerd, alsmede de scheiding van gedetecteerde congenen op een tweede, geschakelde GC kolom (multidimensionele gaschromatografie, MDGC).

Het MDGC systeem bestond uit twee kolommen, de eerste apolair en de tweede polairder. Hierbij bleek dat de "pieken" van congenen die op de eerste kolom gemeten werden met "electron capture" detectie (ECD) niet zuiver waren, hetgeen erop kan duiden dat eerder gemeten congenergehaltes wellicht een overschatting waren. De analyse richtte zich op specifieke congenen, namelijk Parlar #26, #50 en #62, die relatief stabiel zijn en zich in vis ophopen (MATT, 2001).

Het injecteren van een volledig monster bleek mogelijk te zijn, zowel "splitless" als "on-column". De injectiepoort mag niet te heet zijn bij "splitless" injectie vanwege de temperatuursafhankelijke degradatie van enkele toxafeen congenen (Buser et al., 2000).

Een andere studie heeft tevens aangetoond dat injectie van grote monsters mogelijk is waardoor zeer lage niveaus van toxafeen gemeten kunnen worden (Hartz et al., 1999)

Bij verscheidene andere studies is een scheiding uitgevoerd van enantiomeren van elk congener, d.w.z. verbindingen waarvan de moleculaire structuren elkaars spiegelbeeld vormen. Hiervoor zijn ondermeer GC-kolommen gebruikt met chirale stationaire fasen die cyclodextrinen bevatten (Vetter en Luckas, 2000). De verhouding tussen de enantiomeren van een congener kan veranderen onder invloed van enzymatische omzettingen. Deze verhouding wordt daarom bepaald om de biologische afbraak van congenen te onderzoeken.

Detectie

In het MATT project is een vergelijking gemaakt tussen detectie met de ECD detector en detectie met negatieve-chemische-ionisering-massaspectrometrie (NCI-MS). De eerstgenoemde ECD detector wordt algemeen gebruikt omdat het specifiek de chlooratomen in elk toxafeen-congener detecteert. Met de tweede NCI-MS detector kunnen kleinere hoeveelheden toxafeen gedetecteerd worden (Fowler, 2000), echter de variatie van de resultaten was groter dan voor de ECD detector (MATT, 2001).

Ringtesten voor toxafeen analyse zijn recentelijk in de EU uitgevoerd in het kader van het QUASIMEME project (Quality Assurance of Information for Marine Environmental Monitoring in Europe) (De Boer et al., 2000; MATT, 2001). Conclusie naar aanleiding van de resultaten is dat de variatie tussen laboratoria voor het toxafeengehalte in visextracten circa 20-30 % bedraagt.

Snelle assay

De gamma-aminoboterzuur receptor uit hersencellen is een aangrijpingspunt voor de neurotoxische congenen van toxafeen. Deze eigenschap wordt voor de analyse van toxafeen benut in de assay van Saleh en Blancato (1993). Hierbij wordt een monster in contact gebracht met de gamma-aminoboterzuur receptor waaraan vooraf een radioactief gelabeld molecuul gebonden is. De toxafeen congenen uit het monster binden aan de gamma-aminoboterzuur receptor waardoor het radioactief gelabeld molecuul verdrongen wordt. De aldus vrijgekomen radioactiviteit is wordt vervolgens gemeten en is een maat voor de aanwezigheid van toxafeen in het geteste monster.

Toxiciteit van toxafeen

Technisch toxafeen

Mutageniteit en carcinogeniteit

Toxafeen is geclassificeerd als een "mogelijk carcinogen" van klasse 2b door de Amerikaanse overheid (EPA) en de Internationale Associatie voor Kankeronderzoek (IARC). Deze aanduiding van toxafeen als carcinogen houdt verband met twee vormen van gezwellen die men in met toxafeen gevoerde proefdieren waarnam, namelijk schildklier-adenomen en lever-carcinomen (IARC, 1979; IARC, 1987; NTP, 1999). Tevens is toxafeen door de Europese Commissie aangeduid als klasse 3 (potentieel humaan carcinogen) onder Richtlijn 67/548 voor gevaarlijke stoffen en dient als zodanig geëtiketteerd te worden (Richtlijn 96/54). Een recente re-evaluatie van de carcinogeniteit-gegevens heeft geleid tot een aanbeveling om de kansberekening voor kanker door toxafeen aan te passen, namelijk een 11 keer zo lage kans dan aanvankelijk berekend (Goodman et al., 2000).

Naast carcinogenese door toxafeen zelf, is tumor promotie door toxafeen in levers van met diethylnitrosamine behandelde ratten waargenomen. Het betrof hierbij zowel technisch toxafeen, als met ultraviolet licht behandeld- en uit kabeljauwlever gezuiverd- toxafeen (MATT, 2001).

De beschikbare gegevens duiden op non genotoxische mechanismen waarmee het carcinogene effect van toxafeen in proefdieren verklaard zou kunnen worden. Eveneens is het hierdoor mogelijk een veiligheidsgrens te definiëren.

Daarnaast is ook sprake van een genotoxisch mechanisme van toxafeen, de gegevens zijn echter nog beperkt. In het geval van genotoxiciteit is het niet mogelijk een veiligheidsgrens te definiëren. Echter op grond van kansberekening kan men een dosis met een aanvaardbaar risico definiëren, bijvoorbeeld de dosis waarbij één op de miljoen burgers kanker zou ontwikkelen.

non genotoxische mechanismen

Recente gegevens duiden erop dat toxafeen de schildklierhormoon-balans verstoort door de inductie van lever-enzymen die het schildklierhormoon omzetten. Dit zou de oorzaak zijn van de waargenomen schildklierkanker in proefdieren (Waritz et al., 1996). Een U-vormige dosis-respons relatie tussen toxafeen en het serum-gehalte aan thyroxine T_4 is inderdaad waargenomen in ratten (MATT, 2001). Dit mechanisme zou echter niet voor kunnen komen bij mensen (Waritz et al., 1996).

Andere bij toxafeen waargenomen non genotoxische mechanismen zijn de onderdrukking van de expressie van p53 en het retinoblastoma suppressor proteïne, alsmede de remming van communicatie tussen cellen via "gap junctions" (Rought et al., 1999; Kang et al., 1996; MATT, 2001).

genotoxiciteit

Het onderzoek naar de mutageniteit en chromosoombeschadiging door toxafeen heeft tegenstrijdige resultaten opgeleverd.

Eenzijds bleek toxafeen mutageen in de Ames- en Mutatox- testen, echter in de Mutatox test werd dit door het metabolisme van toxafeen door een S9 fractie teniet gedaan (Steinberg et al., 1998; Boon et al., 1998).

Daarnaast is chromosoombeschadiging waargenomen in aan toxafeen blootgestelde cellen *in vitro*, namelijk de uitwisseling van fragmenten van zusterchromatiden en vorming van micronuclei (Sobti et al., 1983; Steinel et al., 1990; Gauthier et al., 1999).

Toxafeen induceert cytochroom P450 enzymen in de levers van ratten, muizen (Drenth et al., 1998b), en zeehonden (Wolkers et al., 2000). Deze enzymen activeren op hun beurt verbindingen, die vervolgens met DNA reageren, en zo genotoxisch zijn. Bij ratten die met toxafeen behandeld waren werd echter geen verhoogde binding (alkylering) aan DNA waargenomen (Hedli et al., 1998). Bij muizen werd juist een afname door toxafeen van door benzo[a]pyreen geïnduceerde tumoren waargenomen (Triolo et al., 1982)

Teratogeniteit

De resultaten van de beschreven *in vivo* dierproeven zijn ontkennend of geven geen eenduidig uitsluitsel over vruchtbeschadiging door technisch toxafeen (De Geus et al., 1999; Janssen en Van Leeuwen, 1993; Saleh, 1991). In een *in vitro* proef werden wel effecten waargenomen van toxafeen op de embryonale groei en zenuwen (Calciu et al., 1997). Bij vissen is eveneens een effect van toxafeen op de ovipositie waargenomen (Fahraeus Van Ree en Payne, 1997), hoewel van forellen de embryo's en jonge vissen geen afwijkingen vertonen (Delorme et al., 1999). De resultaten van de laatstgenoemde experimenten bij vissen zijn echter moeilijk te extrapoleren naar de *in vivo* situatie bij mens en zoogdier, waarvoor de eerdergenoemde proefdiermodellen de voorkeur verdienen.

Estrogeniteit en androgeniteit

Of toxafeen wel of niet estrogeen is, kan nog niet eenduidig geconcludeerd worden, omdat tegenstrijdige conclusies hierover gepubliceerd zijn (Tabel 2). Naast de in tabel genoemde effecten is ook van belang dat toxafeen door cytosolaire eiwitten gebonden wordt, hetgeen de potentiële estrogeniteit van toxafeen vermindert (Crain et al., 1998). Geen effecten van toxafeen werden gevonden in de rattenstudie van Ramamoorthy et al. (1997) die de menselijke situatie het meest benadert.

Tevens is er een androgeen effect van toxafeen waargenomen, namelijk de inductie van luciferase onder controle van een androgen-responsieve promotor in getransformeerde cellen (Schrader en Cook, 2000).

Immunotoxiciteit

Toxafeen onderdrukt leukocyt chemotaxis *in vitro* (Miyagi et al., 1998), hetgeen zou kunnen duiden op een *in vivo* onderdrukking van de immuunrespons door toxafeen. Een *in vivo* onderdrukking van immuunfunctie werd inderdaad waargenomen in macaque apen die gedurende jaar dagelijks 1 mg toxafeen per kg lichaamsgewicht oraal kregen toegediend (Tryphonas et al., 2000). Geen onderdrukking van de immuunfunctie werd echter waargenomen bij ratten die gevoerd waren met het lichaamsvet van witte walvissen, met daarin o.a. geaccumuleerd toxafeen. (Lapierre et al., 1999). Wellicht kan een verschil in congenere-samenstelling van het toegediende toxafeen in de beide *in vivo* experimenten met ratten en apen de waargenomen verschillen verklaren. Hoewel de macaque dichter bij de mens staat dan de rat, lijkt het geaccumuleerde toxafeen in het walvisvet dat aan de ratten gevoerd werd een beter model voor bio-geaccumuleerd toxafeen in voedsel.

Overige effecten

De volgende nadelige effecten van toxafeen zijn beschreven:

- *In vitro*, gekweekte vis-levercellen zijn door blootstelling aan toxafeen minder levensvatbaar en ophoping van lipiden (Fahraeus van Ree et al., 2000).
- *In vivo*, rat: "no adverse effect level" 0,35 mg/kg lichaamsgewicht (Chu et al., 1986).
- *In vivo*, hond: "no adverse effect level" 0,2 mg/kg (Chu et al., 1986).
- *In vivo*, rat: schade aan lever, nier en schildklier bij >1 ppm voer (IARC, 1979), echter geen correlatie tussen leveraandoeningen en toxafeen in lichaamsvet van Groenlanders (Dewailly et al., 2000).
- *In vivo*, rat: vertraagde groei en geheugenverlies (Saleh, 1991).
- *In vivo*, mens: acute zenuw- en long- schade bij hoge inname (Kaloyanova en El Batawi, 1991).

Toxafeen congenere

Acute toxiciteit

De mediane lethale dosis, LD₅₀, in muizen voor via de buikholtte toegediende toxafeen congenere na 24 uur varieert van 2 tot meer dan 100 mg/kg lichaamsgewicht, afhankelijk van het congener. Zo hebben technisch toxafeen, Parlar #32 en Parlar #42 een LD₅₀ van respectievelijk 47, 75 en 3 mg/kg (Khalifa et al., 1974; Turner et al., 1977).

Mutageniteit

De toxafeen congenere Parlar #26, #32, #50 en #62 zijn niet mutageen in de Ames test, in tegenstelling tot de zwakke mutageniteit van het technisch toxafeen mengsel (Schrader et al., 1998; Steinberg et al., 1998). Daarentegen is Parlar #32 wel mutageen in de Mutatox test zonder toevoeging van de S9 fractie (Boon et al., 1998).

Teratogeniteit

Congeneren Parlar #26 en #50 hebben specifieke effecten op de ontwikkeling van *in vitro* gekweekte rattenembryo's. De embryo-morfologie wordt bijvoorbeeld sterker beïnvloed door Parlar #26 dan door technisch toxafeen (Calciu et al., 1997). Zoals eerder vermeld, is extrapolatie van dergelijke *in vitro* gegevens naar de humane *in vivo* situatie lastig.

Estrogeniteit

Congener Parlar #50 heeft een anti-estrogeen effect *in vitro* door de activatie door de estrogen receptor van de transcriptie van DNA tegen te gaan (Jorgensen et al., 1997).

Gedrag

Congeneren Parlar #32 en #42 veroorzaken dezelfde effecten op het gedrag van ratten als technisch toxafeen, namelijk vertraagde veroudering en geheugenverlies (Olson et al., 1980).

Veiligheidsmarges voor toxafeen

Een toelaatbare dagelijkse inname (TDI) voor chronische toxiciteit is gedefinieerd door de Canadese overheid als 0,2 ug/kg lichaamsgewicht/dag. Dit is gebaseerd op de dosering waarbij in honden nog geen effecten zijn waargenomen (0,2 x 10³ ug/kg/dag), rekening houdend met een veiligheidsfactor van 1000x (Chu et al., 1986).

Bij het MATT programma heeft men de TDI voor carcinogeniteit gesteld op 410 ug/dag voor een 60-kg persoon, gebaseerd op tumor promotie door toxafeen in ratten (MATT, 2001). Deze TDI ligt beduidend hoger dan de TDI voor chronische toxiciteit (12 ug/dag voor een 60-kg persoon).

Wettelijke normen

EU

De EU richtlijn 93/58/EEG staat geen toxafeen residuën toe boven de detectie-limiet in groenten en fruit, d.w.z. niet boven 0,1 ug/g (EU, 1993). Eveneens geldt onder EU richtlijn 1999/29/EG een limiet van 0,1 ug/g voor veevoer (EU, 1999).

In overeenstemming met EU richtlijn 93/58/EEG staat Nederland geen toxafeen toe boven de detectielimiet van 0,1 ug/g in *alle* voedingsmiddelen (Olthof, 1998).

In uitbreiding op de EU richtlijn 93/58/EEG stelt de Duitse wet een drempel van 0,1 ug/g voor de som van toxafeen congenenere Parlar #26, #50 en #62 in vis en andere dierlijke producten (Duitsland, 1994; Duitsland, 1997).

Verenigde Staten en Canada

De Amerikaanse Food and Drug Administration (FDA) laat geen residuën van toxafeen toe in voedingsmiddelen, in overeenstemming met de nul-tolerantie van toxafeen in ruwe agrarische producten en melk door het Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA) (EPA, 1993; IID, 1994). De FDA treedt op bij overschrijding van 5 ug/g in visfilet.

Monitoring van vis op gehalten aan persistente contaminanten, waaronder toxafeen, wordt door de Amerikaanse en Canadese overheid uitgevoerd in de Grote Meren van Noord Amerika. Afhankelijk van de uitkomsten worden consumptie-adviezen gegeven aan o.a. sportvissers en inheemse bewoners (o.a. Scheider et al., 1998). Consumptie van vis die meer dan 0,2 ug toxafeen per gram visfilet bevat wordt afgeraden (McEachen et al., 2000).

Codex Alimentarius

Er is binnen de Codex Alimentarius een discussie gaande over de instelling van een maximale residu norm voor toxafeen van 0,100 ug/ g op basis van de som van Parlar congenenere #26, #50 en #62. Echter, gezien de onvolledige gegevens over de toxiciteit van specifieke toxafeen congenenere en de complexe samenstelling van toxafeen heeft men hierover nog geen overeenstemming kunnen bereiken (CCPR, 2000).

Opname van toxafeen in menselijke weefsels en vloeistoffen

Moedermelk

In arctisch Canada, waar de inname van toxafeen via het dieet hoog is, is het toxafeen gehalte van moedermelk hoger (0,068 ug toxafeen / g vet) dan zuidelijkere regio's van Noord Amerika (0,006-0,012 ug/g). De congenenere Parlar #26 en #50 nemen van dit verschil het grootste deel voor hun rekening (Newsome en Ryan, 1999). In Archangelsk (Rusland) lagen daarentegen het de gehalten in moedermelk van de toxafeen congenenere Parlar #26, #50 en #62 lager dan in Noord Canada, hetgeen toegeschreven kan worden aan de lagere visconsumptie (Polder et al., 2000).

Opvallend is dat het patroon aan congenenere in moedermelk verschilt tussen Nederlandse moeders (0,65 ug toxafeen / g vet) en Nicaraguaanse (0,3-7,6 ug/g) (De Boer en Wester, 1993). Deze resultaten zouden tevens duiden op een hoger metabolisme van toxafeen door Nicaraguaanse moeders, hetgeen samen kan hangen met de hogere blootstelling aan toxafeen. Dit metabolisme in de mens van toxafeen congenenere die in de vis niet gemetaboliseerd worden, zoals Parlar #26 en #50, is in overeenstemming met de bevindingen van Alder et al. (1996). Hierbij dient aangetekend te worden dat er slechts één Nederlands monster getest was door De Boer en Wester (1993). Daarnaast kon in een andere studie juist geen toxafeen in Nicaraguaanse moedermelk worden aangetoond (Lacayo Romero et al., 2000).

De Noordse Raad schat dat de inname van toxafeen via moedermelk 13 ug bedraagt voor een zuigeling van 5 kg, op grond van de hoogste concentratie toxafeen gemeten in Finse moedermelk (0,5 ug/g vet) (Nordic Council, 1997).

Kortom, de recente gegevens laten nog geen eenduidige conclusie toe voor de Nederlandse situatie met betrekking tot moedermelk en dus de blootstelling van zuigelingen aan toxafeen. Extra onderzoek zou daarom gewenst zijn.

Vetweefsel

Ondanks het voorkomen in moedermelk, is in het vetweefsel van Nicaraguaanse moeders geen toxafeen aangetroffen (Cruz Granja et al., 1997). Daarentegen is toxafeen, met name Parlar #26, #44 en #62 wel aangetoond in het vetweefsel van apen die gevoerd waren met technisch toxafeen (Andrews et al., 1996).

Bloed, serum

Parlar #26, #40/41, #44 en #50 vormen samen het merendeel van het totaal aan toxafeen congenen in menselijk bloedserum (Gill et al., 1996). Dit komt deels overeen met de toxafeen congenen die in het bloed van met toxafeen gevoerde apen gemeten zijn, namelijk Parlar #26, #44 en #62 (Andrews et al., 1996).

Een sterke correlatie werd gevonden tussen het toxafeen niveau in serum van Groenlandse inwoners en hun consumptie van vis (Deutch en Hansen, 2000).

Lever

Naast moedermelk en serum, zou toxafeen via het dieet wellicht ook in de lever van mensen kunnen worden opgenomen, aangezien in de lever van experimenteel blootgestelde apen Parlar #50, #44 en #62 zijn gemeten (Andrews et al., 1996). Toxafeen zou daarmee een indirect toxisch effect kunnen veroorzaken, aangezien toxafeen in de lever cytochroom P450 enzymen induceert die mede verantwoordelijk zijn voor de biotransformatie van xenobiotica en hormonen (Drenth et al., 1998b).

Inname van toxafeen via consumptie*Canada*

Veel aandacht is besteed aan de inname van toxafeen door inheemse Canadezen in het Noordpoolgebied in verband met de hoge toxafeen gehalten in locale zeevoeding. Bij de schatting van hun consumptie is ondermeer een beroep gedaan op een databank met gegevens over het dieet en residuën van contaminanten. De daaruit bepaalde toxafeen inname van een Inuit eskimo is zeer hoog, namelijk 111 ug/dag, hetgeen voornamelijk te wijten is aan de consumptie van het vetweefsel van zeezoogdieren. Deze inname overschrijdt de door Canada vastgestelde toelaatbare dagelijkse inname (TDI) van 11 ug voor een individu van 55 kg (Chan, 1998). Deze TDI is 1000 maal lager dan het niveau waarbij in proefdieren nog geen toxische effecten werden waargenomen (Berti et al., 1998). Opvallend is tevens dat van de Inuit eskimo's meer mannen dan vrouwen de TDI overschrijden (Chan et al., 1997). De inheemse Dene Canadezen die meer vlees van landdieren eten, zoals caribou, hebben daarentegen een lagere inname, namelijk 9,3 ug/dag (Chan, 1998).

Verenigde Staten

De 25 à 30-jarige Amerikaanse consument nam in 1987-1991 per dag 0,5 ug toxafeen via de voeding in, waarvan 68 % via pinda's (Gunderson, 1995). Eveneens valt op dat een buiten pinda's een groot aantal groenten wel eens toxafeen blijken te bevatten (KAN DO office and pesticides team, 1995). Dit hangt wellicht samen met de geschiedenis van toxafeengebruik en de daardoor ontstane residuën van toxafeen in bodem en rivieren van de zuidelijke staten van de V.S., waar pinda's geteeld worden. Deze residuën leiden eveneens tot hogere luchtconcentraties aldaar (Harner et al., 1999; Alegria et al., 2000; Zimmerman et al., 2000).

Europa

Gebaseerd op nationale visconsumptiegegevens en analyses van toxafeen in vis is de dagelijkse inname van toxafeen uit vis door Noren, Duitsers, Ieren en Nederlanders geschat op respectievelijk 1,2 ug, 0,4 ug, 0,5 ug en 0,2 ug voor een persoon van 60 kg (MATT, 2001; McHugh et al., 2000). Deze waarden zijn berekend uitgaande van de gemiddelde consumptie van vis per hoofd van de bevolking, vermenigvuldigd met de aparte toxafeengehalten van partijen vis. Deze gemiddelde waarden voor de toxafeen inname liggen beneden de Canadese TDI voor chronische toxiciteit (Canada 12 ug) en ruim beneden de MATT TDI voor tumor promotie (410 ug) (MATT, 2001). Echter, Noren die veel vette vis eten zullen de Canadese TDI overschrijden (3 à 4 keer de TDI).

Naast vis dragen zuivel en vlees bij aan de inname van toxafeen, namelijk 0,3 ug/dag voor een Finse consument (Moilanen et al., 1986). Ook in Amerikaans varkens- en rund-vlees wordt incidenteel toxafeen aangetroffen (KAN DO office and pesticides team, 1995).

Voorkomen van toxafeen in voedingsmiddelen

Verse vis

Het gehalte toxafeen in visfilet (spierweefsel) hangt af van de vissoort (o.a. vette *vs.* minder vette vis) en de geografische locatie waar de vis zich heeft opgehouden. Het algemene beeld is dat het toxafeen gehalte van vettere vissoorten uit dezelfde regio hoger is dan van minder vette vis, bijvoorbeeld haring 12 ng/g en kabeljauw 1 ng/g (som van Parlar #26, #50 en #62) (Tabel 3). Recente gegevens die voor de vis op de Nederlandse markt relevant zijn, komen voort uit het MATT project waaraan verschillende EU lidstaten hebben deelgenomen (Tabel 4; MATT, 2001).

Visolie en vismeel

Aangezien toxafeen hoge nivo's kan bereiken in vislevers is het niet verwonderlijk dat de visolie die hieruit gewonnen wordt (o.a. uit kabeljauwlever) hoge gehalten aan toxafeen bevat (Oehme et al., 1996; Oetjen en Karl, 1998; Xu, 1994; Xu et al., 1994). Deze gehalten overschrijden soms de Duitse wettelijke norm van 100 ng/g (Parlar #26, #50 en #62) tot wel het 25-voudige (Tabel 5). De gehalten in vismeel liggen aanzienlijk lager dan die in visolie (Tabel 5).

Kaviaar

Kaviaar en een vervangingsproduct bevatten toxafeen (Tabel 5) hetgeen verklaarbaar is, aangezien toxafeen in vissen naar de eieren wordt overgedragen (Fisk en Johnston, 1998; Delorme et al., 1999).

Overig zeevoedsel

Kreeftachtigen en weekdieren kunnen eveneens toxafeen bevatten (Tabel 6). Opvallend is de correlatie die Villeneuve et al. (1999) vonden tussen hoge contaminatie van mosselen met o.a. pesticiden (waaronder toxafeen) en de locatie van mosselen t.o.v. havens.

Gevogelte

Toxafeen is gemeten in het vet van gevogelte (Ault en Spurgeon, 1984). De meeste toxafeen congenen uit aan leghennen verstrekt gecontamineerd voer werden in de weefsels en eieren van deze leghennen aangetroffen (Kaltenecker et al., 1998). Dit kan wellicht een zorg zijn voor kippen die juist veel visolie verstrekt krijgen om zodoende eieren met een speciale vetzuursamenstelling te verkrijgen, daar visolie rijk kan zijn aan toxafeen.

Ook wild gevogelte zou toxafeen residuën kunnen bevatten. Zo is in het vlees (borstspier) van Canadese watervogels toxafeen aangetroffen in concentraties van <0,5 tot 9,4 ug/g (Braune et al., 1999), hetgeen dus zeer hoog kan zijn. Dit zou tevens relevant kunnen zijn voor vogels in Nederland die de zomer in Noordelijke regio's (bijvoorbeeld Noord-Rusland) doorbrengen en daardoor waarschijnlijk aan hoge toxafeen niveaus in de voedselketen worden blootgesteld, dat zich aldus in deze vogels kan ophopen. Een additioneel bewijs voor de accumulatie van toxafeen die in vogels kan optreden, is het voorkomen van toxafeen in eieren van Noord-Duitse zeevogels (visdieven, 9 ng/g) (Witte et al., 2000). Zeevogels vertonen overigens hogere toxafeen gehalten dan landvogels, zoals gemeten in levers van Groenlandse vogels die door de lokale bevolking geconsumeerd worden (12-53 ng/g *vs.* 0,75 ng/g, respectievelijk) (Johansen et al., 2000).

Vlees en zuivelproducten

Toxafeen werd in 1983-84 in Finse zuivelproducten (7,0 ng/g), rundvlees (4,3 ng/g), en varkensvlees (6,0 ng/g) gemeten (Moilanen et al., 1986).

Plantaardige producten

Plantaardige olie kan aanzienlijke hoeveelheden toxafeen bevatten, zoals in Nicaraguaanse monsters is gemeten. In Duitse monsters daarentegen waren de toxafeen gehalten laag (Mueller et al., 1988).

Veevoer

In visvoer is toxafeen aangetroffen, evenals in vismeel, dat als grondstof van vis- en veevoer kan dienen. Eén monster varkensvoer bevatte daarentegen geen toxafeen (Tabel 5).

Invloed bewerking voedsel en veevoer

Geraffineerde visolie heeft aanzienlijk lagere toxafeen gehalten dan ruwe visolie, hetgeen duidt op een afname door de destillatie bewerking (Oehme et al., 1996).

De bereiding van met toxafeen gecontamineerde vis, zoals bakken, koken, en frituren, kan het gehalte aan toxafeen met meer dan 70 % doen afnemen (Santerre et al., 1999; Zabik et al., 1995).

*Discussie**Voorkomen van toxafeen in voedingsmiddelen**Vis*

Toxafeen analyses zijn met name uitgevoerd in vis en visproducten.. De concentraties die gemeten zijn in vis, liggen beneden de Duitse norm voor toxafeen in vis, namelijk 100 ng van de som van congenere Parlar #26, #50 en #62 per gram visproduct (Tabel 4). Wel bleek uit de resultaten dat het aandeel van deze drie congenere per vissoort een verschillend percentage deel van het totale toxafeen uitmaakt (MATT, 2001). Wat betreft vis kan dus geconcludeerd worden dat deze goed onderzocht is.

Plantaardige producten

Recente gegevens over het voorkomen van toxafeen in andere voedingsmiddelen zijn echter schaarser. De schatting van de Amerikaanse inname van toxafeen laat echter zien dat pinda's een belangrijke bron van toxafeen kunnen vormen (68% van de toxafeen inname van 0,5 ug/dag). Ook in verwerkte pinda's, zoals geroosterde pinda's en pindakaas, werden door de FDA toxafeen residuen gemeten, met een gemiddeld niveau van 35,6 ng / g (geroosterd) en 33,9 ng / g (pindakaas) (FDA, 2000). De Nederlandse consumptie van pinda's is even hoog is als die in de VS. Daarom kunnen pinda's een bijdrage leveren aan de Nederlandse inname van toxafeen (Hulshof, 1993; berekend uit gegevens van USDA [1995]). De herkomst van de residuen in pinda's kon uit de bovengenoemde gegevens niet worden herleid. Directe toepassing van toxafeen op pinda's lijkt hiervoor echter minder waarschijnlijk omdat het gebruik van toxafeen in belangrijke pinda-exporterende landen, zoals Argentinië, China en de VS, verboden of sterk aan banden is gelegd ¹. Aannemelijker is dat deze contaminatie van pinda's voortkomt uit de residuen in de bodems en oppervlaktewaters van pinda-teelt gebieden met een geschiedenis van toxafeen gebruik. Toxafeen werd bijvoorbeeld tot begin van de 90-er jaren in pindateeltgebieden van de VS toegepast, ondermeer voor het verdelgen van het onkruid "sicklepod". Landbouwgewassen komen via hun ondergrondse delen in aanraking met persistente bodemresiduen van toxafeen. Bij een op toxafeen gelijkend organochloor bestrijdingsmiddel, chloordaan, is waargenomen dat groenten (met name wortelgewassen) bodemresiduen opnemen en naar de eetbare delen van de plant verplaatsten (Mattina et al., 2001). De peulen met pinda-noten groeien ondergronds en komen dus direct in aanraking komen met de bodem, waardoor het waarschijnlijk is dat de peul bodemresiduen van toxafeen zowel direct uit de bodem als via transport door de plant opneemt.

Naast pinda's is toxafeen vooral toegepast op katoen (en wordt dit wellicht nog lokaal gedaan), wat tot bodemresiduen in katoenteeltgebieden geleid heeft. De gegevens over de niveaus van toxafeen in plantaardige oliën, waaronder katoenzaadolie, zijn echter beperkt.

¹ Zie voor een overzicht van nationale gegevens over de productie, import, export en regulering van toxafeen de desbetreffende website van het VN programma voor persistente organische milieucontaminanten: <http://irptc.unep.ch/pops/pops-gs/popsgs.htm>

Vlees en zuivel

Ook vlees en zuivelproducten kunnen toxafeen bevatten, hetgeen veroorzaakt kan worden door i) atmosferische neerslag van toxafeen op voedergewassen en drinkwater voor het vee, en ii) toxafeen contaminatie van het diervoer.

Ad i): Het water dat de dieren drinken zou eveneens vervuild kunnen zijn met toxafeen, indien zij gehouden worden in koude regio's (buiten Nederland) waar toxafeen in het oppervlaktewater en de sneeuw wordt opgenomen. De consequenties van deze neerslag van toxafeen via lange-afstandstransport in het milieu op de blootstelling van de consument is door Fiolet en Van Veen (2001) voor de Nederlandse situatie berekend. Vlees en zuivel maakten daarbij hooguit respectievelijk 0,1% en 0,06 % uit van de totale blootstelling van Nederlandse consumenten aan toxafeen. Met de opname door vee van met toxafeen gecontamineerd veevoer is hierbij echter geen rekening gehouden.

Ad ii): Het is bijvoorbeeld denkbaar dat diervoedergrondstoffen gebruikt worden die vervuild zijn met toxafeen, zoals vismeel of katoenzaadschroot. Over de contaminatie van katoenzaadschroot zijn bij de auteurs geen gegevens beschikbaar, terwijl toxafeen juist in de katoenteelt gebruikt werd en hiervoor waarschijnlijk in sommige landen nog gebruikt wordt. Het gebruik van vismeel als eiwitrijk veevoederbestanddeel zal waarschijnlijk in de nabije toekomst toenemen in Nederland en de EU, daar het als alternatief kan dienen voor het vlees en bot-meel dat per 1 juli 2001 in sommige diervoeders verboden is.

Om inzicht te verschaffen of deze mogelijke twee routes van toxafeen-inname inderdaad aandacht verdienen en in de toekomst "gemonitord" dient te worden, zou het wellicht nuttig zijn om bij de bron te meten, d.w.z. in diervoeders, diervoedergrondstoffen en water. Ook dierlijke producten zou men in een dergelijk onderzoek moeten betrekken, wanneer toxafeen daadwerkelijk in veevoeders voorkomt en aanleiding zou kunnen geven tot residu-vorming in vlees, eieren en zuivel. Toxafeen is weliswaar niet aangetroffen in vlees in het kader van jaarlijkse monitoring in Nederland gedurende 1989-1996, waarbij de bepaalbaarheidsgrens lag bij 500 ng toxafeen per g vet (RIKILT, 1990-1997). Deze grens ligt boven de door Moilanen gemeten toxafeen niveaus in Fins vlees, dierlijk vet en melk (Moilanen et al. 1986), terwijl de consumptie van dierlijke producten met deze niveaus een wezenlijke bijdrage zou leveren aan de totale toxafeen inname door de Nederlandse consument (zie hieronder). Toxafeen werd echter niet aangetroffen in vlees en melk bij een andere Nederlandse survey waarvan de bepaalbaarheidsgrenzen de detectie van toxafeen wel zouden toelaten bij de door Moilanen (1986) gemeten niveaus (Tuinstra, 1995). De beperkte omvang van deze beschikbare gegevens laat echter nog geen eenduidige conclusie toe over het voorkomen van toxafeen in dierlijke producten.

Wild en zeedieren (geen vis)

Eveneens wild gevogelte en niet-visachtige zeedieren kunnen toxafeen bevatten. Ook hiervan zijn de gegevens beperkt. Zoals reeds opgemerkt is het zeer wel mogelijk dat vogels die overwinteren in noordelijkere regio's aan relatief hoge milieu-niveaus van toxafeen blootgesteld zijn. Niet-visachtige zeedieren, zoals garnalen, zouden wellicht geïmporteerd kunnen worden uit regio's waar toxafeen als bestrijdingsmiddel nog in gebruik is. Een verkennende studie naar de daadwerkelijke niveau's van toxafeen in wild en geïmporteerde garnalen uit verdachte regio's zou hierover meer duidelijkheid kunnen brengen.

Voorgaande risico-evaluaties van toxafeen inname

Eerder gepubliceerde risico-evaluaties voor toxafeen-inname via voeding (RIVM, Noordse Raad, MATT) gingen er vanuit dat de vis de grootste bijdrage aan toxafeen-inname leverde. Daarom hebben drie van de vier evaluaties hun schattingen voor deze inname gebaseerd op toxafeen gehalten in vis en visconsumptie. De RIVM evaluatie uit 2001 (Fiolet en Van Veen, 2001) neemt ook andere producten mee in de beschouwing, maar dit is gebaseerd op verspreiding via het milieu naar Nederland alvorens het in de voedselketen terecht zou komen. Echter, de import van potentieel gecontamineerde voedingsmiddelen en veevoeders is hierbij buiten beschouwing gelaten.

De Nederlandse inname van toxafeen voor een 60-kg is als volgt geschat:

- RIVM, 1993: geschatte "worst case" van 24 ug/dag; dit is een factor 500x beneden de "no observed adverse effect level (NOAEL)" in honden (Janssen en Van Leeuwen, 1993).
- RIVM, 2001: gemiddeld 0,06-0,12 ug/dag, voor visconsumenten is deze inname 7x zo groot, namelijk 0,42-0,84 ug/dag; dit is lager dan de Canadese veiligheidsmarge (12 ug/dag) dat op zijn beurt weer 100x zo laag is als de NOAEL (Fiolet en Van Veen, 2001).
- MATT, 2001: gemiddeld 0,2 ug/dag, tot maximaal 2 ug/dag; hierbij ging men telkens van de gemiddelde Nederlandse consumptie uit maar van verschillende niveaus van toxafeen in vis (MATT, 2001). Deze inname is beneden de Canadese veiligheidsmarge (12 ug/dag) en beneden de marge voor tumor promotie (410 ug/dag).

De Noordse Raad, daarentegen, wil voor de Scandinavische situatie geen harde conclusies trekken vanwege het gebrek aan data, maar berekent wel een dagelijkse inname voor een 60-kg persoon van 0,2-3,6 ug/dag gemiddeld en 0,8-14,4 ug/dag voor grote visconsumenten (Nordic Council, 1997).

De geschatte overschrijding bij de MATT studie van de Canadese TDI (12 ug/dag) in een aantal gevallen is weliswaar zorgwekkend, anderzijds is deze TDI een factor 1000x lager dan de NOAEL in plaats van de gebruikelijke 100x. Deze 10x zo hoge veiligheidsfactor als normaal was gekozen vanwege de onzekerheden over de toxiciteit van toxafeen. Bovendien zijn verschillende invloeden van de visverwerking nog niet verdisconteerd in deze schattingen, waardoor de daadwerkelijke inname wellicht nog lager had uit kunnen vallen.

De inname vanuit vis is immers op basis van de toxafeengehalten in verse vis. Echter, door visbereiding (bakken, koken, frituren) kan het toxafeenniveau aanzienlijk verlaagd worden. Dit laatste gaat niet op voor verse vis, zoals de haring, die in deze regio populair is en als vette vis tevens relatief sterk gecontamineerd kan zijn met toxafeen.

Een andere factor die wellicht op korte termijn de toxafeen blootstelling kan beïnvloeden is de vangst in gebieden waar vissen aan minder toxafeen blootstaan dan vissen in Noord-Europese en Noord-Atlantische wateren. Men denke bijvoorbeeld aan het recente vangverbod van kabeljauw in de Noordzee en de plannen van de EU om de visvangst uit te breiden naar de Kaapverdische Eilanden. Ook de toenemende visvangst op zeer grote dieptes en in de Pacific zouden waarschijnlijk tot een marktaanbod van vis met een lager toxafeengehalte kunnen leiden dan voorspeld op grond van studies met Noord-Atlantische- en Noord-Europese vis zoals MATT (2001). Daarentegen zijn er ook andere exportgebieden in opkomst waar vermoedelijk nog toxafeen-residuen in het milieu zijn achtergebleven, men denke bijvoorbeeld aan Iraanse vis (o.a. steur en de kaviaar hieruit) uit de Kaspische Zee dat wellicht nog last ondervindt van de grootschalige katoenbouw in de voormalige Sovjet Unie.

Risico van geschatte toxafeen inname (NL)

Ondanks de onvolledige gegevens voor de Nederlandse situatie maken wij voor de gemiddelde inname uit vis, andere dierlijke producten en plantaardige producten de volgende ruwe inschatting:

inname via vis (vers)	0,2	(NL; MATT, 2001)
inname via vlees en zuivel	0,3	(FIN; Moilanen, 1986)
inname via plantaardige producten (pinda's)	0,3	(USA; Gunderson, 1995)
totaal	0,8 ug/dag	

Bij consumptie van vis met hoge toxafeen gehalten kan dit gemiddelde voor de Nederlandse consument echter oplopen tot 2,6 ug / dag (inname 2,0 ug/dag uit vis [MATT, 2001]). Hoewel dit een indicatief getal is, geeft het toch aan dat de toxafeen inname bij "worst case" benadering de Canadese norm (12 ug/dag voor een 60 kg persoon) benadert. Dit is de echter de som van hetgeen aan totaal toxafeen wordt ingenomen. De Canadese norm is eveneens gebaseerd op de toxiciteit van het technische toxafeen. Dit laat dus de congeneersamenstelling buiten beschouwing, terwijl enkele congenen (o.a. Parlar #26, 50, 62) in visproducten selectief geaccumuleerd zijn. De toxiciteitsgegevens over de afzonderlijke toxafeencongeneren zijn echter beperkt.

Carcinogeniteit

De geschatte inname is ver beneden de door het MATT project vastgestelde TDI voor carcinogenese, namelijk 410 ug toxafeen per dag voor een 60-kg persoon, op basis van tumor promotie van toxafeen in proefdieren. Het MATT experiment is realistisch voor de humane consumptie omdat het voor de toxiciteitsproeven o.a. toxafeen gebruikte, dat zich in kabeljauwlevers had opgehoopt. Een van de aannemelijke mechanismen voor de tumor promotie zou de remming van intercellulaire communicatie kunnen zijn, zoals waargenomen in aan toxafeen blootgestelde levercellen. Echter tumor-*promotie* is bij het MATT gemeten, hetgeen de mogelijkheid openlaat dat toxafeen mogelijk ook via tumor-*initiatie* carcinogeen zou kunnen werken. De gegevens over de genotoxiciteit van toxafeen zijn niet eenduidig. Echter, de recente re-evaluatie van de carcinogeniteitsgegevens die o.a. door de IARC waren ge-evalueerd wekt de indruk dat het risico minder groot is dan aanvankelijk was aangenomen.

Estrogeniteit

Hoewel de gegevens over de potentiële estrogeniteit van toxafeen geen eenduidige conclusie toelaten, is door Kroes et al. (2000) en Gaido et al. (1995) deze toxiciteit in perspectief geplaatst door de mogelijk estrogene werking van toxafeen te vergelijken met die van andere estrogenen in de voeding. Zij concluderen dat de potentieel estrogene werking van via het voedsel ingenomen toxafeen (en andere organochloor pesticiden) ver beneden dat van de ingenomen plantaardige stoffen met estrogene werking (fyto-estrogenen) ligt. De potentiële estrogeniteit van toxafeen lijkt dus een punt van mindere zorg te zijn.

Immuuntoxiciteit

In ratten gevoerd met het vet van walvissen (dat o.a. toxafeen bevat) werd geen effect op de immuunfunctie waargenomen. Hoewel deze studie realistisch voor de menselijke consumptie is, is één experiment te beperkt voor een harde conclusie.

Overige effecten

De acute, neurotoxische en andere effecten van toxafeen zijn ofwel waargenomen bij concentraties boven de Canadese TDI, ofwel zijn zij moeilijk te extrapoleren, zoals de *in vitro* teratogeniteitsproeven. De Canadese TDI lijkt daarmee een veiligheidsmarge te bieden tegen deze ongewenste effecten.

Technisch mengsel vs. congenere

Veel van de bovenstaande toxiciteitsgegevens zijn gebaseerd op proeven met technisch toxafeen. Daarentegen zal de consument aan toxafeen met een andere samenstelling dan het technische toxafeen worden blootgesteld, zoals persistente toxafeen congenere in vis. Aanvullend toxiciteits onderzoek naar dergelijke persistente congenere is zeer gewenst, temeer gezien hun prevalentie (Parlar #26, #50 en #62) in humaan & primate serum, -vetweefsel en -moedermelk. Men zou zich derhalve tevens op deze stoffen moeten richten bij het monitoren en toekomstig veiligheidsonderzoek. Hierbij gaat men echter impliciet uit van de niet-toxiciteit van de minder persistente congenere die dus blijkbaar een korte tijd in het lichaam verblijven. Gezien de complexiteit van het technisch toxafeen lijkt het niet haalbaar om dit voor elk congener te verifiëren. Moleculair-mechanistisch onderzoek aan toxafeen-metabolisme en de potentiële reacties van toxafeen-metabolieten zouden de juistheid van deze aanname dienen te bevestigen. Dit kan met name een rol spelen bij plantaardige producten met toxafeen-residuen, aangezien hierin waarschijnlijk ook veel meer niet-persistente congenere zullen voorkomen dan in vis.

Omdat het testen van de toxiciteit van aparte toxafeen congenere wellicht veel tijd in beslag zal nemen, zou men deze bijvoorbeeld kunnen beperken tot de meest relevant geachte congenere. Aanvullend hierop zou epidemiologisch onderzoek naar de humane gezondheid in regio's met hoge innames van toxafeen via het voedsel een directere weg kunnen zijn om relevante informatie te verkrijgen over de daadwerkelijke humane risico's. Men denke hierbij bijvoorbeeld aan bewoners van koude, noordelijke gebieden (Eskimo's) en van gebieden waar toxafeen nog wordt toegepast (Nicaragua). Wellicht dat door de keuze voor verschillende regio's bij een dergelijke studie andere factoren, zoals een hoge blootstelling aan dioxinen en PCB's in noordelijke gebieden, kunnen worden verdisconteerd.

Conclusie

Toxafeen in vis lijkt voor de Nederlandse consument een punt van mindere zorg, maar meer voor de bewoners van noordelijkere regio's (o.a. Botnische Golf, Groenland, Noord Canada) vanwege hun eetpatroon (meer zeedieren) en koude neerslag van toxafeen uit de atmosfeer. Over het voorkomen van toxafeen in andere producten dan vis bestaan nog te weinig gegevens, terwijl hun bijdrage aan de toxafeen-inname substantieel kan zijn. De volgende producten dienen dus op het voorkomen van toxafeen onderzocht te worden, teneinde de behoefte aan monitoring vast te stellen:

Humane voeding:

- Pinda's en pindaproducten: deze dragen in de VS het meest bij aan de toxafeen inname. De herkomst is vermoedelijk de opname van bodemresiduen door pinda-planten in pindateeltgebieden waar vroeger toxafeen is toegepast. Gegevens voor de Nederlandse toxafeen-inname via pinda's ontbreken vooralsnog.
- Katoenzaadolie: de gegevens over toxafeen in plantaardige oliën zijn schaars. Bovendien werd toxafeen vooral toegepast op katoen (bodemresiduen) en wordt dit wellicht nog steeds gedaan in sommige landen.
- Vlees, eieren en zuivel: de gegevens over het voorkomen van toxafeen in deze producten zijn beperkt, terwijl de consumptie van vlees, eieren en zuivel relatief hoog is ten opzichte van vis en daarmee een wezenlijke bijdrage aan de toxafeen inname door de consument kan leveren. Een bron van toxafeen voor de voedseldieren zou vismeel verwerkt in veevoer kunnen zijn. De meetmethode dient zo gevoelig te zijn dat een indicatieve 10% van de niveaus (4,3-15,1 ng/g vet) zoals gemeten door Moilanen et al. (1986) nog gedetecteerd zouden kunnen worden. Dit zou per afzonderlijk indicator congener (#26, #50, #62) neerkomen op een geschatte 1% van Moilanen's niveaus voor totaal toxafeen, dus 0,05 ng/g vet per congener.
- Geteelde vis, zoals zalm en paling: deze vis groeit in water dat met toxafeen verontreinigd kan zijn door koude neerslag (bijvoorbeeld Noorse fjorden) en wordt gevoerd met o.a. vismeel dat met toxafeen verontreinigd kan zijn. De gegevens over de toxafeen gehalten in geteelde vis zijn, in tegenstelling tot vrij levende vis, beperkt.

Veevoer:

- Vismee: de accumulatie van toxafeen in vissen is reeds bekend. Ondër het huidige EU verbod op vlees en bot meel zal het gebruik van vismeel als eiwitrijke veevoeder ingrediënt toenemen. Door het voorkomen van toxafeen in vis zou ook vee en pluimvee hieraan blootgesteld worden.
- Plantaardige producten van gewassen die geteeld worden op bodems met toxafeen residuen, met name katoenzaadschroot en pinda-producten. Tevens valt niet uit te sluiten dat in een aantal landen toxafeen nog steeds wordt toegepast op deze gewassen. Gezien de schaarste aan gegevens is onderzoek zeer gewenst.

Daarnaast dienen monitoring en toxiciteitsonderzoek (o.a. carcinogeniteit) zich te richten op de toxafeen congenere die zich ophopen via de voedselketen tot in humane consumptieproducten en die na consumptie in menselijke weefsels en lichaamsvloeistoffen worden opgenomen. De reden hiervoor is dat het meeste toxiciteitsonderzoek zich op het technisch mengsel heeft gericht, terwijl de samenstelling van congenere, waaraan de consument via zijn voedsel wordt blootgesteld, hiervan sterk afwijkt door degradatie en metabolisme van toxafeen in de voedselketen.

Referenties

- Abd Allah, A.M.A., Ali, H.A., El Sebae, A. (1998) Level of chlorinated hydrocarbons in a teleost fish and a bivalve from the Egyptian Mediterranean coast and Nile estuary. *Zeitschrift fuer Lebensmittel – Untersuchung und Forschung A* 206: 25-28.
- Alder, L., Bache, K., Beck, H., Parlar, H. (1997a) Collaborative study on toxaphene indicator compounds (chlorobornanes) in fish oil. *Chemosphere* 35: 1391-1398.
- Alder, L., Beck, H., Khandker, S., Karl, H., Lehmann, I. (1997b) Levels of toxaphene indicator compounds in fish. *Chemosphere* 34: 1389-1400.
- Alder, L., Palavinskas, R., Andrews, P. (1996) Enantioselective determination of toxaphene components in fish, monkey adipose tissue from a feeding study, and human milk. *Organohalogen Compounds* 28: 410-415.
- Alegria, H.A., Bidleman, T.F., Shaw, T.J. (2000) Organochlorine pesticides in ambient air of Belize, Central America. *Environmental Science and Technology* 34: 1953-1958.
- Andrews, P., Headrick, K., Pilon, J.C., Bryce, F., Iverson, F. (1996) Capillary GC – ECD and ECNI GCMS characterization of toxaphene residues in primate tissues during a feeding study. *Chemosphere* 32: 1043-1053.
- Arcaro, K.F., Yang, Y., Vakharia, D.D., Gierthy, J.F. (2000) Toxaphene is antiestrogenic in a human breast-cancer cell assay. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A* 59: 197-210.
- Arnold, S.F., Vonier, P.M., Collins, B.M., Klotz, D.M., Guillette, L.J., McLachlan, J.A. (1997) In vitro synergistic interaction of alligator and human estrogen receptors with combinations of environmental chemicals. *Environmental Health Perspectives* 105, Supplement 3: 615-618.
- Atuma, S.S., Bergh, A., Nilsson, I., Aune, M. (2000) Toxaphene levels in salmon (*Salmo salar*) from the Baltic Sea. *Chemosphere* 41: 517-520.
- Ault, J.A., Spurgeon, T.E. (1984) Multiresidue gas chromatographic method for determining organochlorine pesticides in poultry fat: collaborative study. *Journal of the AOAC* 67: 284-289.
- Berti, P.R., Receveur, O., Chan, H.M., Kuhnlein, H.V. (1998) Dietary exposure to chemical contaminants from traditional food among adult Dene / Metis in the Western Northwest Territories, Canada. *Environmental Research A* 76: 131-142.
- Blankenship, A., Villeneuve, D., Giesy, J.P. (1997) Bioassay analysis of mixtures of estrogenic and dioxin – like compounds. *Organohalogen Compounds* 34: 412-416.
- Boon, J.P., Sleiderink, H.M., Helle, M.S., Dekker, M., Van Schanke, A., Roex, E., Hillebrand, M.T., Klamer, H.J., Govers, B., Pastor, D., Morse, D., Wester, P.G., De Boer, J. (1998) *Comparative Biochemistry and Physiology* C 121 C: 385-403.
- Braune, B.M., Malone, B.J., Bugress, N.M., Elliott, J.E., Garrity, N., Hawkings, J., Jines, J., Marshall, H., Marshall, W.K., Rodrigue, J., Wakeford, B., Wayland, M., Weseloh, D.V., Whitehead, P.E. (1999). Chemical residues in waterfowl and gamebirds harvested in Canada, 1987-95. *Canadian Wildlife Service, Technical Report Series No. 326*.
<http://www.cws-scf.ec.gc.ca/nwrc/tr/tech326/>

- Buser, H.R., Haglund, P., Muller, M.D., Poiger, T., Rappe, C. (2000) Discrimination and thermal degradation of toxaphene compounds in capillary gas chromatography when using split/splitless and on-column injection. *Chemosphere* 41: 473-479.
- Calciu, C., Chan, H.M., Kubow, S. (1997) Toxaphene congeners differ from toxaphene mixtures in their dysmorphic effects on cultured rat embryos. *Toxicology* 124: 153-162.
- Campbell, L.M., Schindler, D.W., Muir, D.C.G., Donald, D.B. (2000) Organochlorine transfer in the food web of subalpine Bow Lake, Banff National Park. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57: 1258-1269.
- CCPR (2000) *Need for EMRL for camphechlor in fish. Codex Committee on Pesticide Residues, thirty-second session, The Hague, The Netherlands, 1-8 May 2000*. Codex Alimentarius, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italië.
ftp://ftp.fao.org/codex/ccpr32/pr00_10e.pdf
<ftp://ftp.fao.org/codex/ccpr32/pr0010ae.pdf>
- Chan, H.M. (1998) A database for environmental contaminants in traditional foods in northern and Arctic Canada: development and applications. *Food Additives and Contaminants* 15: 127-134.
- Chan, H.M., Berti, P.R., Receveur, O., Kuhnlein, H.V. (1997) Evaluation of the population distribution of dietary contaminant exposure in an Arctic population using Monte Carlo statistics. *Environmental Health Perspectives* 105: 316-321.
- Chu, I., Villeneuve, D.C., Sun, C.W., Secours, V., Procter, B., Arnold, E., Clegg, D., Reynolds, L., Valli, V.E. (1986) Toxicity of toxaphene in the rat and beagle dog. *Fundamental and Applied Toxicology* 7: 406-418.
- Coelhan, M., Parlar, H. (1996) The nomenclature of chlorinated bornanes and camphenes relevant to toxaphene. *Chemosphere* 32: 217-228
- Coelhan, M., Parlar, H. (1998) Ecochemistry of toxaphene. In: *Ecotoxicology* (Schueuermann, G., Markert, B., eds.), Wiley, New York, USA, pp. 371-411.
- Crain, D.A., Noriega, N., Vonier, P.M., Arnold, S.F., McLachlan, J.A., Guillette., L.J., Jr. (1998) Cellular bioavailability of natural hormones and environmental contaminants as a function of serum and cytosolic binding factors. *Advances in Modern Environmental Toxicology* 24 (Environmental endocrine-disrupting chemicals: neural, endocrine, and behavioural effects). Princeton Scientific Publishing Co., Princeton NJ, USA, pp. 307-321.
- Cruz Granja, A.C., Dorea, J.G., Lacayo Romero, M.L. (1997) Organochlorine pesticides in adipose tissue of Nicaraguan mothers. *Toxicological and Environmental Chemistry* 60: 139-147.
- Datta, S., Ohyama, K., Dunlap, D.Y., Matsumura, F. (1999) Evidence for organochlorine contamination in tissues of salmonids in Lake Tahoe. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 42: 94-101.
- De Boer, J., Oehme, M., Smith, K., Wells, D.E. (2000) Toxaphene in standard solutions and cleaned biota extracts - results of the first QUASIMEME interlaboratory studies. *Chemosphere* 41: 493-497.
- De Boer, J., Wester, P.G. (1993) Determination of toxaphene in human milk from Nicaragua and in fish and marine mammals from the northeastern Atlantic and the North Sea. *Chemosphere* 27: 1879-1890.

De Geus, H.J., Besselink, H., Brouwer, A., Klungysyr, J., McHugh, B., Nixon, E., Rimkus, G.G., Wester, P.G., De Boer, J. (1999) Environmental occurrence, analysis, and toxicology of toxaphene compounds. *Environmental Health Perspectives* 107, Supplement 1: 115-144.

Delorme, P.D., Lockhart, W.L., Mills, K.H., Muir, D.C.G. (1999) Long – term effects of toxaphene and depuration in lake trout and white sucker in a natural ecosystem. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18: 1992-2000.

Deutch, B., Hansen J.C. (2000) High plasma levels of organochlorine compounds in Greenland: regional differences and lifestyle effects. *Danish Medical Bulletin* 47: 132-137.

Dewailly, E., Ayotte, P., Demers, A., Mulvad, G., Newman, W.P., Hansen, J.P.H., Weber, J.P., Pedersen, H.S., Hansen, J.C. (2000) Toxaphene and chlordane induced liver toxicity among native Greenlanders. Abstract 36. In: *Workshop on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Arctic: Human Health and Environmental Concerns. Proceedings of the workshop, Rovaniemi, January 18-20, 2000*. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Noorwegen.
<http://www.amap.no/ol-docs/ol-docs.htm>

Dixon, L.A. (1998) Potency of combined estrogenic pesticides synergy between synthetic estrogens? *Chemtracts* 11: 306-308.

Drenth, H.J., Bouwman, C.A., Seinen, W., Van den Berg, M. (1998a) Effects of some persistent halogenated environmental contaminants on aromatase (CYP19) activity in the human choriocarcinoma cell line JEG-3. *Toxicology and Applied Pharmacology* 148: 50-55.

Drenth, H.J., Kramer, H.J., Fleuren, R.H.L.J., Hengeveld, S.G.G., Oehme, M., Van den Berg, M. (1999) Metabolism of four toxaphene congeners by rat hepatic microsomes: extrapolation of kinetic data to humans. *Organohalogen Compounds* 41: 591-595.

Drenth, H.J., Van Oevelen, C.J.C., Buitenhuis, C.J.K., Van den Berg, M. (1998b) Induction of hepatic cytochrome P450 activities by toxaphene in the rat. *Organohalogen Compounds* 35: 255-258.

Duitsland (1994) Verordnung ueber Hoechstmengen an Rueckstaenden von Pflanzenschutz – und Schaedlingsbekaempfungsmitteln, Duengemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln und Tabakserzeugnissen. *Bundesgesetzblatt I(60)*: 2299-2301
<http://bgbl.makrolog.de/>

Duitsland (1997) Dritte verordnung zur Aenderung der Rueckstands – Hoechstmengenverordnung. *Bundesgesetzblatt I(66)*: 2366-2379
<http://bgbl.makrolog.de/>

EC (2001) *Mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europese Parlement over de tenuitvoerlegging van de communautaire strategie voor hormoonontregelaars - een groep stoffen waarvan wordt vermoed dat ze de hormoonhuishouding van mensen en in het wild levende dieren ontregelen (COM [1999] 706). COM (2001) 262 def.* Europese Commissie, Brussel, België.
http://europa.eu.int/comm/environment/docum/01262_en.htm

Eisenreich, S.J. (1996) *Workshop on toxaphene in the Great Lakes: concentrations, trends and sources*. United States Environmental Protection Agency, Great Lakes National Program Office, Chicago II, USA.
<http://www.epa.gov/grtlakes/p2/Toxfir-2.html>

EPA (1993) Toxaphene; revocation of tolerances. *Federal Register* 58: 46087-46088.

- EU (1993) Richtlijn 93/58/EEG van de Raad van 29 juni 1993 houdende wijziging van bijlage II bij Richtlijn 76/895/EEG betreffende de vaststelling van de maximale hoeveelheden residuen van bestrijdingsmiddelen in en op groenten en fruit en van de bijlage bij Richtlijn 90/642/EEG tot vaststelling van maximumgehalten aan residuen van bestrijdingsmiddelen in en op bepaalde producten van plantaardige oorsprong, met inbegrip van groenten en fruit, en houdende vaststelling van een eerste lijst van maximumgehalten. *Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen* L211 (23.8.1993), 6-39
http://europa.eu.int/eur-lex/nl/lif/dat/1993/nl_393L0058.html
- EU (1999) Richtlijn 1999/29/EG van de Raad van 22 april 1999 inzake ongewenste stoffen en producten in diervoeding. *Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen* L115 (4.5.1999), 32-46.
http://europa.eu.int/eur-lex/nl/lif/dat/1999/nl_399L0029.html
- Fahraeus Van Ree, G.E., Payne, J.F. (1997) Effect of toxaphene on reproduction of fish. *Chemosphere* 34: 855-867.
- Fahraeus Van Ree, G.E., Spurrell, D.R. (2000) Effect of toxaphene on isolated hepatocytes of the yellowtail flounder, *Pleuronectes ferrugineus* Storer. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 46: 289-297.
- FDA (2000) *Total Diet Study. Summary of residues found ordered by pesticide. Market baskets 91-3 – 991*. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Washington DC, USA.
<http://vm.cfsan.fda.gov/~acrobat/TDS1byps.pdf>
- Fiolet, D.C.M., Van Veen, M.P. (2001) *Toxaphene exposure in the Netherlands. RIVM Report 604502 003*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/604502003.html>
- Fisk, A.T., Johnston, T.A. (1998) Maternal transfer of organochlorines to eggs of walleye (*Stizostedion vitreum*) in Lake Manitoba and western Lake Superior. *Journal of Great Lakes Research* 24: 917-928.
- Fowler, B. (2000) The determination of toxaphene in environmental samples by negative ion electron capture high resolution mass spectrometry. *Chemosphere* 41: 487-492.
- Gaido, K., Dohme, L., Wang, F., Chen, I., Blankvoort, B., Ramamoorthy, K., Safe, S. (1998) Comparative estrogenic activity of wine extracts and organochlorine pesticide residues in food. *Environmental Health Perspectives* 106, Supplement 6: 1347-1351.
- Gauthier, J.M., Dubeau, H., Rassart, E. (1999) Induction of micronuclei in vitro by organochlorine compounds in beluga whale skin fibroblasts. *Mutation Research* 439: 87-95.
- Gill, U.S., Schwartz, H.M., Wheatty, B., Parlar, H. (1996) Congener specific analysis of toxaphene in serum using ECNI – MS. *Chemosphere* 33: 1021-1025.
- Goodman, J.I., Brusick, D.J., Busey, W.M., Cohen, S.M., Lamb, J.C., Starr, T.B. (2000) Reevaluation of the cancer potency factor of toxaphene: recommendations from a peer review panel. *Toxicological Sciences* 55: 3-16.
- Gunderson, E.L. (1995) FDA Total Diet Study, July 1986 – April 1991, dietary intakes of pesticides, selected elements, and other chemicals. *Journal of AOAC International* 78: 1353-1363.
- Harner, T., Wideman, J.L., Jantunen, L.M.M., Bidleman, T.F., Parkhurst, W.J. (1999) Residues of organochlorine pesticides in Alabama soils. *Environmental Pollution* 106: 323-332.

- Hartz, M.W., George, J.E., III, Hansen, E.M., Thoma, J.J. (1999) Ultra-low level detection of PCBs, chlordane, and toxaphene in water by large volume injection GC/ECD. In: *Proceedings – Water Quality Technology Conference*. American Water Works Association, Denver CO, USA, pp. 256-263.
- Hedli, C.C., Snyder, R., Kinoshita, F.K., Steinberg, M. (1998) Investigation of hepatic cytochrome P-450 enzyme induction and DNA adduct formation in male CD/1 mice following oral administration of toxaphene. *Journal of Applied Toxicology* 18: 173-178.
- Hodges, L.C., Bergerson, J.S., Hunter, D.S., Walker, C.L. (2000) Estrogenic effects of organochlorine pesticides on uterine leiomyoma cells in vitro. *Toxicological Sciences* 54: 355-364.
- Hulshof, K.F.A.M. (1993) *De consumptie van pinda's, noten en pindaas door kinderen en adolescenten in Nederland. Voedselconsumptiepeiling 1987 – 1988. Rapport nummer V93.203*. TNO Food Research, Zeist.
- IARC (1979) Toxaphene (polychlorinated camphenes). *IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans* 20(Some Halogenated Carbons): 327-348.
<http://193.51.164.11/htdocs/Monographs/Vol20/Toxaphene.html>
- IARC (1987) Table 1. Degrees of evidence for carcinogenicity in humans and experimental animals, and overall evaluations of carcinogenicity to humans for agents evaluated in IARC Monographs volumes 1 – 42. *IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans* Supplement 7: 72.
- IID (1994) *Sections dealing with fish and aquatic invertebrates, excerpted from the Final Environmental Impact Report for Modified East Lowline and Trifolium Interceptors, and Completion Projects, Volume 1*. Imperial Irrigation District, El Centro CA, USA, Table 3.2 – 5.
<http://www.sci.sdsu.edu/salton/EIRAquaticBiologyFish.html>
- Janssen, P., Van Leeuwen, F.X.R. (1993) *Toxafeen. Risico – evaluatie n.a.v. voorkomen in vis*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Jarnuzi, G., Wakimoto, T. (1991) Determination of chlorinated pinene originated from pulp mill. *Analytical Sciences* 7: 1177-1180.
- Johansen, P., Dietz, R., Muir, D. (2000) Organochlorine contaminants in the Greenland human diet. Abstract 47. In: *Workshop on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Arctic: Human Health and Environmental Concerns. Proceedings of the workshop, Rovaniemi, January 18-20, 2000*. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Noorwegen.
<http://www.amap.no/ol-docs/ol-docs.htm>
- Jorgensen, E.C.B., Autrup, H., Hansen, J.C. (1997) Effect of toxaphene on estrogen receptor functions in human breast cancer cells. *Carcinogenesis* 18: 1651-1654.
- Kaloyanova, F.P., El Batawi, M.A. (1991) *Human toxicology of pesticides*. CRC Press, Boca Raton, USA, p. 87.
- Kaltenecker, M., Schwind, K.H., Ueberschaer, K.H., Hecht, H., Petz, M. (1998) Transfer of toxaphene from animal feed to laying hens and their eggs. First results of a withdrawal study. *Organohalogen Compounds* 35: 281-286.
- KAN DO office and pesticides team (1995) Accumulated pesticide and industrial chemical findings from a ten – year study of ready – to – eat foods. *Journal of AOAC International* 78: 614-631.

- Kang, K.S., Wilson, M.R., Hayashi, T., Chang, C.C., Trosko, J.E. (1996) Inhibition of gap junctional intercellular communication in normal human breast epithelial cells after treatment with pesticides, PCBs, and PBBs, alone or in mixtures. *Environmental Health Perspectives* 104: 192-200.
- Khalifa, S., Mon, T.R., Engel, J.L., Casida, J.E. (1974) Isolation of 2,2,5 – endo, 6 – exo, 8, 9, 10 heptachlorobornane and an octachloro toxicant from technical toxaphene. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 22: 653-657.
- Klobes, U., Vetter, W., Glotz, D., Luckas, B., Skirnisson, K., Hersteinsson, P. (1998) Levels and enantiomeric ratios of chlorinated hydrocarbons in livers of arctic fox (*Alopex lagopus*) and adipose tissue and liver of a polar bear (*Ursus maritimus*) sampled in Iceland. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* 69: 67-81.
- Knudsen, F.R., Pottinger, T.G. (1999) Interaction of endocrine disrupting chemicals, singly and in combination, with estrogen -, androgen -, and corticosteroid – binding sites in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology* 44: 159-170.
- Kroes, R., Galli, C., Munro, I., Schilter, B., Tran, L.A., Walker, R., Wuertzen, G. (2000) Threshold of toxicological concern for substances present in the diet: a practical tool for assessing the need for toxicity testing. *Food and Chemical Toxicology* 38: 255-312.
- Lacayo Romero, M.L., Dorea, J.G., Cruz Granja, A.C. (2000) Concentrations of organochlorine pesticides in milk of Nicaraguan mothers. *Archives of Environmental Health* 55: 274-278.
- Lapierre, P., De Guise, S., Muir, D.C.G., Norstrom, R., Beland, P., Fournier, M. (1999) Immune functions in the Fisher rat fed beluga whale (*Delphinapterus leucas*). *Environmental Research* 80: S104-S112.
- MATT (2001) *Investigation into the monitoring, analysis and toxicity of toxaphene in marine foodstuffs (MATT). Final report, FAIR CT PL.96.3131*. Europese Unie, Vierde Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologie-ontwikkeling, Brussel, België.
<http://www.marine.ie/library/publications.html-ssi>
- Mattina, M.J.I., Iannucci Berger, W., Dykas, L. (2001) Chlordane uptake and its translocation in food crops. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 1909-1915.
- McDonald, J.G., Shanks, K.E., Hites, R.A. (1999) Are pulp and paper mills sources of toxaphene to Lake Superior and Northern Lake Michigan? *Organohalogen Compounds* 41: 581-586.
- McEachen, D.C., Russell, R.W., Whittle, D.M. (2000) Spatial distribution of mercury and organochlorine contaminants in Great Lakes sea lamprey (*Petromyzon marinus*). *Journal of Great Lakes Research* 26: 112-119.
- McHugh, B., Nixon, E., Klungsoyr, J., Besselink, H., Brouwer, A., Rimkus, G., Leonards, P., De Boer, J. (2000) Survey of toxaphene concentrations in fish from European waters. *Organohalogen Compounds* 47: 117-120.
- Miyagi, T., Lam, K.M., Chuang L.F., Chuang, R.Y. (1998) Suppression of chemokine – induced chemotaxis of monkey neutrophils and monocytes by chlorinated hydrocarbon insecticides. *In Vivo* 12: 441-446.
- Moilanen, R., Pyysalo, H., Kumpulainen, J. (1986) Average total dietary intakes of organochlorine compounds for the Finnish diet. *Zeitschrift fuer Lebensmitteluntersuchung und –Forschung* 182: 484-488.

- Mueller, R., Lach, G., Parlar, H. (1988) Vergleichende Untersuchungen ueber das Vorkommen von Toxaphenrueckstaenden. *Chemosphere* 17: 2289-2298.
- Muir, D.C.G., De Boer, J. (1995) Recent developments in the analysis and environmental chemistry of toxaphene with emphasis on the marine environment. *Trends in Analytical Chemistry* 14: 56-66.
- Newsome, W.H., Ryan, J.J. (1999) Toxaphene and other chlorinated compounds in human milk from northern and southern Canada: A comparison. *Chemosphere* 39: 519-526.
- Nordic Council (1997) Nordic risk assessment of toxaphene exposure (TemaNord 1997: 540). Nordic Council of Ministers, Kopenhagen, Denmark.
- NTP (1999) *Toxaphene*. National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences, Research Triangle Park NC, USA.
http://ntp-server.niehs.nih.gov/htdocs/Results_status/ResstatT/10926-W.html
- Oehme, M., Schlabach, M., Kallenborn, R., Haugen, J.E. (1996) Sources and pathways of persistent polychlorinated pollutants to remote areas of the North Atlantic and levels in the marine food chain: a research update. *Science of the Total Environment* 186: 13-24
- Oetjen, K., Karl, H. (1998) Levels of toxaphene indicator compounds in fish meal, fish oil and fish feed. *Chemosphere* 37: 1-11.
- Olson, K.L., Matsumura, F., Boush, G.M. (1980) Behavioral effects on juvenile rats from perinatal exposure to low levels of toxaphene, and its toxic components, toxicant A, and toxicant B. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 9: 247-257.
- Olthof, P.D.A. (1998) *Maximum limits for pesticide residues (MRLs) in food in the Netherlands, second edition*. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Den Haag, Annex IIa: camfechlor.
- Palmer, B.D., Huth, L.K., Pioto, D.L., Selcer, K.W. (1998) Vitellogenin as a biomarker for xenobiotic estrogens in an amphibian model system. *Environmental Toxicology and Chemistry* 17: 30-36.
- Parlar, H., Schulz Jander, D., Fingerling, G., Koske, G., Angerhoefer, D., Burhenne, J. (1998) The role of biotic and abiotic degradation processes during the formation of typical toxaphene peak patterns in aquatic biota. *Organohalogen Compounds* 35: 221-224.
- Polder, A., Føreid, S., Odland, J. Ø., Tkatchev, A., Skaare, J.U. (2000) PCBs, toxaphenes, and other chlorinated pesticides in human milk from the Archangelsk district, Russia. Abstract 37. In: *Workshop on Persistent Organic Pollutants (POPs) in the Arctic: Human Health and Environmental Concerns. Proceedings of the workshop, Rovaniemi, January 18-20, 2000*. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Noorwegen.
<http://www.amap.no/ol-docs/ol-docs.htm>
- Ramamoorthy, K., Wang, F., Chen, I.C., Norris, J.D., McDonnell, D.P., Leonard, L.S., Gaido, K.W. (1997) Estrogenic activity of a dieldrin / toxaphene mixture in the mouse uterus, MCF – 7 human breast cancer cells, and yeast – based estrogen receptor assays: no apparent synergism. *Endocrinology* 138: 1520-1527.
- Rappe, C., Haglund, P., Andersson, R., Buser, H.R. (1998) Search for chlorobornanes in influents and effluents from pulp and paper and related industry facilities. *Organohalogen Compounds* 35: 295-297.

- Ratnasabapathy, R., Tom, M., Post, C. (1997) Modulation of the hepatic expression of the estrogen – regulated mRNA stabilizing factor by estrogenic and antiestrogenic nonsteroidal xenobiotics. *Biochemical Pharmacology* 53: 1425-1434.
- Reeve, D.W. (1995) *Why toxaphene won't be formed during pulp bleaching*. Alliance for Environmental Technology, Washington DC, USA.
<http://www.aet.org/science/toxaphene.html>
- Rehmann, K., Schramm, K.W., Kettrup, A.A. (1998) Application of a yeast estrogen screen for the detection of estrogen – like response of environmental samples. *Organohalogen Compounds* 37: 331-335.
- RIKILT (1990-1997) Resultaten onderzoek organochloorbestrijdingsmiddelen, chloorbifenylen en zware metalen in organen en vetten : jaaroverzicht. (Nationaal Plan Hormonen Overige Stoffen en Concept Nationaal Plan Pluimvee). RIKILT rapporten 90.42, 91.20, 92.21, 93.03, 94.14, 95.03, 96.11 en 97.02. Rijkskwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwproducten, Wageningen.
- Rought, S.E., Yau, P.M., Chuang, L.F., Doi, R.H., Chuang, R.Y. (1999) Effect of the chlorinated hydrocarbons heptachlor, chlordane, and toxaphene on retinoblastoma suppressor in human lymphocytes. *Toxicology Letters* 104: 127-135.
- Saleh, M.A. (1991) Toxaphene: chemistry, biochemistry, toxicity and environmental fate. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 118: 1-85.
- Saleh, M.A., Blancato, J.N. (1993) Gamma aminobutyric acid radioreceptor assay: a confirmatory quantitative assay for toxaphene in environmental and biological samples. *Chemosphere* 27: 1907-1914.
- Santerre, C.R., Khanna, N., Xu, D., Ingram, R., Lane, L.G. (1999) Changes in chlordane and toxaphene residues following cooking of Channel Catfish. *IFT Annual Meeting 1999* 50C – 29.
<http://www.confex2.com/ift/99annual/abstracts/4004.htm>
- Scheider, W.A., Cox, C., Hayton, A., Hitchin, G., Vaillancourt, A. (1998) Current status and temporal trends in concentrations of persistent toxic substances in sport fish and juvenile forage fish in the Canadian waters of the Great Lakes. *Environmental Monitoring and Assessment* 53: 57-76.
- Schrader, T.J., Boyes, B.G., Matula, T.I., Heroux Metcalf, C., Langlois, I., Downie, R.H. (1998) In vitro investigation of toxaphene genotoxicity in S-typhimurium and Chinese hamster V79 lung fibroblasts. *Mutation Research* 413: 159-168.
- Schrader, T.J., Cook, G.M. (2000) Examination of selected food additives and organochlorine food contaminants for androgenic activity in vitro. *Toxicological Sciences* 53: 278-288.
- Schwackhamer, D.L., Pearson, R.F., Schottler, S.P. (1998) Toxaphene in the Great Lakes. *Chemosphere* 37: 2545-2561.
- Schwind, K.H., Kaltenecker, M. (2000) Toxaphen in Fleisch und Eiern. Ein moegliches importiertes Rueckstandsproblem? *Fleischwirtschaft* (8), 71-74.
- Skopp, S., Oehme, M., Drenth, H. (2000) Enantioselective metabolism of four toxaphene congeners in rat after intravenous administration. *Organohalogen Compounds* 47: 109-116.
- Smeets, J.M.W., Van Holsteijn, I., Giesy, J.P., Seinen, W., Van de Berg, M. (1999) Estrogenic potencies of several environmental pollutants as determined by vitellogenin induction in a carp hepatocyte assay. *Toxicological Sciences* 50: 206-213.

- Sobti, R.C., Krishan, A., Davies, J. (1983) Cytokinetic and cytogenetic effect of agricultural chemicals on human lymphoid cells in vitro. II. Organochlorine pesticides. *Archives of Toxicology* 52: 221-231.
- Soto, A.M., Sonnenschein, C., Chung, K.L., Fernandez, M.F., Olea, N., Serrano, F.O. (1995) The E – screen assay as a tool to identify estrogens: an update on estrogenic environmental pollutants. *Environmental Health Perspectives* 103, Supplement 7: 113-122.
- Steinberg, M., Kinoshita, F.K., Ballantyne, M. (1998) Mutagenicity studies with toxaphene congeners. *Organohalogen Compounds* 35: 243-246.
- Steinel, H.H., Arlauskas, A., Baker, R.S. (1990) SCE induction and cell-cycle delay by toxaphene. *Mutation Research* 230: 29-33.
- Triolo, A.J., Lang, W.R., Coon, J.M., Lindstrom, D., Herr, D.L. (1982) Effect of the insecticides toxaphene and carbaryl on induction of lung tumors by benzo[a]pyrene in the mouse. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 9: 637-649.
- Tryphonas, H., Bryce, F., Huang, J., Lacroix, F., Hodgen, M., Ladouceur, D.T., Hayward, S. (2000) Effects of toxaphene on the immune system of cynomolgus (*Macaca fascicularis*) monkeys. A pilot study. *Food and Chemical Toxicology* 38: 25-33.
- Tuinstra, L.G.M.Th (1995) *Survey-onderzoek bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen 1994 - 1995 onder auspiciën van het Landelijk Platform Kritische Stoffen: toxafenen, pyrethroiden, organofosfor - bestrijdingsmiddelen, chloorfenolen en olaquinox in dierlijke produkten. RIKILT rapport 95.33.* Rijkskwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwproducten, Wageningen.
- Turner, W.V., Engel, J.L., Cassida, J.E. (1977) Toxaphene components and related compounds: preparation and toxicity of some hepta-, octa-, and nonachlorobornanes, hexa- and heptachlorobornenes, and a hexachlorobornadiene. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 25: 1394-1401.
- USDA (1995) *Oil Crops Yearbook*. United States Department of Agriculture, Washington D.C., USA, p. 13.
- Vetter, W., Luckas, B. (2000) Enantioselective determination of persistent and partly degradable toxaphene congeners in high trophic level biota. *Chemosphere* 41: 499-506.
- Vetter, W., Maruya, K.A. (2000) Congener and enantioselective analysis of toxaphene in sediment and food web of a contaminated estuarine wetland. *Environmental Science and Technology* 34: 1627-1635.
- Vetter, W., Scherer, G. (1998) Variety, structures, GC properties, and persistence of compounds of technical toxaphene (CTTs). *Chemosphere* 37: 2525-2543.
- Villeneuve, J.P., Carvalho, F.P., Fowler, S.W., Cattini, C. (1999) Levels and trends of PCBs, chlorinated pesticides and petroleum hydrocarbons in mussels from the NW Mediterranean coast: comparison of concentrations in 1973/1974 and 1988/1989. *Science of the Total Environment* 237/238: 57-65.
- Waritz, R.S., Steinberg, M., Kinoshita, F.K., Kelly, C.M., Richter, W.R. (1996) Thyroid function and thyroid tumors in toxaphene-treated rats. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 24: 184-192.
- Willingham, E., Crews, D. (1999) Sex reversal effects of environmentally relevant xenobiotic concentrations on the red – eared slider turtle, a species with temperature – dependent sex determination. *General and Comparative Endocrinology* 113: 429-435.

Witte, J., Buethe, A., Ternes, W. (2000) Congener-specific analysis of toxaphene in eggs of seabirds from Germany by HRGC-NCI-MS using a carborane-siloxane copolymer phase (HT-8). *Chemosphere* 41: 529-539.

Wolkers, H., Burkow, I.C., Lydersen, C., Witkamp, R.F. (2000) Chlorinated pesticide concentrations, with an emphasis on polychlorinated camphenes (toxaphenes), in relation to cytochrome P450 enzyme activities in harp seals (*Phoca groenlandica*) from the Barents sea. *Environmental Toxicology and Chemistry* 19: 1632-1637.

Xu, L. (1994) Quantifizierung von Toxaphenrueckstaenden mit Hilfe eines neuen Standards und umweltrelevanten Toxaphenkomponenten in Fisch und Fischprodukten. Proefschrift, Universiteit van Kassel, Duitsland, referentie uit Coelhan and Parlar (1998)

Xu, L., Hainzl, D., Burhenne, J., Parlar, H. (1994) HRGC – ECD and HRGC – NCI SIM quantification of toxaphene residues in selected marine organisms by environmentally relevant chlorobornanes as standard. *Chemosphere* 28: 237-243, IV (rectificatie)

Yang, C., Chen, S. (1999) Two organochlorine pesticides, toxaphene and chlordane, are antagonists for estrogen-related receptor α -1 orphan receptor. *Cancer Research* 59: 4519-4524.

Zabik, M.E., Zabik, M.J., Booren, A.M., Nettles, M., Song, J.L., Welch, R., Humphrey, H. (1995) Pesticides and total polychlorinated biphenyls in chinook salmon and carp harvested from the Great Lakes: effects of skin – on and skin – off processing and selected cooking methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43: 993-1001.

Zimmerman, L.R., Thurman, E.M., Bastian, K.C. (2000) Detection of organic pollutants in the Mississippi Delta using semipermeable membrane devices. *Science of the Total Environment* 248: 169-179.

Tabel 1 Nomenclatuur van de toxafeen congenere genoemd in deze tekst¹

<i>Parlar #</i>	<i>systematische naam</i>	<i>andere namen</i>
26	2 – endo, 3 – exo, 5 – endo, 6 – exo, 8, 8, 10, 10 octachlorobornaan	
32	2, 2, 5 – endo, 6 – exo, 8, 9, 10 heptachlorobornaan	toxicant B
40	2 – endo, 3 – exo, 5 – endo, 6 – exo, 8, 9, 10, 10 octachlorobornaan	
41	2 – exo, 3 – endo, 5 – exo, 8, 9, 9, 10, 10 octachlorobornaan	
42a ²	2, 2, 5 – endo, 6 – exo, 8, 8, 9, 10 octachlorobornaan	toxicant A ₁
42b ²	2, 2, 5 – endo, 6 – exo, 8, 9, 9, 10 octachlorobornaan	toxicant A ₂
44	2 – exo, 5, 5, 8, 9, 9, 10, 10 octachlorobornaan	
50	2 – endo, 3 – exo, 5 – endo, 6 – exo, 8, 8, 9, 10, 10 nonachlorobornaan	toxicant Ac
62	2, 2, 5, 5, 8, 9, 9, 10, 10 nonachlorobornaan	

¹ voor meer gegevens over congenere leze men de reviews over dit onderwerp (Coelhan en Parlar, 1996; De Geus et al., 1999; Vetter en Scherer, 1998)

² Parlar #42a en #42b vormen tezamen #42

Tabel 2 Estrogeniteit van technisch toxafeen

Nivo	Assay	Effect van toxafeen		
		estrogeen	niet (anti-)estrogeen	anti-estrogeen
<i>in vitro</i> , eiwit	binding aan gezuiverde estrogen receptor		Arnold et al., 1997; Knudsen en Pottinger, 1999	
<i>in vitro</i> en <i>in vivo</i>	synergie met binding andere pesticiden aan estrogen receptor	Arnold et al., 1997	Blankenship et al., 1997; Dixon, 1998; Palmer et al., 1998; Arcaro et al., 2000	
<i>in vitro</i> , cel	estrogen respons van MCF7 humane borstkanker-cellen	Soto et al., 1995	Ramamoorthy et al., 1997	Arcaro et al., 2000
<i>in vitro</i> , cel	activatie van transgeen estrogen – responsief element in gisten	Rehmann et al., 1998	Ramamoorthy et al., 1997	
<i>in vitro</i> , cel	activatie estrogen – responsief element, borstkankercellen	Yang et al., 1999		
<i>in vitro</i> , cel	onderdrukking van transgeen estrogen – responsief element			Jorgensen et al., 1997
<i>in vitro</i> , cel	bescherming van specifieke mRNA door estrogenen			Ratnasabapathy et al., 1997
<i>in vitro</i> , cel	synthese van vitellogenine in karper-levercellen		Smeets et al., 1999	
<i>in vitro</i> , cel	onderdrukking van estrogen vorming door levercellen			Yang et al., 1999
<i>in vitro</i> , cel	stimulering/inductie van estrogen-responsieve genen in leiomyoma cellen	Hodges et al., 2000		
<i>in vitro</i> , cel	remming van aromatasen in JEG-3 humane placenta-kankercellen		Drenth et al., 1998a	
<i>in vivo</i> , rat	uterine gewicht en expressie estrogen receptor		Ramamoorthy et al., 1997	
<i>in vivo</i> , schildpad	geslachts-wisseling van jonge dieren		Willingham en Crews, 1999	
<i>in vivo</i> , kikker	serum nivo van vitellogenine	Palmer et al., 1998		

Tabel 3 Gehaltes aan toxafeen-congeneren in vis-filet¹

vissoort	Oorsprong	N	Toxafeen congeneren, ng / g				
			#26	#50	#62	som ²	gemiddeld
<i>vis met matig vetgehalte</i>							
heilbot	Noord Atlantisch	16	5 - 23	8 - 28	5 - 29	18 - 76	37
haring	Noord Atlantisch	32	0 - 9	1 - 16	0 - 11	1 - 34	12
makreel	Noordzee	7	0 - 6	2 - 6	0 - 4	2 - 14	8
	Baltische zee						
roodbaars	Noord Atlantisch	18	1 - 7	2 - 10	2 - 15	5 - 32	15
	Poolzee						
sardine	Golf van Biscaye	4	<1 - 1	<1 - 2	0 - 1	1 - 4	2
<i>vis met laag vetgehalte</i>							
Alaska koolvis	Noordwest Pacific	2	0 - <1	<1	0	<1	<1
	Poolzee						
echte bonito	Arabische Golf	4	0	0	0	0	0
	Indische Oceaan						
kabeljauw	Atlantische Oceaan	1	<1	1	<1	1	1
	Pacific						
heek	Noord Atlantisch	1	0	<1	0	<1	<1
schol	Zuidoost Pacific	2	0	0	0	0	0
koolvis	Noordzee	3	<1	<1 - 1	<1	<1 - 1	1
	Noord Atlantisch						
zonnevis	Golf van Biscaye	1	<1	<1	<1	<1	<1
zeeduivel	markt	1	<1	<1	<1	<1	<1
<i>gekweekte vis</i>							
paling	Baltische Zee	3	2 - 3	0 - 4	0 - 3	2 - 9	5
zalm	Noord Europa	10	2 - 8	3 - 13	2 - 8	6 - 30	17
zalm	Chili	1	1	1	0	2	2
forel	Duitsland	5	1	1 - 2	0 - 2	1 - 5	2

¹ samengevat uit Alder et al. (1997b)² Duitse wettelijke limiet 100 ng / g

Tabel 4 Toxafeen-congeneren in vis: resultaten van het MATT project¹

<i>Vissoort</i>	<i>Toxafeen congeneren, ng / g</i>			
	<i># 26</i>	<i># 50</i>	<i># 62</i>	<i>som²</i>
<i>vis met hoog vetgehalte</i>				
paling	0.08-0.41	0.05-0.41	0.09-0.28	0.30-1.09
sprot	0.57	0.77	0.15	1.49
<i>vis met matig vetgehalte</i>				
diepzee-roodbaars	0.12	0.26	0.08	0.46
haring	0.06-3.33	0.06-6.45	0.03-4.58	0.17-14.4
heilbot	4.02-5.38	6.69-9.61	2.80-3.42	13.51-18.4
horsmakreel	0.45-0.71	1.21-1.60	0.91-1.07	2.57-3.37
makreel	0.04-1.94	0.06-2.96	0.01-3.19	0.11-7.34
roodbaars	0.21-1.15	0.34-2.02	0.21-1.22	0.76-4.39
<i>vis met laag vetgehalte</i>				
bot	0.04-0.25	0.06-0.22	0.01-0.09	0.12-0.56
grenadier	0.03	0.05	0.09	0.17
heek	0.05	0.01-0.01	0.02	0.07
kabeljauw	0.01-0.17	0.01-0.27	0-0.11	0.04-0.52
rog	0.01-0.05	0.02-0.04	0.03-0.07	0.06-0.14
schar	0.01-0.16	0.02-0.29	0-0.13	0.04-0.55
schelvis	0.01	0.01	0.01-0.04	0.02-0.07
schol	0.01-0.21	0-0.52	0-0.17	0.01-0.90
tong	0-0.03	0.01-0.04	0.01-0.02	0.03-0.10
wijting	0.01-0.03	0.01-0.04	0.01-0.07	0.03-0.12
zeeduivel	0-0.21	0.01-0.24	0.01-0.30	0.03-0.74
<i>gekweekte vis</i>				
forel	0.57-0.62	0.68-1.18	0.59-1.26	1.83-3.06
zalm	0.87-3.27	1.90-6.19	0.95-2.92	3.73-12.4

1. gegevens uit MATT (2001)
2. Duitse wettelijke limiet 100 ng / g

Tabel 5 Toxafeen gehalten van kaviaar, visolie, vismeel, en veevoer

Product	Oorsprong	N	Toxafeen, ng / g				totaal
			congeneren				
			#26	#50	#62	som ⁶	
Kaviaar ¹	Denemarken,	1	1 - 3	3 - 5	<1 - 1	5 - 7	44 - 67
	Duitsland	0					
	IJsland						
Kaviaar ²	USSR	2					200
Kaviaar vervanger ³	Duitsland		33 - 58	36 - 64	14 - 28	83 - 150	909 - 1490
	IJsland						
Visolie ⁴	Antarctic	1	0	0	0	0	
Visolie ⁴	Chile	1	3	4	0	7	
Visolie ⁴	Europa	9	6 - 54	7 - 99	0 - 53	13 - 206	
	Baltische Zee						
	Denemarken						
Visolie ³	Duitsland		10	11	2	23	255
Visolie ⁵	Noord Atlantisch	1	23	67	27	117	374
Visolie ³	Japan		4	6	2	12	130
Zalm olie ³	Noorwegen		11 - 33	40 - 60	1 - 9	52 - 102	540 - 1100
Kabeljauwleverolie ⁵	Noord Atlantisch	1	40	68	32	140	563
Kabeljauwleverolie ³	Duitsland		210 -	343 -	80 - 171	695 - 734	2450 -
			220	405			2730
Kabeljauwleverolie ¹	IJsland	2	440	645	236	1320	4810
Geraffineerde visolie ⁵	Noord Atlantisch	5	<1 - 5	1 - 16	<1 - 9	2 - 30	9 - 97
Vismeeel ⁴	onbekend	2	0	<1	0	<1	
Vismeeel ⁴	Europa	4	1 - 2	1 - 4	0 - 2	2 - 7	
Vismeeel ⁴	Chili	2	0	0	0	0	
	Peru						
Zalmvoer ⁴	Noorwegen	1	2	4	2	8	
Forelvoer ⁴	onbekend	7	<1 - 3	1 - 4	0 - 2	1 - 9	
Varkensvoer ⁴	onbekend	1	0	0	0	0	

¹ Xu et al., 1994² Mueller et al., 1988³ Xu, 1994⁴ Oetjen and Karl, 1998⁵ Oehme et al., 1996⁶ Duitse wettelijke limiet 100 ng / g

Tabel 6 Toxafeen gehalten van overige zeedieren

Product	Oorsprong	N	Toxafeen, ng / g				totaal
			congeneren				
			#26	#50	#62	som	
Garnalen ¹	Noordzee		0,01-0,13	0,01-0,07	0,02-0,1	0,03-0,20	
	Baltische zee						
	Atlantisch (Ierland)						
Mosselen ¹	Noordzee		0,01-0,08	0,01-0,04	nd-0,09	0,03-0,15	
	Baltische zee						
	Atlantisch (Ierland)						
Mosselen ²	Middellandse zee (Frankrijk, Italië)						30-210
Zaagjes ³	Middellandse zee (Egypte)						3,4-9,7

¹ MATT, 2001

² Villeneuve et al., 1999

³ Abd Allah et al., 1998

BIJLAGE 9

Evaluatie kans op optreden residuen van prochloraz in dierlijke producten

Inleiding

Prochloraz wordt o.a. toegepast in de champignonteelt. De verwerking van champignonvoetjes is in de 90-er jaren in opspraak gekomen omdat de residuen van prochloraz hierin de norm voor chemische afvalstoffen in het kader van de BAGA-regelgeving bleken te overschrijden. Door aanpassing van de toepassing van prochloraz is dit later vermeden. Op de aspecten t.o.v. de afvalregelgeving wordt hier verder niet ingegaan. Bij het nagaan van de verwerking van het restmateriaal champignonvoetjes bleek dat dit soms ook als veevoer is gebruikt. Hieronder wordt een evaluatie gegeven van het te verwachten residugehalte aan prochloraz in dierlijke producten als gevolg van residuen in veevoer.

Residuen van bestrijdingsmiddelen in voedingsmiddelen, in veevoer en in dierlijke producten

De toepassing van bestrijdingsmiddelen is aan zeer gedetailleerde wetgeving gebonden, waarbij uitvoerige gegevens vereist zijn over het metabolisme in plant en dier, over de toxiciteit van de actieve stof en over de residuen in voedingsmiddelen en in plantaardige producten die als veevoer gebruikt kunnen worden. Op basis van toegestaan agrarisch gebruik (GAP) worden residutoleranties opgesteld in voedingsmiddelen, in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet. In het algemeen worden in Nederland (en ook in andere Europese landen) geen residutoleranties opgesteld voor plantaardige producten die als (grondstof voor) veevoer worden gebruikt. Wel zijn in de specifieke veevoederwetgeving voor enkele bestrijdingsmiddelen normen gesteld. Het betreft daarbij de persistente en accumulerende organochloorbestrijdingsmiddelen, die in de EU niet meer mogen worden toegepast, maar die nog wel als contaminant kunnen voorkomen. Door het voor de veevoedersector ontbreken van specifieke regelgeving, monitoring of informatie t.a.v. de nu toegestane bestrijdingsmiddelen is het moeilijk zicht te krijgen op de mate van verontreiniging van veevoerders. In principe zijn in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet voor elke nationale toelating de vereiste gegevens voor een beoordeling van de mogelijke verontreiniging van veevoeder(grondstoffen) en voor de kans op overdracht van residuen naar dierlijke producten beoordeeld, en is dus kennis aanwezig bij de dossierbeoordelaars over eventuele risico's voor het dier en voor het dierlijk product. Er wordt ook steeds naar gestreefd om de residutoleranties voor dierlijke producten in overeenstemming te doen zijn met de maximale belasting van het dier, m.a.w. behoudens bijzondere verontreinigingsgevallen en onvoorziene lacunes in de regelgeving en beoordeling is er geen kans op normoverschrijding. Desalniettemin is het denkbaar dat door onvoorziene gevallen van vervoeding van bepaalde producten een hogere belasting van het dier optreedt dan waar bij de beoordeling op gerekend was. Daarom is het zinvol om voor specifieke vragen na te gaan of met alle eventualiteiten rekening is gehouden.

Champignonvoetjes zijn een voorbeeld van een materiaal waarvan niet regulier is voorzien dat het als veevoer wordt gebruikt, en waarvan dus niet in dossiers wordt gevraagd hoe het zit met de belasting van dieren en de overdracht naar dierlijke producten. In principe bestaat deze situatie wel vaker, bijv. in het algemeen wordt er niet naar overdrachtsgegevens bij het dier gevraagd als het gaat om toepassingen bij bijv. appels, tomaten, sla e.d., terwijl het toch niet ondenkbaar is dat doorgedraaide of voor humane consumptie afgekeurde producten aan vee worden gegeven, om toch enige restwaarde van het product te hebben. Op zich hoeft daar ook niets mis mee te zijn, mits er wordt nagedacht over mogelijke risico's voor de diergezondheid en over de mogelijke residuen in de dierlijke producten.

In de EU is voor wat betreft de vervoeding van mogelijke grondstoffen voor diervoeders een adviesdocument beschikbaar, in de richtlijnen voor de beoordeling van dossiers voor bestrijdingsmiddelen, in het kader van EU-Richtlijn 91/414. Hierin zijn champignonvoetjes niet als zodanig, of duidelijk in een groep passend opgenomen. Het gaat bij de evaluatie om de maximale vervoederbaarheid in de totale voeding van het dier. Ook in een wat verder uitgewerkt Nederlands advies hierover (IKC, 1995) zijn paddestoelen niet opgenomen, laat staan champignonvoetjes. Voor andere wat ongebruikelijke diervoeders als tomaten, peren e.d. is een percentage in de orde van 5-10% genoemd voor varkens en melkvee, en 10-30% voor vlees(rund)vee.

Evaluatie kans op residuen van prochloraz bij vervoeding

Het lijkt verantwoord voor een eerste benadering uit te gaan van een maximum percentage van 10% voor wat betreft het aandeel aan champignonvoetjes in een totaal diët van varkens of rundvee (op basis van droge stof). Dat betekent een maximum gehalte van 5 mg prochloraz/kg totaal voer als uit wordt gegaan van 50 mg/kg droge stof in de champignonvoetjes (volgens een recent RIKILT-onderzoek zal het gemiddelde gehalte lager liggen, in de orde van 30-40 mg/kg). De potentiële bijdrage voor rundvee is vanuit andere bronnen ook belangrijk, omdat ook stro prochloraz kan bevatten; de Codex CXL hiervoor is 15 mg/kg, en dat mag voor 50% in het voer zitten bij vleesvee. Eventuele bijdragen vanuit citrusschillen zijn niet meegenomen (waarschijnlijk geen grootschalig gebruik dat in de veevoersector terecht kan komen, meer in de consumptie-afvalsfeer). Als het totaal wordt genomen (zonder alles te maximeren), kan de totale belasting dus oplopen tot ca 10 mg/kg in het totale voer, oftewel ca 100 mg per gemiddeld vleesrund; voor melkvee is de stro-opname wat lager maar de voeropname hoger, en kan een vergelijkbare belasting per dier worden geanticipeerd.

Er is onderzoek gedaan naar de overdracht van residuen bij melkvee bij doseringen van 200, 600 en 2000 mg/kg koe (JMPR Evaluations, 1990). Prochloraz wordt merendeels gemetaboliseerd, maar de diverse metabolieten die de 2,4,6-trichloorfenolgroep bevatten vallen onder de residudefinitie en worden dus meegerekend en ook geanalyseerd: De residuen in melk bleven ook bij de hoogste dosering ruim onder de Codex-MRL van 0,1 * mg/kg. Wel waren er residuen boven de routine-LOD in lever en nier, en op een wat lager niveau ook in vet. In spiervlees werden pas residuen gevonden bij de hoogste doseringen. Op basis daarvan heeft de Codex normen vastgesteld voor rund op het niveau 5 mg/kg in lever en nier, en 0,5 mg/kg in vet; de MRL voor vlees is op 0,1 * mg/kg gezet (LOD). In Nederland zijn deze normen (nog) niet overgenomen; er was indertijd ook kritiek op de hoogte van de normen (leek nodeloos hoog). De huidige Nederlandse normen zijn 0,05 mg/kg voor alle dierlijke producten. De residu-normen voor prochloraz zijn nog niet Europees geharmoniseerd. Er is door het CTB in 1998 een integrale beoordeling van prochloraz gemaakt en daarbij is voorgesteld om residu-normen voor dierlijke producten van koe en varken op te nemen op het niveau van 5 mg/kg voor de lever, 1 mg/kg voor nier, 0,1 mg/kg voor vlees; 0,3 mg/kg voor vet en 0,1 * mg/kg voor melk.

Hoewel er geen onderzoek bij varkens gevonden is in de openbare literatuur en dit ook bij het CTB niet bekend is, is vanuit het in de Codex gerapporteerde onderzoek te verwachten dat concentratie in de lever en nier ook daar kan optreden, en dat de residuen hoger kunnen worden dan de nu geldende normen op het niveau van de LOD. Bij varkens zal alleen de dosis vanuit de champignonvoetjes van belang zijn (geen vervoeding van stro). Het aanhouden van een wachtperiode na het vervoederen van prochlorazhoudend veevoer zal tot lagere residuniveaus leiden in de organen (afname bij de rundvee-proef tot ca 10% van het initiële gehalte in 2 weken), maar bij een aangenomen initiële gehalte van 1,5 mg/kg in de lever (op basis van de Codex-cijfers), kan dat nog steeds een lichte overschrijding van de residutolerantie opleveren. Hier staat tegenover dat in 1993/4 in opdracht van de Veterinaire Hoofdinspectie een onderzoek door de Keuringsdienst van Waren Zutphen is uitgevoerd in monsters lever en nier van varkens die

zijn gevoerd met een slurry van champignonvoetjes (prochlorazgehalten 8,7 – 15,7 mg/kg op droge stof), waarbij geen residuen van prochloraz en zijn trichloorfenol-opleverende metabolieten werden gevonden (detectiegrens (0,05 resp. 0,005 mg/kg). Dat zou de conclusie rechtvaardigen dat de residuvorming bij varkens in de praktijk meevalt. Er is geen gedetailleerd rapport over de proefomstandigheden (bijv. mate van vervoeding, eventuele wachttermijn, exacte analysemethode v.w.b. de trichloorfenol-bevattende metabolieten) beschikbaar, dus een definitieve conclusie is niet mogelijk.

De voorlopige conclusie is dat vervoeding van prochloraz bevattende champignonvoetjes aan bijv. varkens in beginsel het risico met zich mee brengt dat bestaande Nederlandse residunormen in lever en nier worden overschreden, maar dat dit in de praktijk mogelijk meevalt; eventueel resterende risico's zouden verminderd kunnen worden tot een waarschijnlijk aanvaardbaar niveau als het niveau van vervoeding niet groter is dan 5% op de droge stof van het totale voer en als een wachtperiode voor de slacht van ca 3 weken wordt aangehouden.

Risico's voor de volksgezondheid of de diergezondheid worden overigens niet verwacht vanuit eventuele residuoverschrijdingen bij dierlijke producten. De Nederlandse norm voor prochloraz in dierlijke producten moet in principe worden aangepast vanwege het toegelaten gebruik van prochloraz op diverse gewassen en de kans op residuvorming door het gebruik van plantaardige (rest)producten daarvan als veevoeder. De potentiële bijdrage aan de inname van prochloraz door mensen is overigens hoger vanuit de plantaardige sector dan vanuit de dierlijke producten, en blijft ruim onder de ADI (TMDI berekend door de 1992 JMPR: 74% van de ADI); het is bekend dat een TMDI berekening een zeer ruime overschatting van de feitelijke inname inhoudt.

Conclusies

Vervoeding van prochloraz-bevattende champignonvoetjes aan varkens of rundvee geeft het risico dat bestaande Nederlandse residunormen in lever en nier worden overschreden. Overigens lijkt dit risico ook aanwezig bij vervoeding van stro van granen die met prochloraz zijn behandeld, wat in Nederland is toegestaan. Risico's voor de diergezondheid of voor de gezondheid van mensen zijn echter niet aanwezig. Bij een eerder Nederlands onderzoek bij varkens werden geen residuen van prochloraz gevonden, na vervoeding van champignonvoetjes. Het eventueel resterende risico van het optreden van residuen boven de nu in Nederland toegestane norm kan verminderd worden door de mate van vervoeding sterk te beperken (niet meer dan 5% champignonvoetjes in het diët van het dier) en door het aanhouden van een wachttermijn van minimaal enkele weken.

Overigens zou echter ook kunnen worden bedacht dat deze kans op de overschrijding van bestaande Nederlandse residunormen een gevolg is van inadequate invulling van de regelgeving op dit punt, waarvoor inmiddels voorstellen bestaan om dit aan te passen; het gedogen van residuen hoger dan de bestaande residutolerantie, tot aan het niveau van de door het CTB voorgestelde normen, lijkt dus verdedigbaar voor wat betreft dit residu in dierlijke producten. Onderzoek naar het feitelijk gehalte aan prochloraz in dierlijke producten lijkt wel gewenst, met name in lever van rund en varken als indicatororgaan.

Het lijkt gezien de diverse geconstateerde onzekerheden en onduidelijkheden gewenst om meer beleidsmatige en dossier-onderzoeks aandacht te geven aan de situatie t.a.v. de regelgeving en informatieverzameling over residuen van bestrijdingsmiddelen in veevoerders en in dierlijke producten.

COMMISSION OF THE
EUROPEAN COMMUNITIES

7031/VI/95 rev.4
22/7/96

Directorate General for Agriculture

VI B II-1

APPENDIX G

LIVESTOCK FEEDING STUDIES

- 1 Foreword
- 2 Objectives
- 3 Extent of data required
- 4 Performance of the trials
 - 4.0 Introduction
 - 4.1 Test substance(s)
 - 4.2 Animal varieties
 - 4.3 Number of the components
 - 4.4 Dosage rates
 - 4.5 Application
 - 4.6 Number of animals and accomodation
- 5 Sampling
 - 5.0 Introduction
 - 5.1 Definition
 - 5.2 General
 - 5.3 Handling samples and preventing contamination
- 6 Report
 - 6.0 Introduction
 - 6.1 Summary
 - 6.2 Objective
 - 6.3 In-life part
 - 6.4 Sample preparation
 - 6.5 Extraction, clean-up, determination, evaluation
 - 6.6 Results and discussion
- 7 References

1 Foreword

Plant protection products may be ingested or absorbed by livestock in three ways:

- following direct application of the product to the animal
- through residues in feedstuffs
- as a result of treatment of their accommodation.

If residues in crops or parts of crops fed to animals are likely, the livestock feeding studies provide the data necessary to establish maximum residue levels for food of animal origin.

Livestock feeding studies provide data on quantitative transfer of residues to meat, milk, eggs and edible offal.

2 Objectives

The objective of these studies is to determine the residue in products of animal origin which will result from residues in feedingstuffs or fodder crops.

3 Extent of data required

Feeding studies are only required:

- when significant residues (0.1 mg/kg of the total diet as received, except special cases, such as active substances which accumulate) occur in crops or part of the crop (e. g. trimmings, waste) fed to animals

and

- metabolism studies indicate that significant residues (0.01 mg/kg or above the limit of determination if this would be higher than 0.01 mg/kg) may occur in any edible animal tissue taking into account the residue levels in potential feedingstuffs obtained at the 1x dose rate.

Where appropriate separate feeding studies for lactating ruminants and/or laying poultry should be submitted. Where it appears from the metabolism studies submitted (...) that metabolic pathways differ significantly in the pig as compared to ruminants, a pig feeding study must be conducted unless the expected intake by pigs is not significant.

4 Performance of the trials

4.0 Introduction

If accurate results are to be obtained from feeding studies, it is essential that the trial be set up and performed in a suitable manner in order to keep errors to a minimum. It is also absolutely essential to standardise the techniques and methods used to perform the trial.

4.1 Test substance(s)

The initial active substance is often the relevant part of the residue. In other instances, a metabolite or metabolite mix may also be used in the trial. The test substance(s) should be incorporated into the feed or applied in another suitable form (e.g. in capsules), so as to simulate as far as possible the customary residue concentrations in the feed. In some cases it may be appropriate to feed the animals feedstuffs containing "incurred" residues. However, this may cause problems, particularly when setting dosage rates (see also 4.4), e.g. when "producing" the necessary residue concentration, homogenising the feedstuff and determining the storage stability of the residues.

4.2 Animal species

Feeding trials on ruminants and poultry are usually performed on dairy cattle or goats and laying hens. In special cases, feeding studies on additional species may prove necessary (see 3).

4.3 Number of components

The feeding trial should comprise:

- a control group
- a group treated with the expected residue level (1 x dose) and groups treated with excess doses (3-5 x dose and 10 x dose).

Excess dosage trials demonstrate whether the residues in the animal are proportionate to the dose administered. They also provide additional data if future additional fodder crops are to be treated further with the plant protection product containing the active substance in question.

4.4 Dosage rates

When setting the 1 x dose, a theoretical feed ration must be compiled. It is advisable to compile this ration in such a way that, on the one hand, those feedstuffs which contain the maximum residues are considered, and, on the other, a composition which is balanced and customary for the species of animal in question is obtained. The composition of animal feed varies from one country to another.

The following table indicates maximum incorporation rates for crops in feed of domestic animals. Diets vary enormously; therefore the figures in the table are maximum likely levels but clearly they are not additive. Feeds which can substitute one for another have been grouped together but in practice substitutions are not always simple, for example 2 kg field beans may be replaced by 1 kg of cereal plus 1 kg of rapeseed meal.

The table listed below can be used to construct a worst case diet and to calculate the 1x dose for relevant domestic animals. Only one crop per group should be used to construct a diet consisting of up to 100 %. Calculations should be made in such a way as to present the highest likely intake for the animals concerned. Maximum feed intake is expressed in terms of dry matter.

Table: Maximum feed intakes expressed in percentage terms for certain feedingstuffs frequently used in the nutrition of the four indicator livestock species.

	% Dry Matter (DM)	Chicken	Dairy Cattle	Beef Cattle	Pig	
Body weight		1.9 kg	550 kg	350 kg	75 kg	
Daily Maximum Feed (Dry Matter) DM		120 g	20 kg	15 kg	3 kg	
Maximum Percentage		% DM	% DM	% DM	% DM	
Group	Crop/Commodity					
I	Green Forage (include. Hay)					
	Grasses	20	-	100	100	-
	Alfalfa/Clover	20	-	40	40	15
	Forage Rape	14	-	-	35	15
	Kale/Cabbage	14	5	35	35	15
	Sugar Beet leaves and tops	16	-	30	30	25
	Silage (Clover, Grasses ())	20	-	100	100	15
	Fruit Pomace (Apples, Citrus)	23	-	10	30	-
	Hay	85	-	100	100	15
II	Grains					
	Grains except Maize	86	70	40	80	80
	Maize	86	70	30	30	40
	Bran (Wheat and Rye)	89	15	20	20	20
III	Straws (cereals)	86	-	20	50	-
IV	Pulses	86	30	20	20	40
V	Root and Tubers (e.g. Potatoes, Swede/Turnip/ Sugar and Fodder Beet)	15	20	30	60	60
		10	20	30	60	60
		20	20	30	60	60
VI	Oil Seed (Meal, Cake) (eg Soya bean, Peanuts, Rape seed, Sunflower seed, Linseed)	86	10	30	30	20

To illustrate the use of this table examples are given below:

Residues in studies were found to be:

sugar beet leaves 5 mg/kg
 straw 10 mg/kg
 small cereal grains 0.5 mg/kg
 potatoes 2 mg/kg
 oilseed rape cake 1 mg/kg

Calculation for a dairy cow weighing 550 kg and consuming 20 kg dry matter/day.

Sugar beet leaves form 30 % of the diet so the intake in terms of dry matter will be 6 kg/animal/day (30 % of 20 kg).

Adjusting the figure for 16 % dry matter in sugar beet leaves gives an intake of 37.5 kg of fresh material/animal/day ($6/16 \times 100$).

Fresh material contains 5 mg/kg residues therefore the intake of residues from sugar beet leaves is 187.5 mg/animal/day (37.5×5).

This calculation is carried out for the other commodities being consumed and the following table can be constructed:

Group crop	Percent of diet as crop	Intake of dry matter from crop (kg/animal/day)	% dry matter	Intake of fresh material (kg/animal/day)	residue in crop (mg/kg)	Residue intake by dairy cattle (mg/animal/day)
I Sugar beet leaves	30	6	16	37.5	5	187.5
II Small cereal grains	40	8	86	9.3	0.5	4.7
III Straw	20	4	86	4.65	10	46.5
V Potatoes	30	6	15	40	2	80
VI Oilseed rape cake	30	6	86	7.0	1	7.0

From this table the intakes which will lead to the highest intake by the animal of concern can be selected (in this example a dairy cow). In doing this not more than one crop should be selected from any one group and the diet should not consist of more than 100 %.

In the example shown above the largest contribution of residue comes from

Crop	mg/animal/day	Percent of diet
sugar beet leaves	187.5	30
potatoes	80	30
straw	46.5	20
oilseed rape cake	4.7	20
<hr/>		
sum	318.7	100

The intakes are added together to give an intake of 318.7 mg/animals/day which is equivalent to 0.58 mg/kg bw/day (318.7/550).

This calculation can be carried out for the appropriate animals and is the basis for the 1x dose. For plant protection products with other use pattern a calculation can be carried out in the same way to compare the potential intake by livestock animals with the intake used in the livestock feeding studies to give an indication of the likely residues in products of animal origin.

4.5 Application

To apply the required dose, part of the animal feed (usually the feed concentrate ration) may be mixed with the test substance, the latter being dissolved in a suitable solvent (e.g. maize oil). The required quantity of treated feed concentrate is then mixed with the animal feed and fed to the individual animals.

In the case of laying hens, it may be preferable to apply the total feed quantity to the required active substance content and to allow the animals to feed freely. In these cases the feed intake must be monitored in order to calculate the residues consumed.

Other types of application, such as capsules or adding to drinking water, may also be suitable. The application method selected must be justified.

Suitable precautions should be taken to ensure that as far as possible the animals do not become contaminated externally with the test substance (e.g. via drinking water).

It is recommended that the individual dosage groups are not treated on the same day, since this may cause capacity problems on slaughtering.

The animals should be treated until such time as a residue plateau for each dose appears in the milk or eggs. This usually occurs within 28 days. Treatment should, however, last for at least 28 days, even if the plateau is reached at an earlier stage.

Before commencing the trial it should be ensured by means of analysis that the content and stability of the test substance in the feedstuff, water or capsules will remain constant over the feed period. Otherwise frequent mixing will be necessary. When administering the test substance with the feed, uniform distribution must also be ensured.

4.6 Number of animals and accommodation

In the case of dairy cattle, a dosage group (test component) should include at least three animals and, in the case of poultry (laying hens), at least 9. In total the animals involved should produce a constant average quantity of milk or eggs before treatment commences. If it is desirable (e.g. in the case of substances with a tendency to accumulate) to determine the reduction in residues following completion of the treatment, additional animals must be treated.

During the trial the animals involved in the study should be housed in a suitable manner: dairy cattle in barns and laying hens in cages.

5 Sampling

5.0 Introduction

There are two types of sampling: sampling during the feeding period and sampling after slaughter.

When extracting and handling the key animal materials particular attention should be paid to the avoidance of contamination. If correct laboratory samples are to be obtained, scrupulous compliance with all details is essential.

5.1 Definition

The 'animal sample' is the sample produced and obtained in accordance with the study plan, instructions for use or other directions. It consists of all the material obtained from the animal in each case.

The 'laboratory sample' is the animal sample prepared for analysis in accordance with the study plan, instructions for use or other directions. It is obtained from the animal sample (cleaned as appropriate) either

- by taking representative quantities (e.g. raw milk, meat, fat);
- by using the complete animal sample (e.g. cattle liver); or
- by combining several animal samples (e.g. the meat of laying hens).

The material is then chopped and carefully mixed.

The 'analytical sample' is that part of the laboratory sample which is used for analytical examination in accordance with the analysis regulations or the working instructions. It is obtained by removing an aliquot quantity from the laboratory sample.

5.2 General

Specially trained personnel complying with the statutory requirements (e.g. animal protection) and able to recognise and interpret the significance of the test are essential for sampling and, in particular, for slaughtering.

5.3 Handling samples and preventing contamination

Any damage to or spoiling of the samples which could affect residue levels must be avoided.

It should be ensured that sampling equipment and containers or bags used for transportation and storage are clean and non-contaminating. New, suitably sized and adequately robust containers and bags should therefore be used. The material should not adversely affect analysis or adsorb residues.

Samples should be taken first from the control group and then from the treated animals, starting from the group with the lowest dose and rising to the maximum dose. When taking samples of milk, separate milking equipment should be used for the control group and the dosage groups.

Avoid contaminating samples by touching them with hands or clothes which have been in contact with the test substance.

Udders should be thoroughly cleaned before milking, to prevent contamination resulting from contact with excrement.

Any excrement adhering to eggs should also be removed.

Before commencing treatment, samples of milk or eggs should be taken from all animals in order to determine starting values. Samples should also be taken on at least two days per week during the feeding period to identify the formation of plateaus. Milk samples should be collected from each animal separately.

The animals must be slaughtered within 24 hours of administering the final dose, with the exception of any animals which are to undergo further observation.

When slaughtering the animals it should be ensured that tissue samples are not contaminated by blood, urine, faeces or other body fluids.

After slaughtering, the respective laboratory tissue samples are obtained from the animal samples. The method is described in Appendices I A and B.

6 Report

6.0 Introduction

A report on feeding studies should include all relevant data in a suitable format.

The report for an entire feeding study could for example be subdivided into the following sections:

- Summary
- Objective
- In-life part
- Sample preparation
- Extraction, clean-up, determination, evaluation
- Results and discussion.

6.1 Summary

This summarises the key results, the evaluation of these results and any anomalies of the study, with reference to the objective.

6.2 Objective

The objective section of the report again describes the aims of the study in detail and formulates the questions to be dealt with in the study.

6.3 In-life part

This section of the report summarises the key points documented in the log book (e.g. type, number and weight of animals used and any unusual behaviour or health effects noted). Dose rates must be reported as mg/kg diet, mg/animal/day and mg/kg bw/day. Duration of treatment and method of dosing must be reported.

Reference should be made to the critical points of the animal trial component, and special techniques and events should be described.

6.4 Sample preparation

This section should be used to describe sampling techniques including nature, number and size of samples taken and, where appropriate, intermediate storage, as well as the production of the laboratory or analysis samples and the storage and dispatch thereof.

6.5 Extraction, clean-up, determination, evaluation

This essentially describes the method used to prepare and measure the samples.

This section of the report contains the measuring results and the methods used to assess the measurements.

6.6 Results and discussion

This section of the report discusses and evaluates the reported measurements in the light of the questions outlined in the objective section.

The relevance of results should be discussed in relation to the proposed uses of the plant protection product.

Critical appraisal of study and results.

In particular the following points must be addressed:

- a residue at or about the limit of determination in control samples
- adverse effects on egg production, milk yield and health of the livestock
- the relationship between the dose rate used in the study and the highest likely residue levels in feed
- proposal for MRL and/or limit of determination with reasoning.

7. **References**

"P. Beutel, H. Frehse, P. Hertl, B. Krebs, H. Morgenthaler, H.-J. Scheuermann und G. Timme (1992):
Rückstandsversuche - Teil IV: Fütterungsstudien mit landwirtschaftlichen Nutztieren, Industrieverband Agrar e.V. (IVA), 2. Auflage 1992

P. Beutel, H. Frehse, P. Hertl, B. Krebs, H. Morgenthaler, H.-J. Scheuermann and G. Timme (1992):
Residue Studies - Part IV: Feeding studies with farm animals, Industrieverband Agrar e.V. (IVA); 1st impression 1992"

Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) (1986):
Guidelines on Supervised Studies to Provide Data on the Nature and Amount of Pesticide Residues in Human Foods of Animal Origin. ALINORM 87/24, Appendix IV, Annex I.

Environmental Protection Agency (1982):
EPA Guidelines-Subdivision O: Residue Chemistry, § 171-4.

Environmental Protection Agency (1994)
Follow-up Guidance for:
- Updated livestock Feeds tagles
- Aspirated Grain Fractions (Grain Dust): A Tolerance Perspective
- Calculating Livestock Dietary Exposure
- Number and Location of Domestic Crop Field Trials
EPA 738-K-94-001, June 1994

Environmental Protection Agency (1995)
Residue Chemistry Guidelines, 860 Series, OPPTS 860.1480: Meat/Milk/Poultry/Eggs

Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Federal Republic of Germany (1990):
Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, Teil I, 1-2, Anleitung zum Antrag auf Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Guidelines for official testing of pesticides, Part 1, 1-2, How to apply for registration of a pesticide).

Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG (1988):

Verfahren nach Weibull. Methode L 01.00-20. (Official collection of test methods in accordance with § 35 LMBG [German Food Regulations] (1988): Weibull method. Method L 01.00-20, May 1988.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Association):

Rückstandsanalytik von Pflanzenschutzmitteln. Methodensammlung der Arbeitsgruppe "Analytik". I. bis 11.

(Residues analysis of pesticides. Method compilation of the "Analysis" working group, 1 to 11. 1989 issue, Chapters XI and XI-A, in conjunction with Chapter V, 4-7. VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany.

UK-MAFF (1992):

Data Requirements for Approval under the Control of Pesticides Regulations 1986, Appendix 6.

Appendix 1 : Sampling, sample preparation and sample sizes

A. Dairy cattle

Sample material	Sampling method	Sample preparation	Weight/unit (homogenised) Laboratory sample
Meat	Collect approx, equal pieces of loin, flank or hind-leg (round piece) and diaphragm muscle	After coarse pre-chopping macerate in a mincer and then mix carefully	1 kg
Fat	Collect approx, equal quantities of sub-cutaneous, mesenterial and renal fat	After coarse pre-chopping macerate in a mincer and then mix carefully	1 kg
Liver	Collect the entire organ or representative parts thereof	After coarse pre-chopping macerate in a mincer and then mix carefully	1 unit or 4 x min. 50 g
Kidneys	Collect the entire organ or representative parts thereof	If possible remove urine residues. Macerate tissue in a mincer and then mix carefully	1 unit or 4 x min. 50 g
Raw milk	Collect milk from each animal separately	Homogenize each sample of milk	1 l ¹⁾

¹⁾ In case an intermediate storage in deep-frozen stage becomes necessary, milk should only be deep-frozen in amounts representing an analytical sample each.

Appendix 1 : Sampling, sample preparation and sample sizes

B. Laying hens

Sample material	Sampling method	Sample preparation	Weight/unit (homogenised) laboratory sample
Meat	Collect approx. equal pieces of leg and breast	Macerate pieces of meat from 3 hens in a mincer and then mix carefully ¹⁾	300 g
Fat	Collect all the abdominal fat	Chop the fat of 3 hens, where appropriate combined ¹⁾	30 g
Liver	Collect the entire organ	Chop the livers of 3 hens, where appropriate combined ¹⁾	3 units
Eggs		Clean shells; Break eggs from 3 hens; Combine the whites/yokes; Discard the shells ²⁾	3 units

¹⁾ The pre-requisite for combining sample materials is that there are at least 3 samples per dose group available (i.e. at least 9 animals are involved)

²⁾ Samples can be prepared either before or after they are transported to the analytical laboratory. The eggs are homogenised by the addition of solvent on commencement of analysis.

Stomach, kidneys and heart need only be analysed in the event of specific problems (e.g. results from metabolic studies).

RICHTLIJN 2002/32/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD

van 7 mei 2002

inzake ongewenste stoffen in diervoeding

HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap, inzonderheid op artikel 152, lid 4, onder b),

Gezien het voorstel van de Commissie ⁽¹⁾,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité ⁽²⁾,

Na raadpleging van het Comité van de Regio's,

Volgens de procedure van artikel 251 van het Verdrag ⁽³⁾ en gezien de gemeenschappelijke tekst die op 26 maart 2002 door het bemiddelingscomité is goedgekeurd,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) In Richtlijn 1999/29/EG van de Raad van 22 april 1999 inzake ongewenste stoffen en producten in diervoeder ⁽⁴⁾ moeten tal van wijzigingen worden aangebracht. De genoemde richtlijn moet daarom duidelijkheidshalve en met het oog op een rationele ordening opnieuw worden geformuleerd.
- (2) De dierlijke productie neemt een zeer belangrijke plaats in in de landbouw van de Gemeenschap en goede resultaten ten aanzien van de volksgezondheid, de diergezondheid, het welzijn van de dieren, het milieu en de financiële situatie van de veehouder hangen in verregaande mate af van het gebruik van goede en geschikte diervoeders.
- (3) Een regeling op het gebied van diervoeders is nodig om de productiviteit en duurzaamheid van de landbouw te waarborgen, de volksgezondheid, de diergezondheid, het welzijn van dieren te kunnen verzekeren en het milieu te beschermen. Bovendien moet er een alomvattende regeling inzake hygiëne worden vastgesteld, teneinde diervoeders van hoge kwaliteit op afzonderlijke boerderijen te waarborgen, ook al is er geen sprake van commerciële productie.
- (4) Op drinkwater voor dieren moeten dezelfde regels inzake kwaliteit en veiligheid van toepassing zijn als op producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren. Hoewel de definitie van diervoeder niet uitsluit

dat water als diervoeder wordt beschouwd, komt water niet voor op de niet-exclusieve lijst van de belangrijkste voedermiddelen die is vastgesteld bij Richtlijn 96/25/EG van de Raad van 29 april 1996 betreffende het verkeer en het gebruik van voedermiddelen ⁽⁵⁾. De vraag of water al dan niet als diervoeder moet worden beschouwd, moet worden besproken in het kader van die richtlijn.

- (5) Er is geconstateerd dat toevoegingsmiddelen ongewenste stoffen kunnen bevatten. Toevoegingsmiddelen dienen dan ook in de werkingssfeer van de richtlijn te worden opgenomen.
- (6) Producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren kunnen ongewenste stoffen bevatten die een gevaar kunnen betekenen voor de diergezondheid of, door hun aanwezigheid in dierlijke producten, voor de gezondheid van de mens of voor het milieu.
- (7) Het is onmogelijk ongewenste stoffen volledig te elimineren, maar het is van belang het gehalte ervan in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren te beperken en daarbij passende aandacht te besteden aan de acute giftigheid, de bioaccumuleerbaarheid en de schadelijke effecten worden vermeden. Het heeft echter geen zin thans voor deze gehalten waarden vast te stellen die onder de detectiegrens van de voor de Gemeenschap vast te stellen analysemethoden liggen.
- (8) De procedures om residuen van ongewenste stoffen te bepalen, worden steeds meer verfijnd, zodat zelfs voor de gezondheid van mens en dier verwaarloosbare hoeveelheden residuen kunnen worden aangetoond.
- (9) Ongewenste stoffen mogen uitsluitend onder de in deze richtlijn vastgestelde voorwaarden voorkomen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren en mogen niet op enige andere wijze voor het voederen van dieren worden gebruikt. Derhalve moet deze richtlijn worden toegepast onverminderd de andere communautaire bepalingen inzake diervoeders, en met name de voorschriften voor mengvoeders.
- (10) Deze richtlijn moet op producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren van toepassing zijn zodra die producten de Gemeenschap binnenkomen. Bijgevolg moet worden bepaald dat de vastgestelde maximumgehalten aan ongewenste stoffen in het algemeen gelden met ingang van de datum waarop de producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren, in het verkeer worden gebracht of worden gebruikt, zulks in alle stadia, en met name zodra zij worden ingevoerd.

⁽¹⁾ PB C 89 E van 28.3.2000, blz. 70, en PB C 96 E van 27.3.2001, blz. 346.

⁽²⁾ PB C 140 van 18.5.2000, blz. 9.

⁽³⁾ Advies van het Europees Parlement van 4 oktober 2000 (PB C 178 van 22.6.2001, blz. 160), gemeenschappelijk standpunt van de Raad van 17 september 2001 (PB C 4 van 7.1.2002, blz. 1) en besluit van het Europees Parlement van 12 december 2001 (nog niet verschenen in het Publicatieblad). Besluit van het Europees Parlement van 10 april 2002 en besluit van de Raad van 22 april 2002.

⁽⁴⁾ PB L 115 van 4.5.1999, blz. 32.

⁽⁵⁾ PB L 125 van 23.5.1996, blz. 35. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2000/16/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 105 van 3.5.2000, blz. 36).

- (11) Producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren moeten zuiver, deugdelijk en van gebruikelijke handelskwaliteit zijn en mogen dus bij correct gebruik geen enkel gevaar opleveren voor de gezondheid van mens en dier of voor het milieu en mogen de dierlijke productie niet ongunstig kunnen beïnvloeden. Derhalve moet een verbod worden ingesteld op het gebruik of het in het verkeer brengen van producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren en waarvan het gehalte aan ongewenste stoffen de in bijlage I vermelde maximumgehalten overschrijdt.
- (12) Het is noodzakelijk de aanwezigheid van bepaalde ongewenste stoffen in aanvullende diervoeders te beperken door passende maximumgehalten vast te stellen.
- (13) In bepaalde gevallen is weliswaar reeds een maximumgehalte vastgesteld, waarbij rekening is gehouden met de huidige achtergrondniveaus, maar verdere inspanningen zijn nodig om de aanwezigheid van sommige specifieke ongewenste stoffen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren zoveel mogelijk te beperken teneinde ook de aanwezigheid ervan in de voedselketen te verminderen. In deze richtlijn moet dus worden voorzien in de mogelijkheid een actiedrempel vast te stellen die ver onder het vastgestelde maximumgehalte ligt. Bij overschrijding van deze actiedrempel moet onderzoek worden gevoerd naar de oorzaak van de ongewenste stoffen en moeten maatregelen worden genomen om deze oorzaak weg te nemen of te beperken.
- (14) De lidstaten moet de mogelijkheid worden gelaten bij gevaar voor de gezondheid van dier of mens of voor het milieu de vastgestelde maximumgehalten tijdelijk te verlagen of een maximumgehalte voor andere stoffen vast te stellen, dan wel de aanwezigheid van dergelijke stoffen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren te verbieden. Met het oog op een uniforme toepassing, moet over eventuele wijzigingen van bijlage I worden beslist via een communautaire spoedprocedure, op basis van bewijsmateriaal en met toepassing van het voorzorgsbeginsel.
- (15) Op producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren en aan de eisen van deze richtlijn voldoen, mogen met betrekking tot het gehalte aan ongewenste stoffen geen andere beperkingen voor het in het verkeer brengen worden toegepast dan die welke in deze richtlijn en in Richtlijn 95/53/EG van de Raad van 25 oktober 1995 tot vaststelling van de beginselen inzake de organisatie van de officiële controles op het gebied van diervoeding⁽¹⁾ zijn vastgelegd.
- (16) De lidstaten moeten krachtens Richtlijn 95/53/EG de nodige controlemaatregelen vaststellen om te garanderen dat bij het gebruik en het in het verkeer brengen van producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren wordt voldaan aan de eisen met betrekking tot ongewenste stoffen.
- (17) Een passende communautaire procedure is nodig om de in de bijlagen vastgestelde technische bepalingen aan te passen aan de ontwikkeling van de wetenschappelijke en technische kennis.

- (18) Om de uitvoering van de overwogen maatregelen te vergemakkelijken, moet een procedure worden ingesteld waarbij een nauwe samenwerking tussen de lidstaten en de Commissie tot stand wordt gebracht in het bij Besluit 70/372/EEG van de Raad⁽²⁾ ingestelde Permanent Comité voor veevoeders.
- (19) De voor de uitvoering van deze richtlijn vereiste maatregelen moeten worden vastgesteld volgens Besluit 1999/468/EG van de Raad van 28 juni 1999 tot vaststelling van de voorwaarden voor de uitoefening van de aan de Commissie verleende uitvoeringsbevoegdheden⁽³⁾,

HEBBEN DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Artikel 1

1. Deze richtlijn heeft betrekking op ongewenste stoffen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren.
2. Deze richtlijn geldt onverminderd de voorschriften in:
 - a) Richtlijn 70/524/EEG van de Raad van 23 november 1970 betreffende toevoegingsmiddelen in de veevoeding⁽⁴⁾;
 - b) Richtlijn 96/25/EG en Richtlijn 79/373/EEG van de Raad van 2 april 1979 betreffende de handel in mengvoeders⁽⁵⁾;
 - c) Richtlijn 76/895/EEG van de Raad van 23 november 1976 betreffende de vaststelling van de maximale hoeveelheden residuen van bestrijdingsmiddelen in en op groenten en fruit⁽⁶⁾, Richtlijn 86/362/EEG van de Raad van 24 juli 1986 tot vaststelling van maximumgehalten aan residuen van bestrijdingsmiddelen in en op granen⁽⁷⁾, Richtlijn 86/363/EEG van de Raad van 24 juli 1986 tot vaststelling van maximumgehalten aan residuen van bestrijdingsmiddelen in en op levensmiddelen van dierlijke oorsprong⁽⁸⁾ en Richtlijn 90/642/EEG van de Raad van 27 november 1990 tot vaststelling van maximumgehalten aan residuen van bestrijdingsmiddelen in en op bepaalde producten van plantaardige oorsprong, met inbegrip van groenten en fruit⁽⁹⁾, wanneer deze residuen niet voorkomen op de lijst in bijlage I bij deze richtlijn;

⁽¹⁾ PB L 170 van 3.8.1970, blz. 1.

⁽²⁾ PB L 184 van 17.7.1999, blz. 23.

⁽³⁾ PB L 270 van 14.12.1999, blz. 1. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Verordening (EG) nr. 2205/2001 van de Commissie (PB L 297 van 15.11.2001, blz. 3).

⁽⁴⁾ PB L 86 van 6.4.1979, blz. 30. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2002/2/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 63 van 6.3.2002, blz. 23).

⁽⁵⁾ PB L 340 van 9.12.1976, blz. 26. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2000/57/EG van de Commissie (PB L 244 van 29.9.2000, blz. 76).

⁽⁶⁾ PB L 221 van 7.8.1986, blz. 37. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2002/23/EG van de Commissie (PB L 64 van 7.3.2002, blz. 13).

⁽⁷⁾ PB L 221 van 7.8.1986, blz. 43. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2002/23/EG.

⁽⁸⁾ PB L 350 van 14.12.1990, blz. 71. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2002/23/EG.

⁽¹⁾ PB L 265 van 8.11.1995, blz. 17. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2001/46/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 234 van 1.9.2001, blz. 55).

- d) communautaire wetgeving betreffende veterinaire kwesties die verband houden met de volksgezondheid en diergezondheid;
- e) Richtlijn 82/471/EEG van de Raad van 30 juni 1982 betreffende bepaalde in diervoeding gebruikte producten ⁽¹⁾;
- f) Richtlijn 93/74/EEG van de Raad van 13 september 1993 betreffende diervoeders met bijzonder voedingsdoel ⁽²⁾.

Artikel 2

In deze richtlijn wordt verstaan onder:

- a) diervoeders: producten van plantaardige of dierlijke oorsprong in natuurlijke staat, vers of verduurzaamd, en de afgeleide producten van de industriële verwerking ervan, alsmede organische of anorganische stoffen, al dan niet gemengd, met of zonder toevoegingsmiddelen, en bestemd voor vervoeding;
- b) voedermiddelen: de verschillende producten van plantaardige of dierlijke oorsprong in natuurlijke staat, vers of verduurzaamd, en de afgeleide producten van de industriële verwerking ervan, alsmede organische of anorganische stoffen, met of zonder toevoegingsmiddelen, en bestemd voor vervoeding, hetzij als zodanig, hetzij na verwerking, voor de bereiding van mengvoeders of als drager bij voormengsels;
- c) toevoegingsmiddelen: toevoegingsmiddelen zoals omschreven in artikel 2, onder a), van Richtlijn 70/524/EEG;
- d) voormengsels: mengsels van toevoegingsmiddelen of mengsels van een of meer toevoegingsmiddelen met stoffen die dragers vormen, die bestemd zijn voor de bereiding van diervoeders;
- e) mengvoeders: mengsels van voedermiddelen, al dan niet met toevoegingsmiddelen en bestemd voor vervoeding in de vorm van volledige diervoeders of aanvullende diervoeders;
- f) aanvullende diervoeders: mengsels van diervoeders die een hoog gehalte aan bepaalde stoffen bevatten en door hun samenstelling slechts samen met andere diervoeders een totaal dagrantsoen vormen;
- g) volledige diervoeders: mengsels van diervoeders die door hun samenstelling op zichzelf een totaal dagrantsoen vormen;
- h) producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren: voedermiddelen, voormengsels, toevoegingsmiddelen, diervoeders en alle andere producten die bedoeld zijn om te worden gebruikt of gebruikt worden voor het voederen van dieren;
- i) dagrantsoen: de totale hoeveelheid diervoeders, omgerekend op een vochtgehalte van 12 %, die een dier van een bepaalde soort, leeftijdsklasse en prestatievermogen gemiddeld dagelijks nodig heeft om volledig in zijn voederbehoefte te voorzien;

- j) dieren: dieren behorend tot de soorten die gewoonlijk door de mens worden gevoederd en gehouden of gegeten, alsmede in de vrije natuur levende dieren voorzover hun voeding deels uit diervoeders bestaat;
- k) in het verkeer brengen of het verkeer: het in het bezit hebben van producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren, met het oog op de verkoop, met inbegrip van het aanbieden, of enige andere vorm van al dan niet gratis overdracht aan derden, alsmede de verkoop en andere vormen van overdracht zelf;
- l) ongewenste stoffen: alle stoffen en producten, met uitzondering van ziekteverwekkers, die aanwezig zijn in en/of op het product dat is bedoeld voor het voederen van dieren en die een potentieel gevaar opleveren voor de gezondheid van mens en dier of voor het milieu of die de dierlijke productie ongunstig kunnen beïnvloeden.

Artikel 3

1. Producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren mogen alleen voor gebruik in de Gemeenschap uit derde landen binnenkomen, in de Gemeenschap in het verkeer worden gebracht en/of worden gebruikt wanneer ze zuiver, deugdelijk en van gebruikelijke handelskwaliteit zijn en bij correct gebruik dus geen enkel gevaar opleveren voor de gezondheid van mens en dier of voor het milieu en de dierlijke productie niet ongunstig kunnen beïnvloeden.
2. Producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren worden met name geacht niet aan lid 1 te voldoen wanneer het gehalte aan ongewenste stoffen hoger is dan de in bijlage I vastgestelde maximumgehalten.

Artikel 4

1. De lidstaten schrijven voor dat de aanwezigheid van de in bijlage I vermelde ongewenste stoffen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren, alleen onder de in die bijlage vastgestelde voorwaarden kan worden gedoogd.
2. Teneinde de bronnen van ongewenste stoffen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren te beperken of weg te nemen, verrichten de lidstaten, wanneer de maximumgehalten zijn overschreden of wanneer verhoogde gehalten van dergelijke stoffen zijn geconstateerd, in samenwerking met de marktdeelnemers onderzoek om de bronnen van ongewenste stoffen te identificeren, daarbij rekening houdend met de achtergrondniveaus. Met het oog op een uniforme aanpak in gevallen van verhoogde gehalten kan het nodig zijn actiedrempels vast te stellen bij overschrijding waarvan een dergelijke onderzoek wordt ingesteld. Deze actiedrempels kunnen worden vastgesteld in bijlage II.

De lidstaten doen de Commissie en de overige lidstaten alle nuttige informatie en bevindingen toekomen met betrekking tot de bron en stellen hen in kennis van de maatregelen die zijn getroffen om het gehalte aan ongewenste stoffen te beperken of deze weg te nemen. Deze informatie wordt toegezonden in het kader van het verslag dat jaarlijks aan de Commissie moet worden voorgelegd overeenkomstig artikel 22 van Richtlijn 95/53/EG, behalve wanneer de informatie voor de andere lidstaten van onmiddellijk belang is. In dit laatste geval dient de informatie onverwijld te worden toegezonden.

⁽¹⁾ PB L 213 van 21.7.1982, blz. 8. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 1999/20/EG (PB L 80 van 25.3.1999, blz. 20).

⁽²⁾ PB L 237 van 22.9.1993, blz. 23. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 1999/29/EG (PB L 115 van 4.5.1999, blz. 32).

Artikel 5

De lidstaten schrijven voor dat producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren, met een gehalte aan een ongewenste stof dat het in kolom 3 van de tabel in bijlage 1 vastgestelde maximumgehalte overschrijdt, niet met het oog op verdunning mogen worden vermengd met hetzelfde product of met andere producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren.

Artikel 6

De lidstaten schrijven voor dat in aanvullende diervoeders, voorzover daarvoor geen bijzondere bepalingen bestaan, het gehalte aan de in bijlage I genoemde stoffen, rekening houdend met het voor het gebruik ervan voorgeschreven aandeel in een dagrantsoen, niet hoger mag zijn dan het voor volledige diervoeders vastgestelde gehalte.

Artikel 7

1. Als een lidstaat, op basis van nieuwe gegevens die na de vaststelling van de desbetreffende bepalingen beschikbaar zijn gekomen, of van een nieuwe beoordeling van de bestaande gegevens die na die vaststelling is uitgevoerd, redenen heeft om te concluderen dat een in bijlage I vastgesteld maximumgehalte of een niet in die bijlage genoemde ongewenste stof gevaar oplevert voor de gezondheid van mens of dier of voor het milieu, kan deze lidstaat dit gehalte voorlopig verlagen, een maximumgehalte vaststellen of de aanwezigheid van deze ongewenste stof in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren verbieden. Hij stelt de overige lidstaten en de Commissie daarvan onmiddellijk op de hoogte, met opgave van de redenen voor zijn beslissing.

2. Volgens de procedure van artikel 12 wordt onverwijld besloten of de bijlagen I en II dienen te worden gewijzigd.

Zolang door de Raad of door de Commissie geen besluit is genomen, kan de lidstaat de door hem ingevoerde maatregelen handhaven.

De lidstaat dient ervoor te zorgen dat deze beslissing openbaar wordt gemaakt.

Artikel 8

1. De Commissie past overeenkomstig de procedure van artikel 11 de bijlagen I en II aan aan de ontwikkeling van de wetenschappelijke en technische kennis.

2. Overeenkomstig de procedure van artikel 11:

— neemt de Commissie periodiek geconsolideerde versies van de bijlagen I en II aan waarin deze wijzigingen zijn verwerkt;

— kan de Commissie criteria voor de aanvaardbaarheid van zuiveringsprocédés vaststellen, alsmede criteria voor de aanvaardbaarheid van producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren en dergelijke procédés hebben ondergaan.

3. De lidstaten zien erop toe dat de nodige maatregelen worden getroffen om te garanderen dat die aanvaardbare procédés correct worden toegepast en gezuiverde producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren voldoen aan de bepalingen van bijlage I.

Artikel 9

De lidstaten zien erop toe dat met betrekking tot het in het verkeer brengen van producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren en aan deze richtlijn voldoen, geen andere beperkingen worden opgelegd in verband met de aanwezigheid van ongewenste stoffen dan die van deze richtlijn en die van Richtlijn 95/53/EG.

Artikel 10

Bepalingen die gevolgen kunnen hebben voor de volksgezondheid en de diergezondheid worden aangenomen na raadpleging van het (de) betrokken wetenschappelijke comité(s).

Artikel 11

1. De Commissie wordt bijgestaan door het bij artikel 1 van Besluit 70/372/EEG ingestelde Permanent Comité voor veevoerders.

2. Wanneer naar dit artikel wordt verwezen, zijn de artikelen 5 en 7 van Besluit 1999/468/EG van toepassing, met inachtneming van het bepaalde in artikel 8 van dat besluit.

3. De in artikel 5, lid 6, van Besluit 1999/468/EG bedoelde termijn bedraagt drie maanden.

Artikel 12

1. De Commissie wordt bijgestaan door het bij artikel 1 van Besluit 70/372/EEG ingestelde Permanent Comité voor veevoerders.

2. Wanneer naar dit artikel wordt verwezen, zijn de artikelen 5 en 7 van Besluit 1999/468/EG van toepassing, met inachtneming van het bepaalde in artikel 8 van dat besluit.

3. De in artikel 5, lid 6, van Besluit 1999/468/EG bedoelde termijn bedraagt 15 dagen.

Artikel 13

1. Op producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren en die in de Gemeenschap geproduceerd zijn om uitgevoerd te worden naar derde landen, passen de lidstaten ten minste de bepalingen van deze richtlijn toe.

2. Lid 1 laat het recht van de lidstaten onverlet om wederuitvoer volgens de voorwaarden van artikel 12 van Verordening (EG) nr. 178/2002⁽¹⁾ toe te staan. Het bepaalde in artikel 20 daarvan is mutatis mutandis van toepassing.

⁽¹⁾ Verordening (EG) nr. 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving, tot oprichting van een Europese Autoriteit voor voedselveiligheid en tot vaststelling van procedures voor voedselveiligheidsaangelegenheden (PB L 31 van 1.2.2002, blz. 1).

Artikel 14

1. Richtlijn 1999/29/EG wordt met ingang van 1 augustus 2003 ingetrokken, onverminderd de voor de lidstaten geldende verplichting met betrekking tot de in deel B van bijlage III bij de genoemde richtlijn vermelde termijnen voor de omzetting van de in deel A van die bijlage vermelde richtlijnen in nationaal recht.

2. Verwijzingen naar Richtlijn 1999/29/EG gelden als verwijzingen naar deze richtlijn en worden gelezen volgens de concordantietabel in bijlage III.

Artikel 15

De lidstaten dragen zorg voor aanneming en bekendmaking van de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen om vóór 1 mei 2003 aan deze richtlijn te voldoen. Zij stellen de Commissie daarvan onverwijld in kennis.

De aangenomen maatregelen zijn van toepassing vanaf 1 augustus 2003.

Wanneer de lidstaten die maatregelen aannemen, wordt in die bepalingen zelf of bij de officiële bekendmaking daarvan naar

deze richtlijn verwezen. De regels voor deze verwijzing worden vastgesteld door de lidstaten.

De lidstaten delen de Commissie de tekst mee van de bepalingen van nationaal recht die zij vaststellen binnen de werkingssfeer van deze richtlijn.

Artikel 16

Deze richtlijn treedt in werking op de dag van haar bekendmaking in het *Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen*.

Artikel 17

Deze richtlijn is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 7 mei 2002.

Voor het Europees Parlement

De voorzitter

P. COX

Voor de Raad

De voorzitter

R. DE RATO Y FIGAREDO

BIJLAGE I

Ongewenste stoffen	Producten die bedoeld zijn voor het voeren van dieren	Maximumgehalte in mg/kg (ppm) van de voedermiddelen, herleid tot een vochtgehalte van 12 %	
(1)	(2)	(3)	
1. Arseen	Voedermiddelen, met uitzondering van:	2	
	— gemalen grasmeel, luzernemeel en klavermeel alsmede al dan niet gemelasseerde gedroogde suikerbietenpulp	4	
	— fosfaten en diervoeders verkregen door verwerking van vis of andere zeedieren	10	
	Volledige diervoeders, met uitzondering van:	2	
	— volledig visvoeder	4	
	Aanvullende diervoeders, met uitzondering van:	4	
	— mineralenmengsels	12	
	2. Lood	Voedermiddelen, met uitzondering van:	10
		— groenvoeder	40
		— fosfaten	30
— gist		5	
Volledige diervoeders		5	
Aanvullende diervoeders, met uitzondering van:		10	
— mineralenmengsels		30	
3. Fluor	Voedermiddelen, met uitzondering van:	150	
	— diervoeders, verkregen door verwerking van dieren	500	
	— fosfaten	2 000	
	Volledige diervoeders, met uitzondering van:	150	
	— volledige diervoeders voor runderen, schapen en geiten:		
	— zogend	30	
	— overige	50	
	— volledige diervoeders voor varkens	100	
	— volledige diervoeders voor pluimvee	350	
	— volledige diervoeders voor kuikens	250	
	Mineralenmengsels voor runderen, schapen en geiten	2 000 (1)	
	Andere aanvullende diervoeders	125 (2)	
	4. Kwik	Voedermiddelen, met uitzondering van:	0,1
— diervoeders, verkregen door verwerking van vis of andere zeedieren		0,5	
Volledige diervoeders, met uitzondering van:		0,1	
— volledige diervoeders voor honden en katten		0,4	
Aanvullende diervoeders, met uitzondering van:		0,2	
— aanvullende diervoeders voor honden en katten			

Ongewenste stoffen	Producten die bedoeld zijn voor het voeren van dieren	Maximumgehalte in mg/kg (ppm) van de voedermiddelen, herleid tot een vochtgehalte van 12 %
(1)	(2)	(3)
25. Hexachloorbenzeen (HCB)	Alle diervoeders, met uitzondering van: — vetten	0,01 0,2
26. Hexachloorcyclohexaan (HCH)		
26.1 Alfa-isomeer	Alle diervoeders, met uitzondering van: — vetten	0,02 0,2
26.2 Bèta-isomeer	Mengvoeders, met uitzondering van: — voeders voor melkvee	0,01 0,005
	Voedermiddelen, met uitzondering van: — vetten	0,01 0,1
26.3 Gamma-isomeer (lindaan)	Alle diervoeders, met uitzondering van: — vetten	0,2 2,0
27. Dioxine (som van PCDD en PCDF, uitgedrukt in internationale toxische equivalenten)	Citruspulp	500 pg I-TEQ/kg (bovendetectiegrens) (*)
28. Abrikozen — <i>Prunus armeniaca</i> L.	} Alle diervoeders	} Zaden en vruchten van de nevenstaande plantensoorten en de door verwerking ervan verkregen bijproducten mogen niet in diervoeders voorkomen tenzij als sporen die niet kwantitatief kunnen worden bepaald
29. Bittere amandel — <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb var. <i>amara</i> (DC.) Focke (= <i>Prunus amygdalus</i> Batsch var. <i>amara</i> (DC.) Focke)		
30. Beuk, ongeschilde zaden — <i>Fagus silvatica</i> L.		
31. Vlasdodder — <i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz		
32. Mowrah, Bassia, Madhuca — <i>Madhuca longifolia</i> (L.) Macbr. (= <i>Bassia longifolia</i> L. = <i>Illipe malabrorum</i> Engl.), <i>Madhuca indica</i> Gmelin (= <i>Bassia latifolia</i> Roxb.) = <i>Illipe latifolia</i> (Roscb.) F. Mueller		
33. Purgeernoot — <i>Jatropha curcas</i> L.		
34. Purgeercroton — <i>Croton tiglium</i> L.		
35. Indische bruine mosterd — <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. And Coss. ssp. <i>integrifolia</i> (West) Thell		
36. Sareptamosterd — <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. And Coss. ssp. <i>juncea</i>		
37. Chinese mosterd — <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. And Coss. ssp. <i>juncea</i> var. <i>lutea</i> Batalin		
38. Zwarte mosterd — <i>Brassica nigra</i> (L.) Koch		
39. Ethiopische mosterd — <i>Brassica carinata</i> A. Braun		

(1) De lidstaten kunnen ook een maximumgehalte aan fluor voorschrijven gelijk aan 1,25 % van het fosforgehalte.

(2) Gehalte aan fluor per 1 % fosfor in het diervoeder.

(3) De lidstaten kunnen ook een maximumgehalte aan cadmium voorschrijven gelijk aan 0,5 mg per 1 % fosfor in het diervoeder.

(4) De lidstaten kunnen ook een maximumgehalte aan cadmium voorschrijven gelijk aan 0,75 mg per 1 % fosfor in het diervoeder.

(5) Bij de berekening van bovengrenskoncentraties wordt aangenomen dat de onder de detectiegrens liggende waarden van de verschillende congenerische elementen aan de detectiegrens gelijk zijn.

BIJLAGE 12

TABEL 3. : overzicht van MRL's voor stoffen die als bestrijdingsmiddel (bs) en als diergeneesmiddel (dgm) worden gebruikt.

Stofnaam	MRL bs geldt voor	Product bs	MRL bs	MRL dgm geldt voor	Product dgm	MRL dgm	Verordening + bijlage
abamectine	Som van abamectine B1a, B1b en delta 8,9 isomeer van B1a	Alle dierlijke producten	0,01*	Avermectine B1a	Spier van schaaap Vet van schaaap Lever van schaaap Nier van schaaap Vet van rund Lever van rund	0,02 0,05 0,025 0,02 0,01 0,02	2728/1999 bijlage III 508/1999 bijlage I
amitraz	Som van amitraz en metabolieten met de 2,4-dimethylamine fractie	'vlees' van koe, varken en schaaap Melk Overige dierlijke producten	Idem dgm Idem dgm 0,02*	Som van amitraz en metabolieten met de 2,4-dimethylamine fractie	Honing Vet van rund Lever van rund Nier van rund Melk van rund Vet van schaaap Lever van schaaap Nier van schaaap Melk van schaaap Huid en vet van v Lever van varken Nier van varken	0,2 0,2 0,2 0,2 0,01 0,4 0,1 0,2 0,01 0,4 0,2 0,2 0,2	2393/1999 bijlage I 508/1999 bijlage I
azamethiphos	azamethiphos	Alle dierlijke producten	0,02*		zalmachtigen	-	1931/1999 bijlage II
coumaphos	Som van coumaphos en P=O analoon	Alle dierlijke producten	0,05*	coumaphos	honing	0,1	1931/1999 bijlage III
cyfluthrin	Som van isomeren	'vlees' overige dierlijke producten	0,05 (?) 0,02*	cyfluthrin	Vet van rund Lever van rund Nier van rund Melk van rund	0,05 0,01 0,01 0,02	807/2001 bijlage I

cyhalothrin	Som van isomeren	Vlees (uitgezonderd pluimveevlees) Pluimveevlees Melk Eieren	0,5 ⁽²⁾ 0,02* 0,05 ⁽³⁾ 0,02*	Som van isomeren	Spier van rund Vet van rund Nier van rund Melk van rund	0,01 0,5 0,05 0,05	807/2001 bijlage I
cymiazole	cymiazole	Alle dierlijke producten (m.u.v. honing)	0,05* 0,5	cymiazole	honing	1	1931/1999 bijlage III
cypermethrin	Som van isomeren	'vlees' van pluimvee ander 'vlees' melk overige dierlijke producten	0,05* ⁽¹⁾ 0,2 ⁽²⁾ 0,02 ⁽³⁾ 0,05*	Som van isomeren	Spier van rsg Vet van rsg Lever van rsg Nier van rsg Melk van rsg Spier van varken Huid en vet van varken Lever van varken Nier van varken Spier van kip Huid en vet van kip Lever van kip Nier van kip Ei van kip Spier en huid van zalmbachtigen (rsg=rund, schaap, geit)	0,02 0,2 0,02 0,02 0,02 0,02 0,2 0,02 0,02 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05	954/1999 bijlage III
cyromazine	cyromazine	Alle dierlijke producten	0,05*	cyromazine	Spier van schaap Vet van schaap Lever van schaap Nier van schaap	0,3 0,3 0,3 0,3	2593/1999 bijlage III

deltamethrin	deltamethrin	'Vlees' van pluimvee Overige dierlijke producten	0,05* (1) 0,05*	deltramethrin	Spier en huid van vis Spier van rund Vet van rund Lever van rund Nier van rund Melk van rund Spier van schaaap Vet van schaaap Lever van schaaap Nier van schaaap Spier van kip Huid en vet van kip Lever van kip Nier van kip Ei van kip	2162/2001 bijlage I 1815/2001 bijlage I 1815/2001 bijlage III
diazinon	diazinon	'Vlees' van varken 'vlees' van pluimvee 'vlees' van overige dieren melk eieren overige dierlijke producten	0,7 (2) 0,7 (2) 0,05* 0,01* 0,05* 0,02*	diazinon	Spier van rvsg Vet van rvsg Lever van rvsg Nier van rvsg Melk van rsg Rvsg: rund, varken, schaaap, geit	508/1999 bijlage I
diflubenzuron	diflubenzuron	Alle dierlijke producten	0,05*	diflubenzuron	Spier en huid van zalmachtigen	2593/1999 bijlage I
foxim	foxim	Alle dierlijke producten	0,05*	foxim	Spier van schaaap Vet van schaaap Nier van schaaap Spier van varken Huid+vet van varken Lever van varken Nier van varken	807/2001 bijlage I

permethrin	permethrin	'vlees' melk eieren overige dierlijke producten	0,5 (2) 0,05 (3) 0,05 (4) 0,05*	Som van isomeren	Spier van geit en rund Vet van geit en rund Lever van geit en rund Nier van geit en rund Melk van geit en rund Spier van varken en kip Huid en vet van varken en kip Lever van varken en kip Nier van varken en kip Ei van kip	0,05 0,5 0,05 0,05 0,05 (98/82) 0,05 0,5 0,05 0,05 0,05	807/2001 bijlage III
Piperonyl burooxide	Piperonyl butoxide	Alle dierlijke producten	0,05*		Rund, schaap, geit, paard	Uitsluitend uitwendig	1931/1999 bijlage II
propetamphos	propetamphos	Alle dierlijke producten	0,05*	Som van propetamphos en desisopropylpropet amphos	Nier van niet melkgevend schaap Vet van niet melkgevend schaap	0,09	2728/1999 bijlage III
teflubenzuron	teflubenzuron	Alle dierlijke producten	0,05*	teflubenzuron	Spier en huid van zalmachtigen	0,09 0,5	1931/1999 bijlage I
thiabendazole	Thiabendazole en 5-OH thiabendazole	'vlees' van koe, schaap, en geit melk overige dierlijke producten	Idem dgm Idem dgm 0,1*	Thiabendazole en 5-OH metaboliet	Spier van rund Vet van rund Lever van rund Nier van rund Melk van rund	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	508/1999 bijlage I

streptomycine	streptomycine	Alle dierlijke producten	0,5*	streptomycine	Spier van rund en schaap Vet van rund en schaap Lever van rund en schaap Nier van rund en schaap Melk van rund en schaap Huid en vet van varken Lever van varken Nier van varken	0,5 0,5 0,5 1,0 0,2 0,5 0,5 1,0	1960/2000-bijlage III

LET OP: In de 'Regeling residuen van bestrijdingsmiddelen' wordt verstaan onder:

'vlees' = vlees van slachtdieren (= vlees, lever, nier en vet van koe, varken, schaap, geit, paard en andere slachtdieren) + pluimvee vlees (= vlees en lever van haan, kip, eend, gans, kalkoen, guinea-fowl)

'melk' = melk van geit, schaap en koe

'eieren' = eieren van kippen, eenden en ganzen

(¹) = in het vet

(²) = uitgedrukt in mg/kg vet (tenzij vetgehalte < 10 gewichts%, dan 1/10 van vetgerelateerde waarde)

(³) = uitgedrukt op basis van product koemelk, voor producten op basis van melk met andere vetgehalten gelden andere normen

(⁴) = uitgedrukt op basis van product heel ei (vetgehalte <10%), voor producten op basis van ei met andere vetgehalten gelden andere normen