



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Zware metalen in verpakkingen

literatuurstudie

RIVM Briefrapport 609021111/2011

Colofon

© RIVM 2011

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

E.M. van Putten

Contact:

E.M. van Putten

Centrum Inspectie-, Milieu en Gezondheidsadvisering

edith.van.putten@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de VROM- inspectie, in het kader van project M/609021/AZ zware metalen in verpakkingen

Inhoud

1	Inleiding—5
1.1	Achtergrond van het literatuuronderzoek—5
1.2	Doel—6
2	Regelgeving—7
2.1	Internationaal kader—7
2.2	Vóórkomen en voorkómen van zware metalen in verpakkingen—7
3	Literatuurstudie zware metalen in verpakkingen—9
3.1	Werkwijze—9
3.2	Handhaving—9
3.3	Voedselveiligheid—12
3.4	Analysemethoden—12
3.5	Hergebruik—13
4	Conclusie—15
	Referenties—16

Rapport in het kort

Het gebruik van de zware metalen cadmium, kwik, chroom en lood in verpakkingen is internationaal al enige jaren verboden, omdat deze stoffen schadelijk zijn voor het milieu.

In 2002 is in opdracht van de VROM-Inspectie onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van zware metalen in verpakkingen van consumentenproducten. De VROM-inspectie heeft nu gevraagd om aan de hand van een literatuurstudie een actueel beeld te geven van de feiten met betrekking tot dit probleem in internationaal verband.

Uit de uitgevoerde literatuurstudie van het RIVM blijkt dat alleen in de VS twee onderzoeken zijn uitgevoerd, die vergelijkbaar zijn met de Nederlandse studie. Net als in het Nederlandse onderzoek scoren in deze studies plastic zakken en doorzichtige folies slecht voor wat betreft het gehalte aan zware metalen. Ook zijn enkele kleinschalige onderzoeken gepubliceerd over specifieke verpakkingen, zoals kratten, dan wel onderdelen van verpakkingen, zoals inkt op gerecycled papier. Verdere publicaties over dit soort onderzoeken ontbreken.

Wel blijkt dat veel overheden aandacht besteden aan het informeren van producten en importeurs over de eisen aan verpakkingen. Gegevens over handhaving en toezicht op de naleving zijn niet gevonden.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond van het literatuuronderzoek

In Nederland beschrijft het Besluit beheer verpakkingen en papier en karton de eisen van verpakkingen. Met dit besluit wordt voldaan aan de Europese richtlijn 94/62 EG. Diverse eisen en verplichtingen met betrekking tot de productie van verpakkingen zijn vastgelegd. Er worden in het bijzonder eisen gesteld aan de vervaardiging, producthergebruik en terugwinning van de verpakkingen. Uit die eisen volgen enkele verplichtingen. In deze regelgeving staat onder andere, dat het gehalte aan zware metalen verminderd moet worden en uiteindelijk volledig uitgefaseerd moet worden. In de Nederlandse regelgeving is dat opgenomen met de volgende eis: " De totale concentratie van lood, cadmium, kwik, zeswaardig chroom of verbindingen daarvan in een verpakking of in een verpakkingcomponent bedraagt maximaal 100 ppm-massa-eenheden". Vanaf 1 januari 1998 mogen alleen verpakkingen op de markt gebracht worden die voldoen aan de essentiële eisen. In de Europese Richtlijn wordt gesteld dat een verpakking wordt verondersteld te voldoen aan de essentiële eisen wanneer een verpakking in overeenstemming is met de geharmoniseerde normen.

De VROM-Inspectie heeft het RIVM in 2002 gevraagd om een onderzoek te doen naar de stand van zaken met betrekking tot zware metalen in verpakkingen (Mennen et al, 2002). Er is toen een uitgebreid onderzoek gedaan bestaand uit twee delen. Het eerste deel betrof een literatuurstudie gericht op het in kaart brengen van de verpakkingketen, de hoeveelheden in omloop zijnde verpakkingen en de gehalten aan zware metalen in verschillende soorten verpakkingen. Het tweede deel was een oriënterende pilotstudie naar zware metalen in kunststof verpakkingen in Nederland. Hierbij is gezocht naar een goede werkwijze voor het handhaven van de Regeling verpakkingen en verpakkingafval. Dit is toegepast op 357 verpakkingen waarvan er 7-8% niet bleken te voldoen aan de eisen. De gebruikte methode bestaat uit een screening met een non-destructieve hand-held XRF, gevolgd door een nauwkeurige chemische analyse van verdachte verpakkingen.

De VROM-Inspectie voert in 2010 een ketenproject - *Kunststof (verpakking) afval* - uit dat er op gericht is de risico's van de hoeveelheid verpakkingen terug te dringen, de schadelijkheid van verpakkingen in het afvalstadium te beperken, het materiaalhergebruik te stimuleren en de illegale verwijdering van het verpakkingafval in het buitenland tegen te gaan. De realisatie van het ketenproject is in vier deelprojecten afgebakend, waaronder het deelproject - *zware metalen in verpakkingen* -.

Binnen dit project vraagt de VROM-Inspectie aan het RIVM om aan de hand van een literatuurstudie een actueel beeld te geven van de feiten rond zware metalen in verpakkingen. Zijn er nieuwe onderzoeken uitgevoerd op het gebied van zware metalen in verpakkingen? Waar zitten de zware metalen in, wie is verantwoordelijk voor controles en hoe is de controle opzet in verschillende landen?

Dit rapport beschrijft de bevindingen van een literatuurstudie naar onderzoeken over zware metalen in verpakkingen sinds 2002.

1.2 Doel

De VROM-Inspectie wil het gebruik van zware metalen als additieven in verpakkingen terugdringen om het risico op schadelijke gezondheidkundige, milieukundige en arbeidskundige effecten bij de behandeling van verpakkingen in de productie-, transport-, gebruik- en afvalfase te beperken.

Het RIVM voert hiervoor een literatuurstudie uit naar de beschikbare (recente) publicaties en raadpleegt de kennis in het netwerk. Het RIVM geeft uit de bestudeerde informatie een actueel beeld van de informatie over aanwezigheid van zware metalen in verpakkingen en welke soorten verpakkingen een relatief groot risico vormen om de norm uit het verpakkingenbesluit te overschrijden.

2 Regelgeving

2.1 Internationaal kader

De Europese commissie heeft een aantal richtlijnen met betrekking tot verpakkingen uitgegeven. Directive 94/62 EG Packaging and Packaging waste en amendement Directive 2004/12/EG zijn momenteel van kracht.

Bijlage II bij de Richtlijn 94/62/EG betreffende verpakking en verpakkingsafval bepaalt de essentiële eisen waaraan alle verpakkingen die binnen de Europese Gemeenschap op de markt worden gebracht, moeten voldoen. Die essentiële eisen kunnen als volgt worden samengevat:

- Het gewicht en het volume van de verpakking moet worden beperkt tot de minimale hoeveelheid die met het oog op de veiligheid, hygiëne en aanvaardbaarheid voor het verpakte product nodig is.
- De schadelijke en andere gevaarlijke stoffen en materialen als bestanddelen van de verpakking moeten tot een minimum beperkt worden ter voorkoming van nadelige effecten
- De verpakkingen moeten geschikt zijn voor terugwinning in de vorm van recyclage van materialen, energierugwinning, compostering of hergebruik.

Geharmoniseerde normen zijn opgesteld door CEN, de Europese normalisatie instelling en in Nederland door het NEN zijn overgenomen en gepubliceerd onder de titel:

NEN-EN 13428:2004 NL Verpakking - Specifieke eisen voor fabricage en samenstelling - Preventie door reductie aan de bron.

Dit document specificeert een procedure voor het beoordelen van verpakking om te waarborgen dat het gewicht en/of volume van het materiaaldeel minimaal is met gelijktijdig behoud van:

- 1) functionaliteit in de gehele toeleverings- en gebruikersketen;
- 2) veiligheid en hygiëne voor zowel product als gebruiker/consument;
- 3) de aanvaardbaarheid van het verpakte product voor de gebruiker/consument.

Dit document specificeert ook de methode en procedure voor het bepalen van de aanwezigheid van de vier zware metalen genoemd in artikel 11 van de Richtlijn 94/62/EG betreffende verpakking en verpakkingsafval en voor het bepalen van de aanwezigheid en het minimaliseren van gevaarlijke stoffen en preparaten indien deze aanwezig zijn in verpakking en waarschijnlijk zullen vrijkomen in het milieu als gevolg van afvalbeheersoperaties.

2.2 Vóórkomen en voorkómen van zware metalen in verpakkingen

De Nederlandse regelgeving voorziet met het Besluit beheer verpakkingen en papier en karton er in dat producenten en importeurs verplicht zijn (aanhoudend) preventieve maatregelen te treffen om aan de essentiële eisen zoals geformuleerd in de Europese richtlijn te voldoen. Dit betekent concreet dat de producent op het onderdeel schadelijke stoffen bijvoorbeeld op zoek moet gaan naar goede vervangers van zware metalen en verbindingen hiervan in verpakkingen die de norm overschrijden. Bij hergebruik van verpakkingsmaterialen waarin (normoverschrijdende) gehalten aan zware metalen zitten, moet de producent voor de productie van nieuwe verpakkingen alert zijn dat de norm niet wordt overschreden. Bij hergebruik (recycling) van

verpakkingsmaterialen ontstaat het risico van een diffuse verspreiding van zware metalen in (nieuwe) productverpakkingen. Dit is vooral te verwachten in open en niet gecontroleerde ketens. Meer algemeen zal de producent moeten streven naar een minimalisatie van de gehalten aan zware metalen en hun verbindingen. Dit is te bereiken door het gebruik van vervangende additieven in verpakkingsmaterialen, van alternatieve verpakkingsmaterialen, toepassing van andere ontwerpen en het gebruik van betere fabricage technologieën.

Er zijn diverse voorbeelden van verpakkingen te geven waarbij zware metalen en hun verbindingen in het verleden (grootschalig) zijn toegepast:

- Glas-in-lood.
- Gekleurd glas. *Alle vier de metalen zoals genoemd in de regelgeving komen hiervoor in aanmerking.*
- Gekleurd plastic. *Lood (-chromaat) en cadmiumzouten geven allebei kleuren variërend van rood naar oranje en geel.*
- Warmte - en UV stabilisatoren in kunststoffen zoals PVC. *Gaat om cadmium en lood verbindingen waarvoor inmiddels een verbod voor geldt*
- Blik met loodsoldeer
- Inkten. *Betreft de toepassing van zware metalen in verbindingen voor pigmenten, maar ook zware metalen die als natuurlijke achtergrond in oliën voorkomen.*

Voor de meeste van deze voorbeelden geldt dat de toepassingen niet meer zijn toegestaan.

3 Literatuurstudie zware metalen in verpakkingen

3.1 Werkwijze

Het RIVM heeft de beschikking over diverse wetenschappelijke literatuur databases. Via software pakketten zoals Scopus en Picarta kunnen wereldwijd databases doorzocht worden.

Scopus is een grote database van abstracts, peer-reviewed literatuur en web bronnen van Elsevier. Deze wordt dagelijks bijgehouden door allerlei internationale bibliotheken. Met PiCarta heeft het RIVM toegang tot de bibliotheekautomatisering van Nederland met boeken en tijdschriftartikelen. Scientific Web Plus is een database van Thomson Reuters. Hiermee wordt het internet afgezocht met een meer wetenschappelijke view vergeleken met standaard search-engines zoals Google.

Het terug vinden van wetenschappelijke onderzoeken is eenvoudiger dan het terugvinden van handhavingacties van overheden. Niet alle overheidsinstanties zullen overgaan tot een wetenschappelijke rapportage van de handhavingresultaten. Daarom zijn via internet zoek opdrachten uitgevoerd naar andere Europese handhavinginstanties.

Ook binnen het RIVM netwerk is gezocht naar kennis op het gebied van zware metalen in verpakkingen.

Binnen de verschillende databases is gezocht naar "zware metalen" en "verpakking". Dit is over het algemeen gedaan in het Engels maar ook in Nederlands, Frans Duits en Spaans.

Uiteindelijk komt er uit de literatuurstudie een viertal aandachtsgebieden naar voren: handhaving, voedselveiligheid, analysemethoden en hergebruik.

3.2 Handhaving

In de Europese landen zijn diverse overheidsinstellingen verantwoordelijk voor de handhaving van de grenswaarde van zware metalen in verpakkingsmaterialen. In allerlei talen wordt de regelgeving op websites getoond. Of een land aan de regelgeving voldoet wordt daarmee niet duidelijk. Het Europees Parlement heeft de regelgeving aangenomen op een aantal voorwaarden. Van de Europese commissie wordt verwacht dat deze de gevolgen van de regelgeving nauwkeurig volgt. Dat gebeurt op verschillende manieren. De commissie rapporteert uiteindelijk zelf terug naar het parlement. Diverse instituten hebben rapportages gemaakt voor de Europese commissie. Van landen buiten Europa is redelijk wat Amerikaanse literatuur gevonden.

Nederland

In Nederland heeft de VROM-Inspectie in 2003, 2005, 2007 en 2008 als verantwoordelijk toezichthouder en handhaver onderzoek gedaan naar verpakkingen en naar zware metalen in verpakkingen. In 2003 zijn enkele groothandels en distributiecentra bezocht. Hierbij zijn slechts twee overtredingen geconstateerd. In 2005 is gereageerd op een melding van de Belgische overheid over bedrukte broodzakken. Deze zijn in Nederland echter niet gevonden. In 2007 zijn door de VROM-Inspectie samen met de VWA (Voedsel en Waren Autoriteit) onderzoeken gedaan naar levensmiddelen verpakkingen. Hierin zijn geen overschrijdingen van zware metalen aangetoond. In 2008 is het Europese kampioenschap voetbal aanleiding geweest voor het controleren van Oranje producten.

Of dit soort onderzoeken in andere landen ook uitgevoerd wordt is moeilijk te achterhalen. In de openbare literatuur zijn geen rapporten gevonden.

Andere Europese landen

In België draagt de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu de verantwoordelijkheid voor naleving van de regelgeving. De Federale Milieuspectie vermeldt op de website dat ze controleren op zware metalen in verpakkingen. Op deze site zijn geen resultaten van deze controles gevonden (<http://www.health.belgium.be/eportal>).

In Engeland is het Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (BERR) verantwoordelijk voor de verpakkingreglementen. Voor de handhaving zijn de departementen van lokale overheden verantwoordelijk. In Frankrijk en Duitsland zie je dit zelfde beeld. De deelstaten zijn verantwoordelijk voor het handhaven. Er is geen literatuur gevonden die leidt tot inzicht in de handhaving door deelstaten.

In Frankrijk is de Conseil National d'emballage een gemeenschappelijke instelling van overheid, producenten en andere belanghebbenden op het gebied van verpakkingen. Op de website zijn verpakkingen te zien die grote verbeteringen hebben ondergaan. Over het algemeen gaat het om gewichtsreductie maar ook verbetering van materialen. Over zware metalen is niets terug gevonden.

EU

De Europese Commissie heeft een aantal onderzoeken uitgezet naar de gevolgen van de regelgeving. Zo heeft GHK (2006) een onderzoek gedaan naar de financiële gevolgen van de regelgeving. Vanwege de complexiteit van de markt en het ontbreken van een goede beschrijving van de markt voor de invoering, is het niet mogelijk deze gevolgen in beeld te brengen.

Arcadis heeft een onderzoek gedaan naar de naleving van de essentiële eisen in de regelgeving. Dit onderzoek heeft een veel breder kader dan het onderzoek specifiek naar de zware metalen en hun verbindingen in verpakkingen. Er worden geen specifieke resultaten met betrekking tot het gehalte metalen in verpakkingen vermeld. (Arcadis, 2009)

Verenigde Staten

In de Verenigde Staten hebben 19 staten wet- en regelgeving, die de verkoop of de verspreiding van verpakkingen met (bewust toegevoegd) cadmium, lood, kwik of hexavalent (zeswaardig) chroom verbieden. Mochten de metalen toch aanwezig zijn, dan mag de somconcentratie in het product niet boven de 100 ppm komen. Ook is in de Amerikaanse wetgeving opgenomen dat het pas strafbaar is als de metalen bewust zijn toegevoegd. Op deze twee laatste punten ligt de wetgeving dus iets anders dan in Europa. De Toxics in Clearinghouse (TPCH) is opgericht door de Coalition of Northeastern Governors (CONEG) in 1992 om de staten te helpen met de uitvoering van de wetgeving op het gebied van verpakkingen. TPCH onderzoekt verpakkingen namens de 19 staten. Hiervoor heeft zij financiën ontvangen van U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Het eerste rapport hierover verscheen in 2007 en beschrijft de resultaten van het testen van 355 verpakkingen tussen oktober 2005 en februari 2006. De testen zijn in 2008 voortgezet en dat resulteert in een tweede rapport in juni 2009. Hierin staan de testen van 409 verpakkingen.

Het eerste rapport (2007) beschrijft de testen van 355 verpakkingen volgens dezelfde methode die het RIVM enkele jaren eerder heeft toegepast. De non-destructieve test van een handheld XRF is gebruikt om alle verpakkingen te meten.

In de 355 verpakkingen zijn 57 overschrijdingen geconstateerd van de grenswaarde van 100 ppm van één van de beschreven elementen. Met deze screening kan er nog geen uitspraak gedaan worden of de verpakkingen aan de wet voldoen. Daarvoor moet ook aangetoond worden dat de elementen bewust toegepast zijn en dat de som van de elementen de 100 ppm niet overschrijd. Twee soorten verpakkingen zorgden voor het grootste deel van de overschrijdingen:

1. De flexibele doorzichtige PVC verpakkingen: Dit betrof 41 flexibele PVC verpakkingen van in totaal 57 falende verpakkingen. Van 24 verpakkingen overschreed het cadmiumgehalte de grenswaarde van 100 ppm. Deze verpakkingen trof men vooral aan bij goederen zoals textiel, cosmetica, speelgoed en dierbenodigdheden
2. Inkt en kleurstoffen van plastic boodschappen tassen.

De hoogste lood concentratie is gevonden in een plastic tas. Hierin zat ongeveer 1 % lood op basis van gewicht (ofwel 10.000 milligram per kilogram = 10.000 ppm-m). Deze hoge concentratie kan men verklaren vanwege de hoeveelheid pigment en het relatief lage gewicht van de plastic tas.

TPCH heeft de bedrijven erop aangesproken dat hun verpakkingen niet voldoen. De meeste bedrijven reageerden ontkennend. Ze konden analyseresultaten laten zien waarmee de producten wel voldeden. Eén van de verklaringen die het rapport geeft, is dat bedrijven die productverpakkingen op de markt brengen zelf niet weten dat de productie van de verpakking vaak verandert en dat deze kennis niet goed gedeeld wordt. Een andere verklaring is dat er verkeerde testen zijn toegepast. In de voedingsmiddelen industrie en de speelgoed branche zijn testen gebruikt met het oogmerk om de uitloging van (zware) metalen uit producten vast te stellen. De uitkomsten van deze testen zeggen echter niets over het gehalte aan zware metalen in de productverpakking.

De metingen van TCPH van 2008 zijn iets anders opgezet. Er is nadrukkelijk gekeken in de sectoren die in 2006 slecht scoorden en er is onderzoek gedaan naar producten die niet zo goed vertegenwoordigd waren in de eerste test. In deze aanpak heeft TCPH bewust geen representatieve steekproef nagestreefd. In die twee jaren lijken er wat verbeteringen op te treden. TPCH vermoedt dat de eerdere aandacht die hun metingen gekregen hebben, er voor gezorgd heeft dat de producenten/ verspreiders bewuster zijn geworden van de regelgeving. Dezelfde twee productgroepen - de geïmporteerde flexibele PVC verpakkingen en de inkten en kleurstoffen op plastic tassen - komen weer slecht uit de testen. Daarnaast scoort soldeer in elektronica zeer slecht. TPCH controleerde 409 verpakkingen, dit leidde tot 628 verpakkingcomponenten. Dit keer werden 58 producten afgekeurd.

In papier is geen enkele overschrijding aangetoond, in de inkt op papier wel. Daarin is voornamelijk chroom aangetoond. De XRF kan echter geen onderscheid maken tussen Cr III en Cr VI. De XRF heeft verder een hoge concentratie kwik aangetoond in inkt op een plastic verpakking. De grootste overschrijding is aangetoond in loodsoldeer in een elektronisch circuit. Hoe dit als verpakking is toegepast, wordt niet beschreven. Opvallend is verder dat de helft van de flexibele PVC verpakkingen (37 van de 71) een overschrijding vertoont, in alle gevallen van cadmium. Sommigen zowel cadmium als lood.

3.3 Voedselveiligheid

De voedingsindustrie is al veel langer bezig met de chemische samenstelling van verpakkingen. In deze bedrijfstak is er extra regelgeving in verband met voedselveiligheid. Al jaren worden onderzoeken gedaan naar de migratie van allerlei stoffen. Zware metalen zijn daar een onderdeel van. Men is zich er van bewust dat de verpakking het voedsel moet beschermen en inkten worden dan ook zelden aan de binnenkant gebruikt. Waar men zich minder van bewust is volgens Ki-Cheol Kim (2008), is dat inkt aan de buitenkant ook door schuren, breken of diffusie in het voedsel kan komen. Voor de bepaling van de uitloging van zware metalen en hun verbindingen naar voedselproducten zijn diverse testen beschikbaar.

Ki-Cheol Kim (2008) bepaalden de concentraties zware metalen in snoepverpakkingen. In tien van de 92 verpakkingen hebben zij lood aangetroffen in concentraties van 100 tot 6400 mg/kg. Dit komt uit de inkt op de verpakkingen. Het betreft dan zeer kleurrijke groene en gele kleuren. Als de loodconcentraties hoog zijn geldt dat ook voor de chroomconcentratie (137-1430 mg/kg). Chroom is aangetoond als Cr.

3.4 Analysemethoden

De analysemethoden voor het bepalen van zware metalen in verpakkingen worden in de literatuur behandeld en beschreven. Ook in het rapport van 2002 van het RIVM was dit een belangrijk onderdeel. Er zijn erg veel verpakkingen op de markt en door de grote matrixverschillen zijn er ook meerdere methoden nodig om tot de juiste waarde te komen.

Het analyseren van verpakkingen op zware metalen is in de voedingsindustrie gebruikelijk. Voor andere verpakkingen is dit pas in de afgelopen tien jaar ontwikkeld. De analyselaboratoria hebben zelf onderzoeken verricht. In Nederland is in 2000 een norm gepubliceerd, te weten NPR CR 13695-1:2000. Deze norm beschrijft onder andere test- en analysemethoden ter bepaling van het gehalte en de uitloging van zware metalen in verpakkingen en verpakkingscomponenten. Hierin zijn drie categorieën onderscheiden:

- methoden die de industriële sector zelf als kwaliteitscontrole gebruiken
- methoden die niet-industriële laboratoria (bv inspecties onderzoekslaboratoria) gebruiken
- uitloogmethoden.

De norm geeft per verpakkingsmateriaal in de bijlagen suggesties van test en analysemethoden om zware metalen in verpakkingen te bepalen. In hoofdstuk 11 van de norm staat dat er behoefte is aan standaardisatie van de methoden. Dit heeft betrekking op de monstervoorbehandeling en de testen aan statistisch representatieve monsters van verpakkingsmaterialen, bemonsteringsmethoden van individuele verpakkingseenheden, bemonstering preparatie en testen van monsters voor de beoordeling van de emissie en de uitloging van zware metalen uit de verpakkingsmaterialen en de ontwikkeling van referentiematerialen. De aanbevolen analysemethoden onderscheiden zich vooral op de monstervoorbehandeling (of het ontbreken hiervan) en de analysetechniek.

Er bestaat een non-destructieve XRF methode. Dit wil zeggen dat er bij de analyse geen monstervoorbehandelingen worden verricht die tot aantasting van de integriteit van het te onderzoeken verpakkingsmateriaal kan leiden. Het grote voordeel is dat de samenstelling van de totaalgehalten van een groot aantal elementen in zeer kort tijd (circa 15 minuten) is vast te stellen. Bependingen zijn

er in de prestaties van de systematische en toevallige afwijkingen. Deze kunnen niet alleen verklaard worden bij de keuze van de analysetechniek maar ook door de mate van homogeniteit (of heterogeniteit) van het verpakkingsmateriaal en methode van voorbehandeling om de monsters optimaal te kunnen analyseren. Indien er bijvoorbeeld een dunne laag metaalhoudende verf op een product zit, kan het gehalte metalen overschat worden omdat de XRF deze dunne laag detecteert. TPCH heeft een analysemethode gebruikt waarin deze techniek is toegepast in 2006 en 2008 (zie hoofdstuk 3.2). TPCH beschrijft enkele EPA methoden waarmee een verpakking volledig gedestruëerd wordt om de metalen te kunnen ontsluiten. Hiermee worden veel hogere overschrijdingen geconstateerd.

Jo en Jeong (2007) onderzochten voor de Koreaanse papier en pulp industrie verschillende manieren om zware metalen in verpakkingspapier te bepalen. Ze bestudeerden extractie, migratie en destructie methoden. De destructiemethode gaven de hoogste meetwaarden voor lood en chroom. De andere elementen bleven onder de detectielimiet.

Guadagnio (2001) beschrijft de ontwikkeling van een analysemethode voor het meten van de zware metalen in glas. Er zijn al grote studies geweest naar lood, cadmium en kwik maar hexavalent chroom is een moeilijke stof. In deze studie van 2001 wordt beschreven hoe toch chroom 6 ontsloten kan worden zodat een analyse mogelijk is.

Onderzoekers in Argentinië hebben een nauwkeurigere methode voor cadmium gevonden om voedselverpakkingen te controleren. De aanleiding is dat voedselverpakkingen een grote doorloop hebben en dat met verbranden en storten er nog steeds veel milieuschade ontstaat. De nieuwe analysemethode bevat bij de monstervoorbehandeling onder andere een preconcentratie stap. De resulterende meetoplossingen analyseert men vervolgens met een (snelle) AAS techniek.

3.5 Hergebruik

Papier

In papier, dat als verpakkingsmateriaal is bestemd, worden geen zware metalen toegepast. Door met inkt erop te drukken komen wel lage concentraties op de verpakking terecht. Via recycling van papier is het mogelijk dat de concentratie zware metalen in de loop der jaren oploopt. De zware metalen zitten weliswaar in lage concentraties in inkt maar als dit er niet wordt uitgewassen, kunnen er toch aantoonbare niveaus optreden.

Cieplinski (2004) heeft in Poolse papieren verpakkingen gekeken naar de vier zware metalen. In gerecycled papier lopen de concentraties op vergeleken met papier gemaakt van "virgin" pulp. Dit komt volgens de onderzoekers door de toegepaste inkten op gebruikt papier. In 100 samples die Cieplinski bekeken heeft, kwamen de concentraties niet boven de 30 ppm (waar 100 ppm in Polen is toegestaan).

Ook in Spanje is er onderzoek gedaan naar gerecycled papier. AIDIMA, Furniture, Wood and Packaging Technology Institute onderzocht 63 papieren die voor verpakkingen bestemd waren. De chemische analyse van de zware metalen was niet het hoofddoel van het onderzoek. Het papier is onderzocht op een breed scala aan stoffen. De testen die hiervoor gebruikt zijn (EN12497 en EN 12498) zijn gevalideerd voor verpakkingen die met voedsel in contact kunnen

komen. De methoden gaan uit van de chemische analyse van metalen in een waterige oplossing. Dit zegt waarschijnlijk weinig over de gehalten zware metalen in het papier als geheel. Geen enkel papier bevatte cadmium boven de detectiegrens. Op diverse monsters werd kwik aangetoond en dit gehalte komt gemiddeld op 0,48 ppm.

Kunststof kratten

Op de regelgeving voor zware metalen in verpakkingen is een uitzondering gemaakt voor kratten en pallets (derogation for plastic crates and plastic pallets). In kratten en pallets komen hoge concentraties zware metalen voor maar omdat deze jarenlang herbruikbaar zijn, is het gebruik ervan nog toegestaan. Van de kratten moet wel worden bijgehouden dat ze ook werkelijk terug gebracht worden, zodat sprake is van een gesloten keten. Voorwaarde was dat bij recycling 20% nieuw materiaal gebruikt wordt. Dit uitstel was geldig tot maart 2009.

BIO intelligence service onderzocht voor de Europese commissie hoe de situatie was en rapporteerde dit in september 2008. Ongeveer 33% van de 1,5 miljoen drankkratten in Europa bevat nog zware metalen boven de limiet van 100 ppm. BIO intelligence adviseert de Europese Commissie om de uitzondering voor kratten en pallets te verlengen omdat de milieuschade niet groot is. Als de kratten verboden worden levert dat een grote vervuilende afvalstroom op.

4 Conclusie

Sinds 2002 zijn er slechts enkele onderzoeken gerapporteerd naar zware metalen in verpakkingen. Alleen een rapport over onderzoeken van TPCH geeft een status weer van de situatie in de VS. Omdat deze onderzoeken enkele jaren achter elkaar uitgevoerd zijn, geven ze een duidelijk beeld en een trend.

In 2006 zijn door TPCH in de 355 verpakkingen 57 overschrijdingen geconstateerd van de grenswaarde van 100 ppm van één van de beschreven elementen. In 2008 is bewuster gekeken naar productgroepen die in 2006 slecht scoorden. In 409 verpakkingen werden 58 (deel)producten afgekeurd. Evenals in de RIVM studie van 2002, scoren de flexibele doorzichtige PVC verpakkingen en de inkt op draagtassen slecht.

Door de onderzoeken worden de producenten of meestal de importeurs wel weer herinnerd aan de regelgeving. In Amerika leidde de aandacht tot verbeteringen na twee jaar.

Een groot risico blijft dat de verpakkingen in de loop der tijd van producent veranderen waardoor de samenstelling verandert.

In andere landen zijn dit soort onderzoeken niet uitgevoerd of niet openbaar gemaakt.

Voedselveiligheid

Uit de literatuurstudie blijkt dat er (slechts) één artikel is gevonden over de samenstelling van zware metalen in snoepverpakkingen. Hierin lichten de onderzoekers toe dat lood en chroom de kritische zware metalen zijn. Het artikel geeft aan dat het chroom als Cr VI is aangetoond. Helaas is niet goed aangegeven welke analysemethoden hiervoor zijn gebruikt. Bij het RIVM is bekend dat deze analyse zeer lastig is en daarom veel deskundigheid vergt. De gehaltebepaling van Cr III en totaal chroom daarentegen is beduidend minder lastig uit te voeren.

Analysemethoden

Het standaardiseren van de monstervoorbehandeling is door de diversiteit van de verpakkingen geen eenvoudige opgave. De daarop volgende analyse is daar sterk van afhankelijk. Door met een XRF een screening uit te voeren kan een handhaver een grote hoeveelheid producten bekijken en selecteren voor definitieve analyse.

Hergebruik

Het hergebruik van materialen kan een risico met zich meebrengen omdat schadelijke stoffen zich kunnen ophopen. Zo blijkt volgens onderzoek het kwikgehalte in gerecycled papier langzaam op te lopen.

Er zijn veel instituten in diverse landen die de producenten van verpakkingen vertegenwoordigen. Deze proberen de producenten zo goed mogelijk op de hoogte te houden van de regelgeving. Zware metalen in verpakkingen is dan slechts een klein item. Het is één van de vele eisen waaraan voldaan moet worden. Het voldoen aan de essentiële eisen is een continu proces waarin verpakkingen lichter, beter bewerkbaar en minder schadelijk voor het milieu gemaakt worden.

Referenties

Regelgeving

RICHTLIJN 94/62/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD
van 20 december 1994 betreffende verpakking en verpakkingsafval

RICHTLIJN 2004/12/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD
van 11 februari 2004 tot wijziging van Richtlijn 94/62/EG betreffende verpakking en verpakkingsafval

A survey on compliance with the essential requirements in the member states
(ENV.G.4/ETU/2008/0088r)

Final Report: projectnummer 11/004760 09-11-2009
ARCADIS infrastructuur, milieu, gebouwen

Costs of compliance case study: Packaging & Packaging Waste Directive
94/92/EC

Final report submitted by GHK, June 2006

Verpakking – Specifieke eisen voor fabricage en samenstelling- preventie door reductie aan de bron

Nederlandse norm: NEN-EN 13428, juli 2004

Verpakking - Eisen voor meting en verificatie van de vier zware metalen en andere gevaarlijke stoffen aanwezig in verpakking en hun afgifte aan de omgeving - Deel 1: Eisen voor meting en verificatie van de vier zware metalen aanwezig in verpakking

Nederlandse norm 13695-1:2000, maart, 2000

Report from the commission to the council and the European Parliament
On the implementation of directive 94/92/EC on packaging and packaging waste and its impact on the environment, as well as on the functioning of the internal market

Brussels, 6.12.2006 COM(2006) 767 final

Packaging (essential requirements) regulations

Government Guidance Notes

BERR: Department for business enterprise & regulatory reform

URN 08/117, december 2008

Convenant Verpakkingen III

Den Haag, 4 december 2002

Emballagedirektivet

Vejledning til virksomheder

Teknologisk Institut

Miljøprojekt nr. 1091 2006

Miljøministeriet, Denmark

Handhaving

Oriënterend onderzoek naar zware metalen in verpakkingen
RIVM rapport 609021022/2002
MG Mennen et al).

Literatuurstudie Kunststofafval
RIVM briefrapport 20060014 IMD
MH Broekman, MG Mennen, ACW v.d. Beek

The Toxics in Packaging Clearing House (TPCH): An Assessment of Heavy Metals in Packaging: Screening results using a portable X-Ray Fluorescence Analyzer
Final Report, 20 juni 2007
Opgeleverd aan US-EPA
Under assistance agreement no. X9-83252201 to the Northeast Recycling Council, Inc.

The Toxics in Packaging Clearing House (TPCH): An Assessment of Heavy Metals in Packaging: (update 2009)
Final Report, 30 juni 2009
Opgeleverd aan US-EPA
Under assistance agreement no. X9-97160301-0 to the Northeast Recycling Council, Inc.

Heavy metals in packagings – check analyses 1999
Working report no 8 2000
Ivan Kristensen
Miljøstyrelsen Miljø-og Energiministeriet

Voedselveiligheid

Levels of heavy metals in Candy packages and candies likely to be consumed by small children,
Ki-Cheol Kim et al, Food Research International 41 (2008) 411-418,(2008)

Analysemethoden

A collaborative study on the determination of hexavalent chromium in container glasses: A report on ICGITC2 "Chemical Durability an Analysis"
Glass Technology 42 (6), 148-152, 001
Guadagnino, E., Sundberg, P., Corumluoglu.

On-line ionic liquid based preconcentration system coupled to flame atomic absorption spectrometry for trace determination in plastic food packaging materials. Talanta 78 (3) pp. 857-862
Martinis, E.M., Olsina, R.A., Altamirano, J.C., Wuilloud, R.G., 2009

Quantitative analysis of heavy metals in packaging papers
Jo, B.-M., Jeong, M.-J.
Palpu Chongi Gisul/Journal of Korea Technical Association of the Pulp and Paper Industry 39 (5), 45-51, 2007

Hergebruik

Scientific and research works... Determination of concentration levels of heavy metals present in packaging

Przegląd Papierniczy 60 (9), 525-527, 2004
Cieplinski, M.

Study to analyse the derogation request on the use of heavy metals in plastic crates and plastic pallets

Final Report, 29 September 2008
BIO Intelligence Service, Frankrijk

Paper and paperboard industry protocol for sampling and analysis of recycled materials intended for food packaging applications

M.J. Hagenbarth
Food additives and contaminants 22(10), pp 1042-1052, 2005

Making the most of packaging: A strategy for a low-carbon economy

Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA), juni 2009

L'industrie Francaise de l'emballage

Editie 2008
Ministere de L'economie de l'industrie et de l'emploi

Assessment of results on the reuse and recycling of packaging in Europe

Maart 2009
Study carried out by Ernst&Young for the French Environmental and Energy Management Agency (ADEME).

Chemical substances content in recycled papers

AIDIMA
Furniture, wood and packaging technology institute
Poster at The European Forest-based Sector Research Forum 2005
November 9-10, Stockholm, Sweden

Websites

www.toxicsinpackaging.org
www.defra.gov.uk
www.adelphe-recyclage.com
www.eiatrack.org
www.health.belgium.be/eportal
www.preventpack.be
www.conseil-emballage.org
www.mst.dk