



**Pasta, rijst en chocolade zitten verpakt in kleurrijk bedrukt karton, waaruit allerlei **ongewenste stoffen** naar ons voedsel migreren. Fabrikanten zoeken naar oplossingen en de analytische chemie naar slimmere meetmethodes.**

ARNO VAN 'T HOOG

Vorig jaar vlak voor de kerst stonden adventskalenders plots in de belangstelling. De Duitse consumentenorganisatie Stiftung Warentest had chocolade uit 24 verschillende adventskalenders onderzocht. In de chocolade van sommige kalenders vonden de onderzoekers flinke hoeveelheden minerale olie, tot zo'n 10 mg/kg. Die concentratie overschrijdt overigens geen kritische grenswaarde, want die is onbekend. De Stiftung wijst op dierproeven, die aangeven dat sommige soorten olie ontstekingseffecten in de lever opleveren. In een aantal gevallen zaten er aromatische verontreinigingen in de olie met mogelijk kankerverwekkende eigenschappen.

#### AROMATEN

"Een aantal minerale oliën is toegelaten voor gebruik in voedingsmiddelen", zegt Wim Mennes, toxicoloog bij het RIVM op het gebied van humane risk assessment. "In lage doseringen vormen die geen probleem. Voor de polycyclische aromaten die erin opgelost zitten, ligt dat anders. De olie en eventuele aromaten zijn afkomstig uit de drukinkt op de buitenkant of uit het verpakkingskarton zelf, als dat van gerecyclede tijdschriften en

kranten is gemaakt. De inkt voor kranten bevat allerlei ingrediënten die nooit voor voedseltoepassingen zijn bedoeld."

Recycling heeft allerlei milieuvordelen, maar in het geval van papier en karton raken grondstofstromen verontreinigd. Drukinkt kan een batterij aan stoffen bevatten: pigmenten, metalen, oliën, oplosmiddelen, fixeermiddelen en fotoinitiatoren, die helpen bij drogen van inkt onder uv. Tijdens recycling worden die stoffen grotendeels verwijderd uit de papierpulp, maar er blijven altijd resten achter, inclusief de ontinktingschemicaliën uit de recycling. De lijst met stoffen die je kunt aantreffen is lang en divers (zie kader).

### 'In feite vormt karton geen barrière'

Wanneer je vervolgens rijst, pasta of chocolade verpakt in karton, met een verse laag kleurrijke drukinkt op de buitenkant, migreren allerlei stoffen door verdamping en direct contact richting het voedsel.

"In feite vormt karton geen barrière. Het is heel poreus. De kleinere en vluchtige componenten van de drukinkt kunnen er gewoon doorheen. Een plastic binnenzak

of kunststoflaag aan de binnenkant helpt ook niet altijd, en is meestal te kostbaar", zegt Koen Weel, projectmanager packaging research bij TNO Triskelion. Het bedrijf verricht analyses van verpakkingsmateriaal voor het bedrijfsleven. "De lijst met mogelijke bronnen en gebruikte stoffen in verpakkingsmaterialen is erg breed en uiteenlopend. Je weet nooit precies wat er in een papiermonster kan zitten. Daarom screenen we zo breed mogelijk."

#### PIEKEN

De screening op *Non Intentionally Added Substances* (NIAS) die Weels laboratorium uitvoert, is gebaseerd op een aantal extracties van het verpakkingsmateriaal, gevolgd door analyse van drie fracties: vluchtige stoffen en semivluchtige stoffen met GC-MS en niet-vluchtige stoffen met LC-MS. Voor gericht onderzoek naar de samenstelling van minerale oliën gebruik je HPLC-GC om voldoende scheiding te krijgen.

Het woud van pieken dat die eerste analyse oplevert, geeft nog niet direct houvast voor een beoordeling van eventuele risicovolle stoffen of te hoge gehalten. Weel: "We gebruiken een beslisboom op basis van bekende chemische en toxicologische gegevens. Op grond daarvan kun je een grens trekken: als gehalten onder een bepaalde waarde liggen, zitten ze onder de *threshold of toxicological concern*. Dat



betekent dat je een veel kleiner aantal pieken hoeft te identificeren.”

De zoektocht naar risicovolle stoffen in het monster wordt mede gestuurd door een Bluescreen-test, een bioassay met een menselijke cellijn. Zo'n test kan snel vertellen of sommige fracties genotoxische stoffen bevatten, en dus kankerverwekkende eigenschappen kunnen hebben. Weel: “Uiteindelijk volgt er identificatie van stoffen en een risico-inschatting. Wat zit erin en wat kan er maximaal uit het verpakkingsmateriaal komen?”

## TOEGELATEN

Het is niet de vraag of verontreinigende stoffen er al of niet in mogen zitten, want dat wordt niet in de wet omschreven”, zegt toxicoloog Mennes. “Ze zijn niet toegelaten voor gebruik in voedingsverpakkingen, maar ze zijn ook niet verboden, anders dan de omschrijving dat verpakkingen voor voedsel veilig moeten zijn. Het gaat dus om de vraag of de gehalten van sommige stoffen in de voeding een toxicologisch probleem vormen. In het uiterste geval leidt het ertoe dat je een partij uit de handel haalt.”

Inschatting van risico's hangt af van de toxicologische kennis van verschillende stoffen. In het geval van minerale oliën levert dat een divers beeld, omdat het zo'n grote groep is, aldus Mennes. Het zijn stoffen met koolstofketens die tot veertig atomen lang kunnen zijn. “De darm neemt de grootste ketens nauwelijks op.”

Algemene uitspraken over risico's voor de mens van verschillende stoffen uit verpakkingsmaterialen zijn volgens Mennes schier onmogelijk. Gerecycled verpakkingskarton en drukinkt kunnen duizenden componenten bevatten. “Dat maakt het een ingewikkelde materie. Eigenlijk zou je meer te weten willen komen over de exacte samenstelling van drukinkt: wat voor soorten verbindingen zitten erin, welke toxicologische risico's hebben ze en wat migreert er naar het voedsel? Dan kan je gericht gaan onderzoeken.”

“Voor toezichthouder NVWA wordt het

## PROBLEMATISCHE VERBINDINGEN IN VERPAKKINGEN VAN PAPIER EN VERPAKKINGSKARTON

- Dioxines (PCDD, PCDF), gevormd tijdens chloorbleken van papierpulp
- Pentachloorfenol (PCP), gebruikt als houtconservering
- Diisopropylnaftalenen (DIPN's), gebruikt als oplosmiddel voor kopieerpapier en recycling
- Bisfenol A, uit fixeermiddel voor inkt en recycling van thermisch faxpapier
- Ftalaten, oplosmiddel voor lijmen en inkten
- Biociden, antimicrobiële middelen tijdens productie van papier
- Benzofenonen, initiators (tot concentraties van 10%) in UV-inkten
- Epichloorhydrine en -amines; restproducten uit polymeren van natsterkte verbeteraars
- Ontinktingschemicaliën, surfactanten als alkylfenolen
- Optische witmakers, stilbeenderivaten
- Azo-kleurstoffen: zoals tolidine-amines
- Vluchtige verbindingen zoals fenolen, alcoholen, esters, chlooranisolen
- Fotoinitiatoren uit drukinkten
- Minerale oliën als oplosmiddel voor inkten

Bron: Contaminanten uit papier en karton; Kennisbank voedselveiligheid NVWA

onderzoek naar migrerende stoffen uit kartonverpakkingen vooral gestuurd op het risicoprofiel van specifieke stoffen en de blootstelling van consumenten”, zegt Krista Bouma, senior inspecteur toezicht van de divisie Consument & Veiligheid van de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit. “Aantonen van zo veel verschillende stoffen in uiteenlopende levensmiddelen van rijst tot chocolade is analytisch ingewikkeld”, zegt Bouma.

## ‘Ze zijn niet toegelaten, maar ook niet verboden’

Het NVWA-laboratorium werkt daarom met een gestandaardiseerde test met levensmiddelen-simulanten, waarmee je het transport van stoffen uit een verpakkingsmateriaal kunt nabootsen. De simulant voor droge voedingsmiddelen is een poreuze kunsthars (Tenax, Poly(2,6-difeny-p-fenyleenoxide). De hars absorbeert allerlei stoffen, die vervolgens je vervolgens kunt analyseren.

NVWA controleert ook de naleving van GMP-richtlijn. “Dat betekent dat levensmiddelenproducenten specificaties moeten opstellen voor verpakkingsmaterialen, die afgestemd zijn op het soort

levensmiddel. Ze moeten ook controleren of leveranciers daar aan voldoen. Het heeft bij fabrikanten tot meer bewustwording geleid. Zo is nu voor iedereen duidelijk dat als je verpakkingskarton bedrukt en op een rol bewaart, de bedrukte kant afgeeft op de onbedrukte zijde. Dat kun je eenvoudig voorkomen.”

“Er zijn nu ook *low migration*-inkten op de markt”, zegt Koen Weel. “En er bestaan andere droogtechnieken zonder foto-initiatoren. Ook is bij sommige inkten de minerale olie vervangen door plantaardige olie.” Het gebruik van ftalaten en benzofenonen in drukinkt op voedingsverpakkingen is sterk teruggedrongen, aldus Weel.

## ZORGENKINDJE

Gerecycled papier en karton blijven echter een zorgenkindje. Bouma denkt dat aanpassing van de wettelijke regels voor verpakkingsmaterialen een verbetering kan opleveren; op dit moment worden die herzien. “Er liggen voorstellen voor duidelijkere eisen aan gebruik van gerecycled papier, die omschrijven dat je stoffen van eerder gebruik efficiënt moet verwijderen. Zo kunnen we meer grip krijgen op deze grondstofstroom. Het mooiste zou zijn wanneer dat op EU-niveau wordt geregeld.”

