

# DUURZAAM VERPAKKEN

VERPAKKEN VOOR DE CIRCULAIRE ECONOMIE



© [www.partnersforinnovation.com](http://www.partnersforinnovation.com)



Het Netwerk Duurzaam Verpakken is mede mogelijk gemaakt door het programma Milieu & Technologie van Agentschap NL.

De auteurs bedanken de ruim 200 deelnemers aan de workshops en algemene bijeenkomsten van het Netwerk Duurzaam Verpakken hun enthousiaste inbreng van kennis en ervaringen uit de dagelijkse praktijk van het verpakken.

# INHOUDSOPGAVE

<b>1. INTRODUCTIE</b>	7
<b>2. WAT IS DUURZAAM VERPAKKEN?</b>	8
2.1 Stelling: “de duurzaamste verpakking is geen verpakking”	10
2.2 Stelling: “duurzaam verpakken = effectief verpakken”	11
<b>3. WAAROM DUURZAAM VERPAKKEN?</b>	12
3.1 Consumer Green	12
3.2 Scientific Green	14
3.3 Government Green	15
3.4 Business Green	17
<b>4. OPTIMALISEREN VAN DE KETEN</b>	19
4.1 Levenscyclus Analyse (LCA)	19
4.2 Voedselverspilling	20
4.3 Optimaliseren van de logistieke keten	22
4.4 Optimaliseren van het gebruik	23
4.5 Optimaliseren afvalfase	24
<b>5. VERPAKKEN VOOR DE CIRCULAIRE ECONOMIE</b>	25
5.1 Verpakken binnen de technische cyclus	26
5.2 Verpakken binnen de biologische cyclus	28
5.3 Cradle to Cradle Verpakken	31
<b>BIJLAGE 1: BRONNEN EN LITERATUUR</b>	33
<b>BIJLAGE 2: MINDMAP EXTERNE ONTWIKKELINGEN</b>	34



*"90-95% van de milieu-impact van  
een product-verpakkingscombinatie  
zit in de inhoud."*

**SIEM HAFFMANS, PARTNERS FOR INNOVATION**

# VOORWOORD VAN DE AUTEURS

Het Netwerk Duurzaam Verpakken is geïnitieerd en uitgevoerd door het NVC Nederlands Verpakkingscentrum en Partners for Innovation, met financiële en inhoudelijke ondersteuning van Agentschap NL.



**SIEM HAFFMANS** is als partner en consultant werkzaam bij Partners for Innovation. Hij houdt zich al ruim 20 jaar bezig met het initiëren en realiseren van duurzame innovatie projecten voor bedrijven zoals: DAF Trucks, Desso, Inalfa, Vanderlande, Sita, Oerlemans en Schoeller Allibert. Hij is opgeleid als Ingenieur Industrieel Ontwerpen aan de TU Delft, verpakkingskundige en door EPEA gecertificeerd als Cradle to Cradle Design Consultant.

*“Verpakkingen worden vaak gezien als een groot milieuprobleem, maar ze zijn onmisbaar in onze huidige samenleving. Vanuit onze ervaring met LCA (Life Cycle Assessment) weten we dat 90-95% van de milieu-impact van een product-verpakkingscombinatie in de inhoud zit. Duurzaam verpakken begint met efficiënt verpakken, maar een werkelijk duurzame verpakking is ontworpen om integraal onderdeel te zijn van de Circulaire Economie”, aldus Siem Haffmans.*



**GER STANDHARDT** is manager kennisontwikkeling en projecten bij het NVC Nederlands Verpakkingscentrum. Hij is opgeleid als Ingenieur Industrieel Ontwerpen aan de TU Delft. In de verpakkingssector staat duurzaamheid hoog op de agenda. Van de klassieke afweging tussen papier en plastic tot het streven naar Europese en ISO normen en het meten van duurzaamheid. Maar ook thema's als RFID, ketendenken en innovatie gaat Standhardt niet uit de weg.

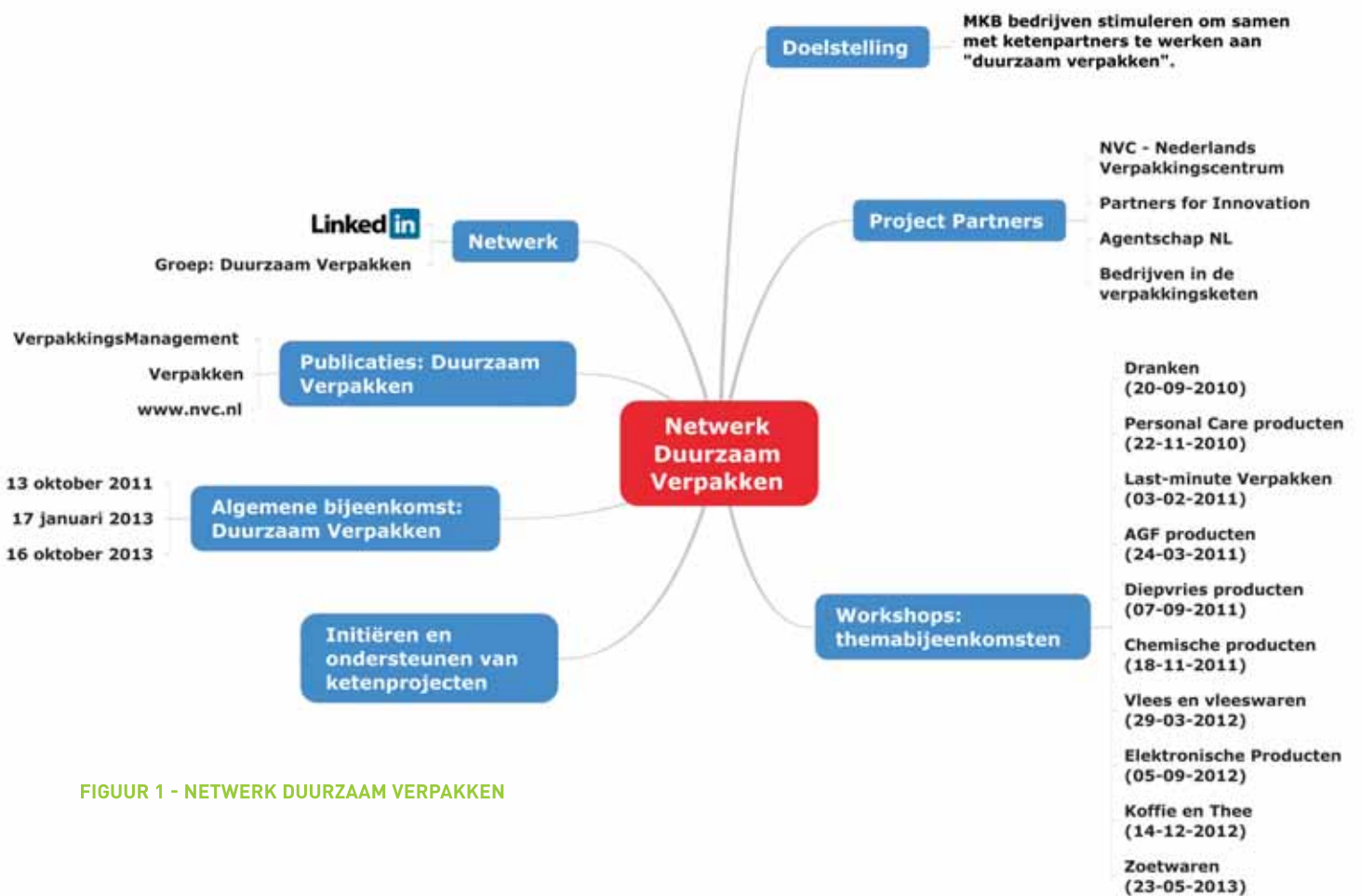
*“Het Netwerk Duurzaam Verpakken is opgestart, omdat er veel onduidelijkheid is over duurzaamheid. Termen als: duurzaamheid, milieuvriendelijkheid en milieubelasting worden allemaal door elkaar gebruikt. Hierdoor weet niemand meer wat er precies bedoeld wordt. Duurzaam blijft een kneedbare term, ook als je de 3P's (People, Planet en Profit) erbij pakt. Milieuvriendelijkheid is een marketingterm die veel door bedrijven én consumenten gebruikt wordt. Het enige waar we tot nu toe echt aan kunnen rekenen is de milieubelasting – dat is alleen weer te beperkt om het hele bereik van duurzaamheid af te dekken. We kunnen niet om deze drie termen heen, maar laten we er in ieder geval voor zorgen dat we ze consistent gebruiken”, aldus Ger Standhardt.*



**ASTRID HAMER** is programma-adviseur Milieu & Technologie, LIFE+ en biobased economy bij Agentschap NL. Zij is opgeleid als bioloog aan de Universiteit Utrecht en heeft ruim 20 jaar ervaring op het gebied van afvalpreventie, ecodesign, eco-innovatie en biobased economy vanuit de overheid. Het Netwerk Duurzaam Verpakken is een van de kennisnetwerken die werden ondersteund door het Programma Milieu & Technologie.

*“Agentschap NL is erg tevreden over het aantal bedrijven dat door het Netwerk is bereikt. Het Netwerk heeft er zeker toe bijgedragen dat de discussie over verpakkingen uitgaat van een integrale benadering van duurzaamheid. Het kennisniveau van de Nederlandse supply chain van verpakte producten is hierdoor op een hoger plan gebracht”, aldus Astrid Hamer.*

Het Netwerk eindigt niet met deze publicatie. De financiering door het Agentschap NL stopt, maar we willen het netwerk blijven benutten voor bijeenkomsten in de toekomst. We hebben nu ruim 200 mensen van het Netwerk Duurzaam Verpakken verbonden via de LinkedIn Groep: Duurzaam Verpakken. Daar blijven we mee in contact.



FIGUUR 1 - NETWERK DUURZAAM VERPAKKEN

*“Termen als: duurzaamheid, milieuvriendelijkheid en milieubelasting worden allemaal door elkaar gebruikt. Hierdoor weet niemand meer wat er precies bedoeld wordt.”*

GER STANDHARDT  
NVC NEDERLANDS VERPAKKINGSCENTRUM

# 1. INTRODUCTIE

Wat is Duurzaam Verpakken en wat is de duurzaamste verpakking voor ons product?

Dit boekje geeft geen absolute antwoorden op deze vragen, maar wel veel aanknopingspunten en voorbeelden om op een praktische manier met dit onderwerp aan de slag te gaan.

Het Netwerk Duurzaam Verpakken is op 1 juli 2010 gestart door het NVC Nederlands Verpakkingscentrum, Partners for Innovation en Agentschap NL. Het netwerk heeft tot doel om (vooral MKB) bedrijven in de gehele keten te stimuleren en ondersteunen bij het duurzaam innoveren en optimaliseren van het verpakken (verpakkingen en verpakkingsprocessen). Dit is bereikt door een netwerk op te bouwen van ketenpartners, waaronder retailers, merkfabrikanten, leveranciers van verpakkingen, machines en grondstoffen, ontwerpers. In dit ketenverband wordt gezocht naar de ideale product-verpakkingscombinatie met de hoogste milieueffectiviteit, ofwel het verpakkingssysteem dat het meeste toegevoegde waarde in de keten en de minste milieubelasting oplevert.

Het Netwerk Duurzaam Verpakken organiseerde de afgelopen 2,5 jaar tien workshops voor verschillende marktsegmenten en drie algemene bijeenkomsten over duurzaam verpakken. Ruim 200 deelnemers bezochten de bijeenkomsten. In deze publicatie maken de organisatoren de balans op.

De belangrijkste issues en strategieën die tijdens de bijeenkomsten naar voren kwamen zijn:

- preventie
- voorkomen van verspilling
- ketenvisie

Met preventie wordt vooral het gebruik van minder en dunner verpakkingsmateriaal bedoeld, bijvoorbeeld door de transitie van rigide naar flexibele verpakkingen en compactere verpakkingen. Bij het voorkomen van verspilling dachten de deelnemers aan langere houdbaarheid, betere bescherming en het kiezen van de optimale portiegrootte voor verschillende doelgroepen en gebruikssituaties. Ketenvisie tot slot, heeft vooral te maken met het meten van duurzaamheid in de hele keten en het optimaliseren van de verpakking voor alle schakels in de keten, inclusief hergebruik of recycling.

In de bijlage 2 is een MindMap opgenomen met een overzicht van de belangrijkste externe ontwikkelingen, die tijdens de 10 workshops door de deelnemers in kaart zijn gebracht.

## 2. WAT IS DUURZAAM VERPAKKEN?

Om goed te kunnen begrijpen wat Duurzaam Verpakken is moeten we eerst het begrip Verpakken nader toelichten. Onderstaande definitie wordt gebruikt door het NVC Nederlands Verpakkingscentrum.

**VERPAKKEN** is het tijdelijk integreren van een externe functie en een product om het gebruik van het product mogelijk te maken.

Vanuit deze definitie richten we ons op de activiteit van het verpakken – expliciet niet alleen het verpakkingsmateriaal. Alle mogelijke functies die een verpakking kan vervullen volgen uit de verpakking. De drie basisfuncties zijn: beschermen (conserveren), distribueren (bundelen en transporteerbaar maken) en informeren (Klooster, 2002).

BASISFUNCTIES	EIGENSCHAPPEN (EISEN EN WENSEN)
<b>Conserveren / beschermen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» Voorkomen schade (mechanische bescherming)</li><li>» Voorkomen bederf (barrière voor: vocht, gas, licht, geur en smaak)</li><li>» Voorkomen van verontreiniging, knoeien en diefstal</li><li>» Verlengen van de houdbaarheid</li></ul>
<b>Distribueren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» Product opslag</li><li>» Bepalen van retail- en transporteenheden</li><li>» Transport van producent naar retailer</li><li>» Bepalen van consument eenheden</li><li>» Display functie in het verkooppunt</li><li>» Transport van retailer naar consument</li><li>» Portionering</li></ul>
<b>Informeren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» Product identificatie / beschrijving van het product</li><li>» Productkenmerken en voordelen</li><li>» Marketing en branding</li><li>» Bereiding van het product en gebruik</li><li>» Ingrediëntenlijst en voedingswaarde</li><li>» Veiligheid waarschuwingen</li><li>» Contactgegevens</li><li>» Opening instructies</li><li>» Afvalverwerkingsadvies</li></ul>

**TABEL 1: FUNCTIES VAN EEN VERPAKKING, BEWERKING VAN:  
(THE CONSUMER GOODS FORUM, GLOBAL PACKAGING PROJECT, 2011)**



Goed ontworpen verpakkingen zullen voldoen aan bovenstaande eisen en tevens de economische, sociale en milieueffecten van zowel het product als de verpakking minimaliseren.

**DUURZAAM VERPAKKEN** staat voor het integreren van milieuaspecten bij het ontwerp van een product-verpakkingscombinatie. Dit betekent dat er naast marketing, economische en technische criteria ook rekening gehouden wordt met milieucriteria.

Bij duurzaam verpakken wordt de volledige levenscyclus van een product geanalyseerd en dit resulteert in het verbeteren van bestaande verpakkingen, maar ook in het ontwikkelen van geheel nieuwe product-verpakkingscombinaties.

Duurzaam Verpakken is een activiteit waar altijd naar de product-verpakkingscombinatie gekeken moet worden, in de context van de gehele keten van grondstofwinning tot aan hergebruik en recycling. Het is een continu verbeteringsproces dat voor elke situatie anders uit kan pakken.

“Duurzaam verpakken lijkt simpel maar is het niet. Er komt veel bij kijken. Van verpakkingen zó ontwerpen dat geen productverlies ontstaat tot het kiezen van materialen die goed te scheiden zijn na gebruik en recycling mogelijk maken. Het ene verpakkingsmateriaal is niet beter dan het andere. De keus hierin hangt af van het te verpakken product. En van de weg die product en verpakking afleggen. Producenten zijn duurzaam bezig als ze bij te nemen beslissingen bewust kiezen voor de oplossingen die de impact op het milieu verlagen.” (Nedvang, 2012)

Aan de hand van een tweetal stellingen wordt het begrip ‘duurzaam verpakken’ nader toegelicht.

## 2.1 STELLING: “DE DUURZAAMSTE VERPAKKING IS GEEN VERPAKKING”

Verpakkingen hebben bij veel burgers en consumenten een slecht imago. Elke dag openen we meer dan 7 verpakkingen (Nederlandse Verpakkingsstatistiek, H. Crowe et al., 2003) en verpakkingsafval is daardoor een zichtbaar onderdeel van de afvalstroom. Zeker als het niet op de juiste manier wordt weggegooid en op straat terecht komt. Verpakkingsafval is hierdoor al dan niet terecht een symbool van de wegwerpmaatschappij geworden en er is veel politieke en sociale druk om de hoeveelheid verpakkingen te verminderen.

In sommige gevallen kan de verpakking inderdaad volledig worden weggelaten, zoals het voorbeeld van LUSH laat zien.

### LUSH - SHAMPOOBLOK ZONDER VERPAKKING



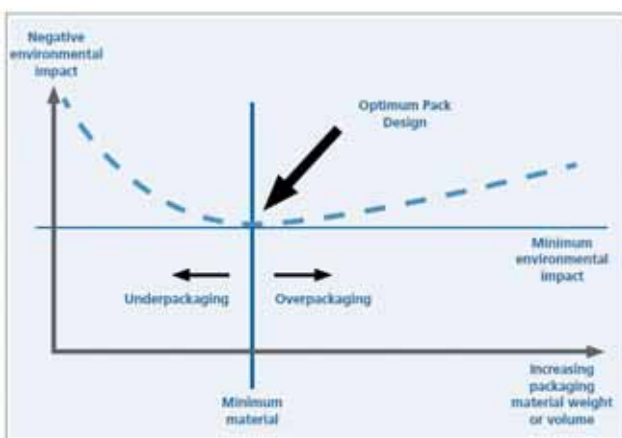
Lush heeft in 2012 de Aangepakt prijs gewonnen met een shampooblok zonder verpakking. De jury heeft de winnaar gekozen met de volgende argumentatie: “Deze producent is bewust op zoek gegaan naar het weglaten van verpakkingen, het denken in andere manieren waarop je met je producten in een behoefte kunt voorzien. Het leidde tot het elimineren van onnodig gebruik en vervoer van water. Onder de douche is er immers water genoeg. De oplossing van Lush: een stuk shampoo lijkend op een stuk zeep, dat net zo lang mee gaat als drie flessen (250 ml) shampoo. Het shampooblok van Lush laat zien dat duurzaam verpakken de beste kansen biedt als bedrijven de behoefte, waarin hun verpakte product voorziet, als uitgangspunt nemen” (Nedvang, 2012).

Om deze shampoo blokken in de winkel te krijgen zal ook in dit geval gebruik gemaakt worden van een transportverpakking en de consument zal graag een zakje gebruiken om het shampooblok mee naar huis te nemen.

In de meeste gevallen heeft de verpakking een aantal functies die onmisbaar zijn, zoals: beschermen, bundelen en het aanbieden van informatie over het product. Probeer maar eens een liter melk of een kilo rijst mee naar huis te krijgen zonder verpakking.

## 2.2 STELLING: “DUURZAAM VERPAKKEN = EFFECTIEF VERPAKKEN”

Een van de grootste uitdagingen van de verpakkingindustrie is om een balans te vinden tussen het voldoen aan de functionele eisen en het laag houden van de integrale kosten van verpakking en de milieubelasting van het verpakte product in de gehele keten. Duurzaam Verpakken is zoeken naar het optimum tussen het reduceren van verpakkingsmateriaal (gewicht en volume) en het minimaliseren van productuitval (bescherming van het product). Zo is het product op de meest effectieve manier verpakt met zo min mogelijk materiaal voor een minimale impact. De complexiteit van het optimaliseren van de verpakking laat zich goed verklaren door het onderstaande Innventia AB model (zie ook: ISO-norm 18602). Dit model laat zien dat de negatieve milieueffecten van het excessief reduceren van verpakking veel groter kan zijn dan het garanderen van adequate bescherming en door het toepassen van te veel verpakking. De zoektocht naar een evenwicht tussen ‘under-packaging’ en ‘over-packaging’ is overigens een gedeelde verantwoordelijkheid van de hele supply chain.



FIGUUR 2 – OPTIMALE VERPAKKING

(The Consumer Goods Forum, Global Packaging Project, 2011)  
Originele bron: (Erlov L., Lofgren C., Soras A. Packaging — A tool for the prevention of environmental impact, Packforsk report 194, Stockholm 2000)

### REXONA – DEO ROLL-ON

Met de ‘upside-down’ deo-roller heeft Rexona een succesvolle product-verpakkings-combinatie geïntroduceerd, die ook op milieuvlak veel voordelen biedt. Het R&D team heeft de verpakking letterlijk op zijn kop gezet, waardoor er bij gebruik direct product uit komt zonder te hoeven schudden. Hierdoor is de verpakking ook goed te legen en wordt er nauwelijks restproduct weggegooid. Het flesje heeft dezelfde inhoud als zijn voorganger, maar heeft hiervoor 14% minder kunststof nodig. De verpakking is ook 18% sneller te produceren en spaart hierdoor extra energie en productiekosten (Unilever, 2013).



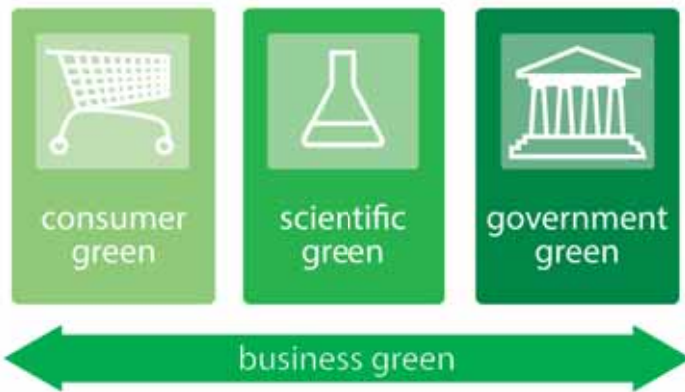
### MAASLANDER - HERSLUITBARE KAASVERPAKKING

Maaslander (Westland Kaas), introduceerde in 2011 een nieuwe verpakking voor al haar kaas-soorten: een hersluitbare envelop. ‘In de nieuwe verpakking is ruim 65% minder plastic verwerkt. Daarnaast is de verpakking makkelijk te openen, eenvoudig uitneembaar en lekdicht hersluitbaar, waardoor de kaas langer zijn smaak behoudt’, aldus Robin van de Bruinhorst, brandmanager van Maaslander. Consumenten vinden een duurzame verpakking belangrijk, zo leerde Westland uit marktonderzoek. Maar versheid, smaakbehoud en gebruikersgemak stonden voor Westland voorop. De ontwikkelde combinatie van dieptrekken met een vouwtechniek met goede sluitmethode voldoet aan alle eisen. De kaas behoudt zijn smaak en versheid. En tegelijk is de nieuwe verpakking minder diep. Het bedrijf bespaart hiermee op jaarbasis 141.000 kg kunststof (Verpakken, 4-2011).



### 3. WAAROM DUURZAAM VERPAKKEN?

Er zijn verschillende redenen om met Duurzaam Verpakken aan de slag te gaan. Volgens Ab Stevels kunnen we hierbij een onderscheid maken in de verschillende belangen en percepties, ofwel: 'three shades of green' (Stevels & Boks, 2003).



*"Packaging isn't part of the problem of sustainability, it is part of the solution"*

JULIAN CARROLL  
MANAGING DIRECTOR EUROPEN

FIGUUR 3 - THREE SHADES OF GREEN (GEBASEERD OP: STEVELS & BOKS, 2003)

Consumer green is wat de consument belangrijk vindt en als duurzaam of groen ervaart. Deze perceptie van consumenten kan sterk verschillen van scientific green, ofwel wetenschappelijke inzichten veelal gebaseerd op LCA (Life Cycle Assessments). Government green gaat uit van wat overheden en wetgevers als belangrijk ervaren. De optimale balans tussen de verschillende tinten groen, ofwel business green, is een afweging die elk bedrijf anders zal maken.

#### 3.1 CONSUMER GREEN

Bij marketing gedreven organisaties, zoals producenten van fast moving consumer goods (FMCG), zal de groeiende belangstelling van consumenten voor 'groene' producten vaak de belangrijkste drijfveer zijn. Consumer green is de gepercipieerde duurzaamheid. Hoe iemand duurzaamheid percipieert is onder meer bepaald door onderwijs, geslacht, leeftijd of persoonlijke achtergrond en maatschappelijke betrokkenheid.

Marktonderzoek in Nederland en Europa laat zien dat consumenten in toenemende mate duurzaamheid meewegen in hun aankoopgedrag.

Het Duurzaamheid Kompas is een jaarlijks onderzoek, uitgevoerd onder 614 respondenten in de periode van 6 tot en met 14 november 2012 (MarketResponse; Schuttelaar & Partners, 2012). Enkele uitkomsten zijn:

- **Consument wenst aandacht voor duurzaam in tijden van crisis.** De meerderheid van de consumenten (62%) is van mening dat de aandacht voor duurzaamheid dient toe te nemen de komende jaren. Consumenten zien met name voor het bedrijfsleven en de overheid een rol.
- **Consument ziet overheid als hoofdverantwoordelijke.** De overheid wordt zelfs als hoofdverantwoordelijke gezien. De zorgplicht van de overheid komt overeen met het faciliteren van duurzame ontwikkeling, bijvoorbeeld door subsidies en heffingen, aldus de consument. Bovendien kan de overheid het goede voorbeeld geven, waardoor bedrijven en consumenten kunnen volgen. Vier van de tien consumenten verwachten juist minder aandacht voor duurzaamheid van de overheid, gelet op de economische crisis.
- **Bedrijfsleven wordt gezien als belangrijke trekker.** Zes van de tien consumenten hebben opgemerkt dat het aantal duurzame producten in de supermarkt de afgelopen jaren is toegenomen. Het bedrijfsleven wordt als een belangrijke trekker ervaren en consumenten waarderen dit als positief.

- **Duurzaam aanbod in supermarkten wordt steeds normaler gevonden.** Duurzaamheid wordt niet alleen steeds belangrijker gevonden door de consument, het kopen van duurzame producten is steeds meer de normale gang van zaken. Zeven van de tien consumenten geven aan dat zij het normaal vinden dat supermarkten het assortiment verbreden met duurzame varianten en ook steeds actiever adverteren over hun (onderscheidende) duurzame producten.
- **Beeld van duurzaam is aan het veranderen.** Consumenten krijgen een ander beeld van duurzaamheid. Daar waar in 2009 consumenten duurzaam vooral met 'kwaliteit', 'zuinig' en 'langer meegaan' associeerden, worden nu vaak 'groene energie', 'duurzame producten', 'biologisch' en 'zonnepanelen' genoemd.

De markt voor duurzaam verpakken in Europa zal, volgens een onderzoek van Global Industry Analysts Inc: 'Sustainable (Green) Packaging', groeien tot zo'n 210 miljard euro per jaar in 2015 (Verpakkingsmanagement, 2010). Een recenter marktonderzoek: Global Green (Sustainable) Packaging Market 2012-2016, geeft aan dat de wereldwijde markt voor duurzame verpakkingen groeit met ruim 14% per jaar, en dus veel harder dan de rest van de verpakkingsmarkt (Technavio, 2013, April).

Een aantal bedrijven, waaronder Puma en Unilever, speelt handig in op deze toegenomen aandacht voor duurzaamheid door het ontwikkelen van duurzame verpakkingsoplossingen. Het duurzaam verpakken wordt een belangrijk onderdeel van de marketingmix en wordt gebruikt om een boodschap over duurzaamheid naar consumenten te communiceren.

## PUMA – CLEVER LITTLE BAG

"Puma wil het meest gewilde en duurzame sportmerk ter wereld worden", stelt Franz Koch CEO van Puma (Puma, 2012). Naast het verduurzamen van de sportschoenen en kleding zijn ook de verpakkingen van Puma verduurzaamd.



Door de introductie van de Clever Little Bag voor schoenen in 2010 en de Clever Apparel Pack voor kleding in 2012, is de hoeveelheid karton en polyetheen sterk gereduceerd. Door het gebruik van de Clever Little Bag, bespaarde Puma 5,400 ton karton in 2012. De verpakking kan door de consument ook direct als draagtas gebruikt worden.

### 3.2 SCIENTIFIC GREEN

Steeds meer bedrijven zoals: Unilever, Nestlé, Douwe Egberts, hebben een groot deel van hun producten en verpakkingen doorgerekend met LCA (Life Cycle Assessment). Dit is een methodiek om op een systematische manier de milieueffecten van een product of dienst te evalueren volgens een 'van wieg tot graf' benadering. Met behulp van LCA software en zijn deze bedrijven structureel bezig met het reduceren van de milieu-impact van producten en verpakkingen. Scientific Green is gebaseerd op LCA studies en wordt beschouwd als de meest objectieve manier om de impact van een product of verpakking te bepalen.

In het verleden zijn LCA studies vaak gebruikt (of misbruikt) om 'wetenschappelijk' aan te tonen dat het eigen product beter scoort dan dat van de concurrent. Tegenwoordig moeten LCA studies voldoen aan ISO normen (ISO 14040) en is er steeds betere informatie beschikbaar over materialen en productieprocessen. Met de ISO 14040-normen wordt geprobeerd de bandbreedte in die uitkomsten terug te dringen door afspraken vast te leggen over opzet en uitvoering van LCA's en de daarin te maken keuzes en toe te passen basisgegevens. Dat dat niet eenvoudig is, kan worden afgeleid uit de eindeloos durende discussies over wat beter is: de plastic wegwerpbeker, de papieren beker of de aardewerken mok voor de koffieautomaat en de glazen of kunststof melkfles of het 'gable top' drankpak. Zoveel studies, zoveel uitkomsten.



FIGUUR 4 – UNILEVER CO2 FOOTPRINT (UNILEVER, 2012)

Unilever gebruikt LCA als een van de technieken om de milieu-impact van producten en verpakkingen te begrijpen. LCA wordt ingezet voor de volgende doelen:

- Productinnovatie: tijdens het ontwerpen van nieuwe producten wordt regelmatig LCA gebruikt om de verschillen te meten tussen bestaande en nieuwe producten. Deze informatie wordt gebruikt om de ontwikkelaars te ondersteunen en om klanten te informeren over de milieu-impact van producten
- Productcategorie-analyse: LCA wordt gebruikt voor het doorlichten van productcategorieën en om verbeteropties te identificeren. Hierbij is vooral veel aandacht voor de agrarische grondstoffen en het watergebruik.
- Strategische studies: er worden diverse studies uitgevoerd naar lange termijn effecten van landgebruik en nieuwe methodes om het broeikas effect van wereldwijde landbouw te kunnen bepalen.

## SANEX ECO PACK ZERO%

Sanex besteedt veel zorg aan gezonde verzorgingsproducten voor de huid. Sinds 2009 houdt het merk nu ook rekening met het milieu. In Zero% worden geen parabenen, ftalaten, kleurstoffen of fenoxylethanol gebruikt. Sanex Zero% heeft het Europese Eco-Label, de producten zijn voor 99,5% biologisch afbreekbaar. De impact op aquatische systemen en de hoeveelheid afval is zo beperkt. Door het product te verkopen in een navulverpakking wordt de milieubelasting verminderd. De douchegel wordt verkocht in een 'eco pack' navulverpakking waarvoor 79% minder materiaal gebruikt wordt dan voor de oorspronkelijke 500 ml fles (Sanex, 2011).



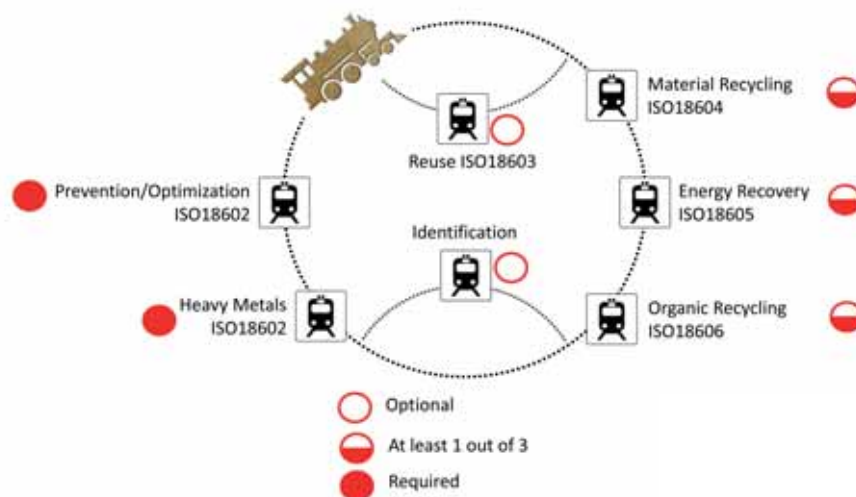
In maart 2012 is aan de Universiteit Twente het project 'Verpakkingsketens in blijvende balans', van start gegaan. Dit project heeft als doel de specificaties voor duurzaamheid over de gehele supply chain van verpakte producten in kaart te brengen en deze om te zetten naar handvatten voor verbetering. Op die manier wordt een LCA-methode ontwikkeld die meer recht doet aan de definitie van duurzaamheid en waarmee bedrijven uit de verpakkingsketen kunnen komen tot oplossingen die ketengericht zijn. Een LCA-methode waarin onder andere de meestal missende of verwaarloosde gebruiksfase is meegenomen.

### 3.3 GOVERNMENT GREEN

Duurzaamheid, en daarmee ook het predicaat groen, is inmiddels op grote schaal geadopteerd door de internationale wet- en regelgevende instanties (VerpakkingsManagement, 2012). Op het gebied van verpakkingen gelden daarbij in hoofdzaak de volgende richtlijnen:

- Europese Richtlijn voor Verpakkingen en Verpakkingsafval 94/62/EC en EN13427-13432;
- ISO 18601-18606 Verpakking en het milieu;
- Europese Afvalrichtlijn 2008/98/EC en Hiërarchie voor afvalmanagement;
- Internationale recyclingcodes.

Veel bedrijven zullen in eerste instantie vooral door wet- en regelgeving aangezet worden om duurzamer te gaan verpakken. Duurzaam verpakken reduceert de kosten die men kwijt is aan verpakkingsbelastingen, zoals: 'Grüne punkt', of de 'Afvalbeheersbijdrage Verpakkingen', die sinds 2013 in Nederland geldt. De basis voor het EU beleid ten aanzien van verpakkingen is gelegd in de 'EU Directive 94/62/EC: Essential requirements on the composition and the reusable and recoverable, including recyclable, nature of packaging' (European Parliament and Council, 1994).

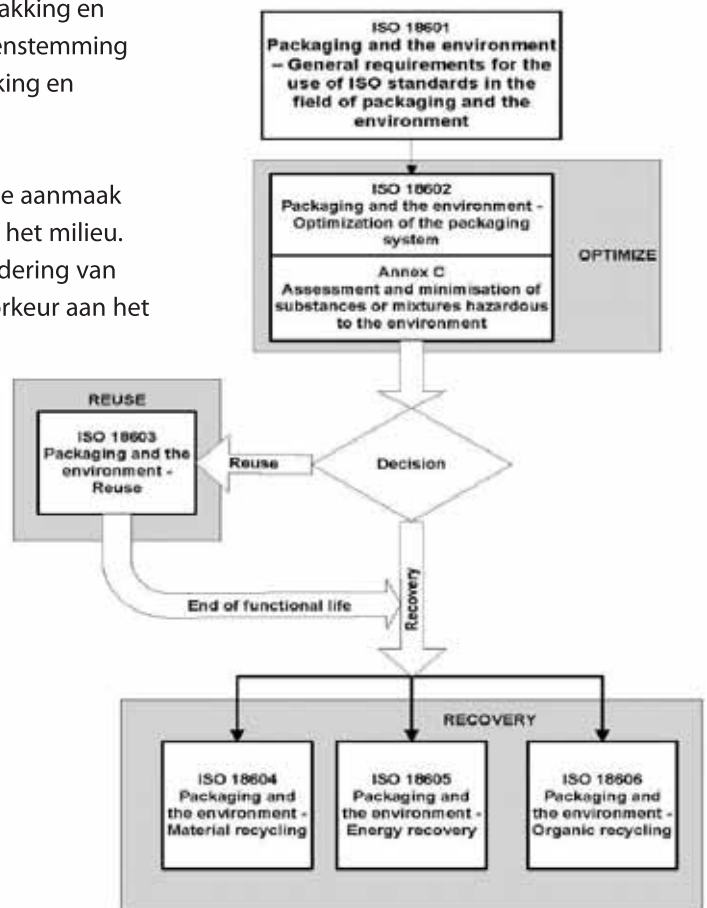


FIGUUR 5  
EU ESSENTIËLE EISEN EXPRESS  
(NVC, 2013)

Op 15 januari 2013 zijn de ISO-normen voor verpakking en milieu gepubliceerd: ISO 18601 geeft de algemene eisen voor het gebruik van ISO-normen op het gebied van verpakking en het milieu; ISO 18602 specificeert de eisen voor het optimaliseren van het verpakkingssysteem – hierbij wordt gelet op het optimaal balanceren van de hoeveelheid verpakkingsmateriaal en het vervullen van de functionele eisen van de verpakking; ISO 18603 specificeert de eisen voor hergebruik van verpakkingen; ISO 18604 specificeert de eisen voor materiaalhergebruik; ISO 18605 specificeert de eisen voor energieherwinning uit verpakkingen; ISO 18606 specificeert procedures en eisen voor composteerbare verpakkingen. Deze ISO-normen zijn grotendeels gebaseerd op de Europese normen voor verpakking en milieu NEN-EN 13427–13432, die ontwikkeld zijn in overeenstemming met de essentiële eisen uit de richtlijn betreffende verpakking en verpakkingsafval 94/62/EG (NEN, 2013, January).

De Europese Afvalrichtlijn 2008/98/EC gaat nader in op de aanmaak en het beheer van afval op de menselijke gezondheid en het milieu. Het afvalmanagementbeleid richt zich daarbij op vermindering van het gebruik van natuurlijke grondstoffen en geeft de voorkeur aan het naleven van de zogenaamde afvalhiërarchie. De hiërarchie heeft de vorm van een omgekeerde piramide, waarbij uiteraard bovenaan de piramide het vermijden van afval staat. Achtereenvolgens worden de volgende maatregelen voorgesteld: vermindering, hergebruik, recycling, verwerking (verbranding), behandeling en als laatste het storten van afval.

Tenslotte geven de internationale recyclingcodes aanwijzingen voor recycling van verpakkingsafval. De Europese Richtlijn voor Verpakkingen en Verpakkingsafval 94/62/EC acht deze recyclingcodes van belang om het oorspronkelijke materiaal te kunnen identificeren. De verzameling, het hergebruik en de verwerking, waaronder ook recycling, moeten hiermee zoveel mogelijk worden gefaciliteerd.



FIGUUR 6 ISO 18601 PACKAGING AND THE ENVIRONMENT (ISO, 2013)

In Nederland is er een Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022 afgesloten, die is ondertekend door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, het verpakkende bedrijfsleven en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG). Onderdeel van deze Raamovereenkomst is de Verduurzamingsagenda, dit is de leidraad voor het werk van het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken.

De Verduurzamingsagenda (Kennisinstituut Duurzaam Verpakken, 2013) bestaat uit vier pijlers:

- Branche (verduurzamings-)plannen
- Kennisontwikkeling en kennisdeling
- Ondersteunen van gemeenten
- Uitvoeren van projecten

De Verduurzamingsagenda is een groeidocument en wordt met input van de direct betrokken partijen aangevuld met nieuwe aandachtsgebieden en projecten. De agenda wordt halfjaarlijks bijgewerkt en als nieuwe versie op de website [www.kidv.nl](http://www.kidv.nl) geplaatst.



### 3.4 BUSINESS GREEN

Elk bedrijf zal zijn eigen redenen hebben om duurzaamheid mee te nemen bij het ontwikkelen van producten en verpakkingen. De optimale balans tussen de verschillende tinten groen, ofwel Business Green, is een afweging die elk bedrijf anders zal maken.

EUROPEN -The European Organization for Packaging and the Environment- is een organisatie voor industrie en handel van verpakkingen en verpakte producten (EUROPEN, 2011). Zij formuleren hun standpunt ten aanzien van duurzaam verpakken als volgt: "Successful packaging policies will be those which are environmentally, economically and scientifically sound, as well as socially and politically acceptable."

Duurzaam verpakken bespaart kosten, zoals: op de inkoop van verpakkingsmaterialen en het voorkomen van uitval in de productie en verder in de keten. Zeker in het licht van de stijgende trend van de mondiale grondstof- en energiekosten, levert dit bedrijven een belangrijk kostenvoordeel op.

#### Mondiale prijzen energie, voedsel en metalen



Bron: IMF

FIGUUR 7 – MONDIALE PRIJZEN ENERGIE, VOEDSEL EN METALEN (PBL, PLANBUREAU VOOR DE LEEFOMGEVING, 2013)

*"Bij het verduurzamen van voedselketens staat het tegengaan van voedselverspilling centraal en verpakkingstechnologie kan hier een belangrijke rol in spelen".*

ULPHARD THODEN VAN VELZEN  
WUR

Binnen Philips is verpakken een van de zes aandachtsgebieden van EcoDesign, ofwel Green Focal Areas. Philips wil consumenten in staat stellen om eenvoudige keuzes te maken over de producten die ze aanschaffen en de impact die deze hebben voor, tijdens en aan het eind van hun levensduur.



FIGUUR 8 – PHILIPS: GREEN FOCAL AREAS (PHILIPS, 2013)

## PHILIPS – VERPAKKING SCHEERAPPARATEN

Philips zet zich in voor het terugdringen van kunststof als verpakkingsmateriaal. Voor de Nederlandse markt stimuleert het bedrijf het gebruik van gerecyclede grondstoffen. Voor de verpakking van scheerapparaten leidde dit tot verpakkingscombinaties die bestaan uit RPET (gerecyclede PET) en 90% gerecycled karton. Het gebruik van kunststof zakjes bleek onnodig, ze worden niet meer ingekocht. Bij verpakkingen van scheerapparaten die vanuit een vitrine verkocht worden, is het kunststof verpakkingsmateriaal weggelaten. Voor bepaalde winkelketens waar de verpakking diefstalveilig moet zijn, is weglaten geen optie. Minimaal 50% van de toegepaste kunststof bestaat uit post-consumer gerecyclede content (Nedvang, 2012).



Het aandeel van de omzet van Philips bestaande uit groene producten, is in 2012 gestegen naar EUR 11,238 miljard. Als percentage van het groepstotaal steeg de omzet uit Groene Producten naar 45% ten opzichte van 39% in 2011, waarmee Philips op koers ligt om het streefdoel van 50% voor 2015 te realiseren. Ook bij Unilever is duurzaam verpakken een geïntegreerd onderdeel van het 'Sustainable Living Plan', met als doelstelling de omzet te verdubbelen en tegelijkertijd de impact op het milieu te halveren.



FIGUUR 9 – UNILEVER SUSTAINABLE LIVING PLAN (UNILEVER, 2012)

Voor verpakkingen is in het Sustainable Living Plan de volgende doelstelling opgenomen: Tegen 2020 zullen wij het gewicht van de verpakkingsmaterialen die wij gebruiken met een derde terugbrengen via:

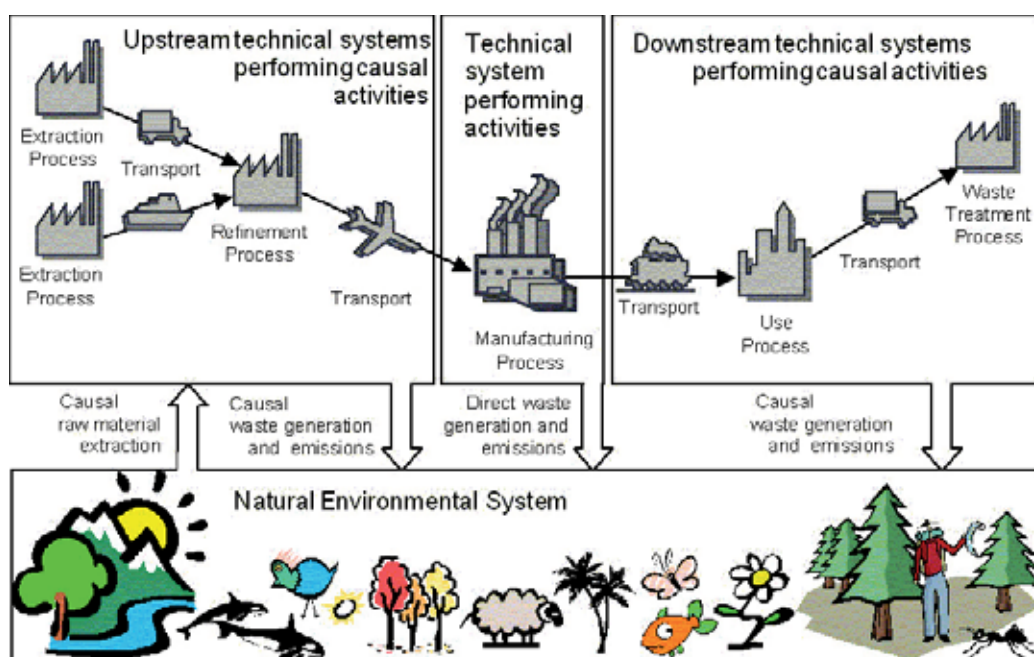
- lichtgewicht materialen
- optimalisatie van structuur en materiaalontwerp
- ontwikkeling van geconcentreerde versies van onze producten
- verwijdering van overbodig verpakkingsmateriaal.

## 4. OPTIMALISEREN VAN DE KETEN

Bij Duurzaam Verpakken kijken we niet alleen naar het materiaal van de verpakking of het voorkomen van verpakkingsafval. De gehele keten van de product-verpakkingscombinatie is van belang: vanaf de winning van grondstoffen tot aan de recycling en afvalverwerking.

### 4.1 LEVENSCYCLUS ANALYSE (LCA)

Om de milieu-impact van producten en verpakkingen in kaart te brengen, kan een Life Cycle Assessment (LCA) uitgevoerd worden. De hele levenscyclus van het product wordt hierbij onder de loep genomen met behulp van speciale rekenmodellen. Op deze wijze kunnen de beste verpakkingsalternatieven op een gewogen manier geselecteerd worden.



FIGUUR 10 – LCA: LEVENSCYCLUS EN MILIEUBELASTING (CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 1998)

De uitkomsten van LCA studies zijn helaas niet altijd even betrouwbaar, afhankelijk van gekozen vergelijkingseenheid, betrouwbaarheid van de data en sturing door opdrachtgevers. Een LCA studie volgens ISO normen met duidelijke omschrijving van de functionele eenheid, van de aannames en een onzekerheidsanalyse geeft wel degelijk betrouwbare uitkomsten.

Een standaardprocedure voor LCA's is door de International Organization for Standardisation (ISO) vastgesteld in het document ISO 14040 (ISO, 2006). Het proces is opgedeeld in vier verschillende stappen.

1. In de eerste fase van een LCA worden het doel en reikwijdte van de analyse vastgesteld. Hierbij is het belangrijk om een functionele eenheid te verwoorden en de systeemgrenzen goed af te bakenen. Een functionele eenheid geeft aan hoe de geanalyseerde producten worden beoordeeld op basis van geleverde prestatie.
2. Vervolgens wordt een inventarisatie gemaakt (Life Cycle Inventory, LCI) waar de milieu-ingreep van een product over de hele levenscyclus wordt weergegeven. Alle aannames zoals transportafstanden moeten hier duidelijk zijn vastgesteld.
3. Hierna worden de geïnventariseerde gegevens van de producten naar milieueffecten omgerekend (ook wel Life Cycle Impact Assessment genoemd). Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu ontwikkelde ReCiPe, een rekenmethode waarmee emissies en verbruik worden gekoppeld aan milieu-impactcategorieën (Rijksinstituut van Volksgezondheid en Milieu, 2013). Scores worden gegeven op 16 verschillende categorieën van onder meer klimaatverandering, aantasting van de ozonlaag en uitputting van fossiele grondstoffen.
4. Tot slot worden de resultaten geïnterpreteerd. Zo wordt er bijvoorbeeld gekeken naar de grootste bijdragen aan een negatieve impact op het milieu. Aan de hand van de oorspronkelijke onderzoeksvraag worden eindconclusies opgesteld.

### NETWERK DUURZAAM VERPAKKEN: ALGEMENE BIJEENKOMST

“De kennis over levenscycli van verpakkingen neemt toe”, constateert Ulphard Thoden van Velzen van WUR. “Over de productiefase is veel bekend en er zijn nieuwe ontwikkelingen op het gebied van hernieuwbare materialen. Er zijn nog onvoldoende gegevens over productuitval in de gebruiksfase, terwijl dit vaak een leidend milieueffect is. Over de afvalfase is er steeds meer bekend, maar over de verdeling van verpakkingen in het restafval, Plastic Hero, GFT bak en zwerfafval is nog weinig bekend. De specifieke verdeling van bepaalde verpakkingen tussen restafval en Nedvang-zak kan redelijk worden ingeschat, maar dit is wel aan verandering onderhevig. Het algemeen stroombeeld van sorteerbijbedrijven en opwerkbedrijven is opgehelderd. Ten slotte zijn er grote verschillen qua sorteerbaarheid voor individuele verpakkingen, zoals: de geschiktheid voor NIR (near infraread) sortering, de versplintering van polystyreen verpakkingen en de invloed van productresten.”

Thoden van Velzen concludeert uiteindelijk dat bij het verduurzamen van voedselketens het tegengaan van voedselverspilling centraal staat en dat verpakkingstechnologie hier een belangrijke rol in kan spelen. (Thoden van Velzen, 2012)

## 4.2 VOEDSELVERSPILLING

Wereldwijd wordt, volgens FAO-cijfers, een derde van het voedsel bestemd voor menselijke consumptie weggegooid (Gustavsson, 2011). In Nederland is dit ongeveer 48 kg voedsel per persoon per jaar (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit i.s.m. Voedingscentrum, Milieu Centraal en VROM, 2010).

Hoeveel voedsel verspilt de Nederlandse consument?

- De Nederlandse consument gooit voor minstens € 2,4 miljard aan eetbaar voedsel per jaar weg. Dat is ongeveer € 400 per huishouden per jaar.
- Gemiddeld verspilt één persoon ruim 50 kg (43-60 kg) voedsel per jaar. Per huishouden is dat ongeveer 120 kg per jaar.
- We kopen zo'n 20% van ons eten voor de afvalbak, ruim de helft ervan is verspilling (en dus vermijdbaar).

## NETWERK DUURZAAM VERPAKKEN: ALGEMENE BIJEENKOMST

“Veel mensen onderschatten hun eigen weggooiedrag”, zegt Linda Nijenhuis van Milieuceentraal. “Het betreft 10% ongeopende verpakkingen, 25% maaltijdresten en 65% rest, waaronder bedorven product en resten in geopende verpakking. Belangrijkste oorzaken van het weggooien zijn: te veel kopen, te veel koken en onzorgvuldig bewaren. Voedsel is goedkoop en altijd en overal te verkrijgen. Daarnaast is er angst voor bederf: als consumenten voedsel niet automatisch zouden weggooien na het verstrijken van de THT-datum, zou voedselverspilling met 32% omlaag kunnen”.

Sytske de Waart, onderzoeker bij Milieuceentraal, somt enkele zaken op waarmee we de voedselverspilling kunnen terugdringen. “We zullen meer ontspannen met THT-datum moeten omgaan en producenten en supermarkten kunnen kleinere porties aanbieden. Waar mogelijk moeten we een langere THT datum aangeven op droogwaren als conserven, bloem, suiker, thee, etcetera.”

Het heeft ook te maken met de instelling van de consument, volgens Nijenhuis. “Als mensen hun best doen, gooien ze 40 % minder weg dan mensen die niet hun best doen. Maar helemaal voorkomen is ondoenlijk.”

De rol van Milieuceentraal is het bewustzijn verhogen dat verspilling een probleem is en praktische tips aandragen.

Top 10 meest verspilde producten (in kilogram) (Milieu Centraal, 2007)

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1. Zuivel   | 5. (Vers) fruit        |
| 2. Brood  | 6. Aardappelen         |
| 3. Voorbewerkt voedsel<br>(kant-en-klaar, zoals pizza en<br>Chinees eten) | 7. Vlees en vleeswaren |
| 4. Groenten   | 8. Koek en gebak       |
|   | 9. Oliën en vetten     |
|   | 10. Vis                |

## OERLEMANS PLASTICS - BRAMMETJE BAMMETJE: KWART BROOD VERPAKKING

Oerlemans Plastics heeft in samenwerking met Beko, groothandel in verpakkingsmaterialen, in 2012 een innovatieve broodverpakking ontwikkeld. Brood staat op de tweede plaats van de tien meest verspilde voedselproducten. De meest voorkomende redenen voor het verspillen van brood zijn: ‘het brood is niet vers meer’ (36%) en ‘het is beschimmeld’ (26%) (Westerhoven, 2010). Doordat de verpakking van brood een grote rol speelt bij het vers houden van brood, zijn er mogelijkheden op dit punt te innoveren of een gedragsverandering bij de consument te bewerkstelligen (FBR-UR, 2011).

Om het weggooien van brood te voorkomen hebben Oerlemans en Beko bedacht om een kwart brood aan te bieden aan consumenten: het ‘Kwartje van Brammetje’. De bewuste consument kiest momenteel voor een gevarieerd menu met kleinere porties. Uit onderzoek van Partners for Innovation bleek dat de milieubelasting van drie à vier LDPE broodzakken even groot is als dat van één sneetje brood. Het gebruik van een kleinere verpakking (kwart brood) heeft al een milieuvoordeel, als er hierdoor per brood een kwart boterham (ofwel 1%) minder wordt weggegooid.

“Door slimmer gebruik te maken van verpakkingen voorkomen we 5-10% voedselverspilling, ofwel ruim 44 miljoen kilo brood per jaar, en spelen we beter in op de wensen van de consument. Kortom, een goede verpakking verlaagt de milieudruk”, volgens Jan Wessems van Oerlemans Plastics (NRK, MJA project, 2012).



### 4.3 OPTIMALISEREN VAN DE LOGISTIEKE KETEN

Door het optimaliseren van de verpakking in de logistieke keten wordt niet alleen de milieu-impact van het transport verlaagd, maar wordt ook bespaard op de transportkosten. Dit kan gebeuren door gewichtsbesparing, zoals de lichtere glazen wijnflessen van Fair Trade.

#### FAIR TRADE - LICHTGEWICHT WIJNFLES

Fair Trade Original maakte een lichtgewicht wijnfles van 350 gram in plaats van 550 gram. Dit bedrijf is doortrokken van duurzaamheid en maatschappelijk verantwoord ondernemen en haalt haar wijn onder andere uit Zuid-Afrika. De lokale wijnproducent ontwikkelde daar samen met een glasproducent een lijn van ultralichtgewicht wijnflessen. De voormalige fles met schroefdop woog voorheen minimaal 550 gram. De wijn die nu geïmporteerd wordt, zit in flessen die nog maar 350 gram wegen (Nedvang, 2013).



Naast gewichtsbesparing kan ook het volume van verpakking en omverpakking gereduceerd worden, waardoor er minder transportbewegingen nodig zijn. Hierdoor wordt er bovendien bespaard op de kostbare schapruimte in de winkel.

#### AH PUUR EN EERLIJK - VAATWASTABLETTEN

Om vaatwastabletten onder het label van AH puur&eerlijk te voeren moest niet alleen het product, maar ook de verpakking, het milieu aantoonbaar minimaal belasten.

De inkoper van de vaatwastabletten onderzocht hoe soortgelijke producten verpakt worden en hoe je het verpakken van lucht vermijdt. Hij werd geïnspireerd door de manier waarop suikerklontjes verpakt zijn. Het resultaat: een compacte minimalistische verpakking van gerecycled materiaal. De onderdelen van de verpakking zijn gescheiden af te danken en geschikt voor hergebruik. Het volume van het verpakte product is ten opzichte van andere aanbieders van dit type producten (bij dezelfde hoeveelheid vaatwasblokjes) zo'n 40% verlaagd (Nedvang, 2013).



Verpakkingen kunnen een extra functie hebben in het productieproces. Hierdoor kunnen de productiekosten worden verlaagd en kan de meerwaarde van de verpakking verhoogd worden, waardoor een meerprijs van de verpakking gerechtvaardigd is. Voor leveranciers van verpakkingen is dit een uitdaging om deze meerwaarde te vinden.

### DSM - PACK-AGE™, WINNAAR BRONZEN NOOT 2012

DSM introduceerde in 2010 de Pack-Age™, een innovatieve en permeabele verpakking voor het natuurlijk rijpen van halfharde en harde kazen. Door deze ademende folie kan de kaas een optimale smaak en textuur ontwikkelen terwijl het ontstaan van schimmel wordt voorkomen. "Pack-Age™ is bij wijze van spreken de hightech ademende en beschermende sportkleding voor kaas", zegt Corstiaan Hooft van DSM Innovation Center.



Tot voor kort werden kazen voornamelijk op twee verschillende wijzen gerijpt. De kazen kunnen in waterdichte PE-verpakking worden gerijpt, waardoor ze zacht blijven en er geen korst ontstaat. Of de kazen kunnen volgens de traditionelere manier rijpen door deze na het pekelen te coaten. De gecoate kazen, die tijdens het rijpen op houten planken liggen moeten om kwaliteitsredenen regelmatig worden gekeerd. Tijdens het rijpen ontstaat een harde korst die zorgt voor een bescherming van de kaas en ontwikkelt de kaas zijn typische smaak en textuur. Pack-Age™ combineert de voordelen van beide alternatieven. Door de folie kan de vochtgehalte van de kazen optimaal worden gecontroleerd, net als dat van gassen zoals zuurstof. In combinatie met DSM's Delvacid, worden de producten beschermd tegen de groei van gisten en schimmels. Door de innovatieve verpakking en het resulterende verminderde vochtverlies, levert dit 50 gram meer op voor een kilogram kaas. Daarbij hoeft er geen korst verwijderd te worden door de producent, wat minder productverlies betekent (VerpakkingsManagement, 2010-1).  
Winnaar Bronzen Noot 2012 <http://www.nvc.nl/winnaar-bronzen-noot-2012-pack-age/>

### 4.4 OPTIMALISEREN VAN HET GEBRUIK

In de gebruiksfase kan de verpakking extra functies hebben waardoor bij de consument extra gebruiksgemak wordt geleverd, zoals het gemakkelijk openen en sluiten van de verpakking of het gemakkelijk gebruiken en legen van de verpakking.

### PPG COATINGS – PAINTCAN, WINNAAR DE GOUDEN NOOT 2010

De Histor Paintcan van PPG Coatings en Omefa is een innovatieve vierkante verpakking van gemodificeerd PET voor oplosmiddelhoudende en watergedragen lakken.

De vorm en materiaal van het product brengen diverse voordelen met zich mee in vergelijking met zijn voorganger. De Paintcan is lichter in gewicht, gemakkelijk met de hand te openen en sluiten, goed uit te schenken en daarbij volledig leegbaar. Naast het toegevoegde gebruiksgemak en herkenbaarheid, is de verpakking door zijn vierkante en nestbare vorm ook kosten-effectiever tijdens het vervoer en opslag, en heeft een lagere CO<sup>2</sup> uitstoot (NVC, De Gouden Noot 2010).



#### 4.5 OPTIMALISEREN AFVALFASE

Bij de ontwikkeling van verpakkingen wordt helaas nog nauwelijks rekening gehouden met de afvalverwerking en recycling mogelijkheden. Voorbeelden hiervan zijn papieren etiketten op kunststof verpakkingen, laminaten en het toepassen van gekleurde PET flessen. Ook verontreiniging met productresten maakt recycling lastig en kostbaar.

##### **BIOLOGICAL SOLUTIONS / SITA - CUP2PAPER**

Biological Solutions heeft in samenwerking met SITA een koffiebeker ontwikkeld van papier met een bio-based PLA coating. Deze bekers kunnen door SITA samen met het 'oud papier' afgevoerd en verwerkt worden in een speciale recyclinginstallatie die deze bekers kan herverwerken tot papierpulp. Hierdoor wordt extra transport en inzamelingskosten voorkomen. Cup2Paper is een totaalconcept dat wordt aangeboden in de zakelijke markt. De keten is hierbij 'van cup tot staart' geregeld. Het concept bestaat uit de bekers, een speciaal inzamelmiddel, communicatiemiddelen voor de gebruikers, afvalinzameling én gespecialiseerde recycling (Sita, 2012, [www.cup2paper.nl](http://www.cup2paper.nl)).



Optimaliseren van de verpakkingketen is zeer noodzakelijk en nuttig, maar niet genoeg om een duurzame samenleving te bereiken. Hiervoor is meer nodig!

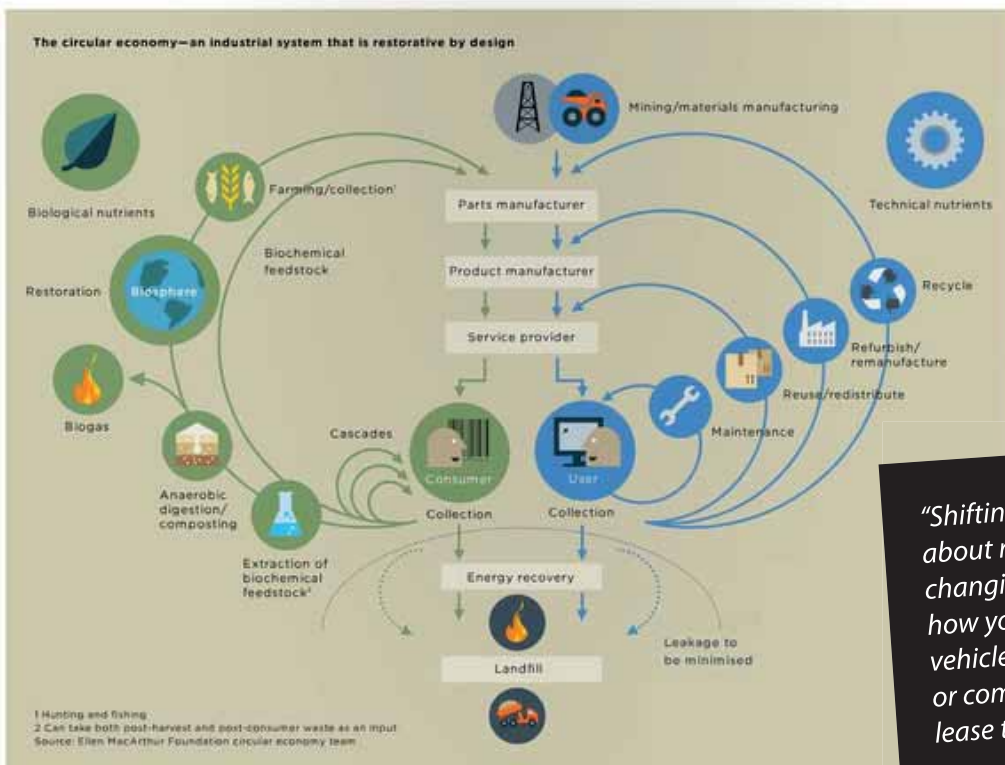
In het volgende hoofdstuk bieden we aanknopingspunten voor de zoektocht naar duurzame verpakkingoplossingen.



## 5. VERPAKKEN VOOR DE CIRCULAIRE ECONOMIE

De Circular Economy biedt een nieuw economisch model waar een industrieel systeem bewust herstellend of regeneratief is ontworpen. Het vervangt het concept van 'winning, gebruik en afdanking' door een circulair business model, dat waar mogelijk gebruik maakt van hernieuwbare grondstoffen en energie, en schadelijke chemicaliën en afval elimineert.

De Circular Economy is gebaseerd op verschillende denkstromen, zoals: Cradle-to-Cradle, Regenerative Design, Performance Economy, Industrial Ecology en Biomimicry. De Ellen MacArthur Foundation is in 2010 gesticht om de principes van de Circular Economy te bevorderen en aantrekkelijk te maken voor bedrijven.



FIGUUR 10 - CIRCULAR ECONOMY MODEL (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012)

Belangrijke principes zijn:

- Afval moet wegontworpen worden: producten zijn ontworpen en geoptimaliseerd voor hergebruik binnen een technische of biologische cyclus.
- Er is een duidelijk onderscheid tussen verbruiksgoederen (zoals: voedingsmiddelen) en duurzame producten (zoals: elektronica).
- Energie die als brandstof wordt gebruikt moet hernieuwbaar zijn om de afhankelijkheid van fossiele bronnen te verminderen en de systeem weerstand te verhogen.

Voor verpakkingen betekent dit dat zij worden ontworpen als nutriënt voor de biologische cyclus of de technologische cyclus. Verpakkingen binnen de biologische cyclus dienen als nutriënt voor natuurlijke processen. Verpakkingen binnen de technische cyclus kunnen bijvoorbeeld via de glasbak of het Plastic Hero systeem worden ingezameld en verwerkt tot grondstof voor nieuwe verpakkingen. Verpakkingen kunnen binnen de Circular Economy ook een belangrijke rol spelen bij de retourlogistiek van het product.

## REMIA – HERGEBRUIK FRITUURVET, FINALIST DE GOUDEN NOOT 2010

Het afdanken van frituurvet en frituurolie is vaak onderwerp van verwarring en discussies. Wat moet er mee gedaan worden? Door de gootsteen, in het toilet, als KCA inleveren, in de groene bak of in de restafvalbak doen? Frituurvet veroorzaakt verstoppingen in de riolering en bevat waardevolle stoffen. De gebruikte frituurvetten en frituurolie kunnen namelijk als biobrandstof (biodiesel) of als brandstof voor het opwekken van groene stroom gerecycled worden.

Remia maakt het met haar verpakking gemakkelijk om het vet en olie in te zamelen. Het gekoelde frituurvet kan eenvoudig terug gegoten worden in de oorspronkelijke verpakking door de slimme brede opening. Gele inzamelcontainers zijn over Nederland op strategische punten geplaatst om de resten in te leveren (Remia, 2013, [www.hergebruikfrituurvet.nl](http://www.hergebruikfrituurvet.nl)).



## 5.1 VERPAKKEN BINNEN DE TECHNISCHE CYCLUS

Een verpakking kan ontworpen worden als technische nutriënt. De materialen moeten dan zodanig gekozen worden dat hergebruik en/of recycling aan het einde van de levenscyclus mogelijk wordt gemaakt. Recycling is een goede oplossing om het afvalprobleem van verpakkingen aan te pakken. Er liggen veel mogelijkheden om verpakkingen beter recyclebaar te maken en misschien nog wel belangrijker: om ook weer gerecyclede materialen toe te passen in verpakkingen.

Voor het verpakken van voedingsmiddelen is het noodzakelijk dat de toegepaste materialen geschikt zijn voor voedselcontact. Dit is voor gerecyclede materialen vaak moeilijk aan te tonen, omdat de herkomst niet volledig te traceren is. Contaminatie van verpakkingen met zware metalen of andere schadelijke stoffen, die naar de voedingsmiddelen kunnen migreren is daarom een knelpunt voor het toepassen van gerecyclede materialen in voedselverpakkingen.

## INNOCENT DRINKS – 100% RECYCLED PET FLES

Innocent Drinks was de eerste producent die al in september 2007 een 100% recycled PET flesje van 250 ml op de markt heeft gebracht. Voor de introductie is het logo tijdelijk aangepast in de vorm van een recycling symbool. De fles bevat 20% minder materiaal dan de vorige versie en is goedgekeurd voor voedselcontact. Door de omschakeling naar 100% recycled PET wordt de CO<sup>2</sup> voetafdruk van Innocent met 55% gereduceerd en dit bespaart 1.000 ton CO<sup>2</sup> per jaar, aldus Innocent sustainability manager Jessica Sansom (Innocent Drinks, 2008).



In Nederland wordt elk jaar meer (verpakkings-)afval apart ingezameld en gerecycled. Voor glas en papier zijn de inzamelings- en recyclingpercentages al hoog. Metalen verpakkingen worden uit het restafval gescheiden en gerecycled. Inzameling van kunststof verpakkingsafval heeft in Nederland in de afgelopen jaren een enorme vlucht genomen, vooral dankzij de campagne Plastic Heroes van Stichting Nedvang/Kunststof Hergebruik die gezamenlijk uitvoering geven aan de wettelijke producentenverantwoordelijkheid van het verpakkende bedrijfsleven.

Van al het eenmalige verpakkingsglas (flessen en potten waarop geen statiegeld zit), gaat circa 80% in de glasbak (Stichting Kringloop Glas, sd). Hierdoor wordt jaarlijks ruim 400.000 ton restafval voorkomen. Naast besparing op grondstoffen levert glasrecycling ook energiebesparing op: elke 10% scherveninzet geeft 2,5% minder energieverbruik. De glasfabrieken zetten gemiddeld 50 tot 80% scherven in.

Van het oudpapier en -karton blijft al ca. 90% in de kringloop: het wordt ingezameld, gerecycled en als materiaal hergebruikt. Met dit recyclingpercentage is Nederland een koploper in Europa. Ook halen we ruimschoots de 75% doelstelling van het Besluit beheer verpakkingen en papier en karton.

SITA heeft in 2010 in Rotterdam een speciale sorteerinstallatie gebouwd voor het kunststof verpakkingsafval uit Nederlandse huishoudens. In totaal verwerkt deze sorteerinstallatie 25.000 tot 30.000 ton per jaar. De kwaliteit van de gesorteerde mono-stromen is hoog, en vooral constant. Dat maakt dat deze fracties gewild zijn bij kunststofproducenten.



**FIGUUR 11 EN 12 – PLASTIC HERO INZAMELING (NEDVANG) EN SORTEREN VAN KUNSTSTOF VERPAKKINGSAFVAL (SITA, 2011)**

Helaas is recycling niet altijd en eindeloos mogelijk. Door recycling worden de eigenschappen van materialen meestal minder. Papiervezels worden door het recyclingproces korter en daardoor worden de eigenschappen van gerecycled papier en karton steeds minder. Ook de eigenschappen van kunststoffen worden minder doordat er steeds meer kleurstoffen en andere verontreinigingen in het materiaal komen. Voor een optimale bescherming van het product worden vaak veel verschillende materialen gebruikt. Veel voedselverpakkingen bestaan uit laminaten van soms wel 5 of meer verschillende lagen. Ook dit maakt hoogwaardige recycling minder goed mogelijk.

Voor een deel van de verpakkingen is op dit moment verbranden met energierugwinning nog de enige haalbare oplossing. Dit is geen wenselijke oplossing omdat de grondstoffen verloren gaan, maar helaas voor sommige verpakkingen op dit moment nog het hoogst haalbare.

Transportverpakkingen bieden uitstekende mogelijkheden voor circulaire systemen. Er zijn al verschillende transportverpakkingen die met een statiegeld of poolsysteem vele malen hergebruikt worden. Denk hierbij aan de houten Europallet of kunststof kratten voor bier, AGF, brood en de CBL kratten. In veel gevallen wordt gerecycled kunststof gebruikt voor de productie en ook na afdanking kunnen deze materialen weer gerecycled worden.

### SCHOELLER ALLIBERT – CBL VERSFUST

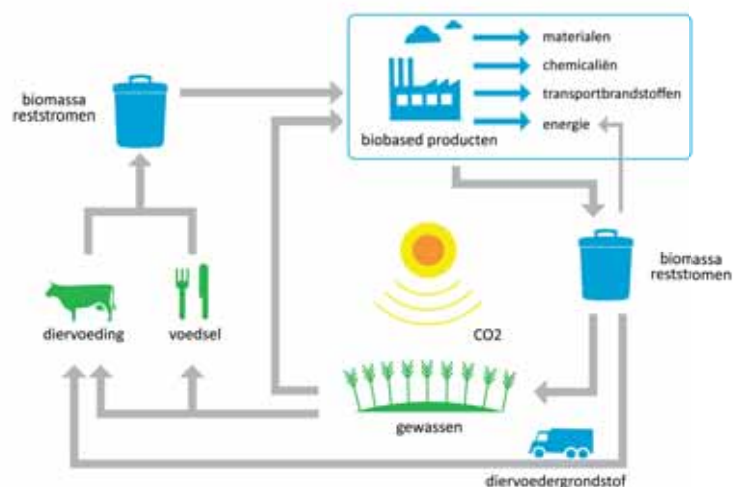
Schoeller Allibert is wereldwijd de grootste producent van kunststof retourverpakkingen voor het transporteren van goederen. Schoeller Allibert produceert een breed gamma aan standaard en op maat gemaakte verpakingsoplossingen, waaronder kratten en pallets voor distributie, opslag en winkeldisplays. Deze producten zijn meerdere malen herbruikbaar in een poolsysteem en ze kunnen na vele jaren gebruik ook weer als materiaal gerecycled worden. Het Centraal Bureau levensmiddelenhandel (CBL) heeft in samenwerking met de industrie de Stichting Versfust opgericht. Het zwarte CBL-versfust is inmiddels niet meer weg te denken van de winkelvloer. Sinds de invoering van het gestandaardiseerde versfust zijn er maar liefst 23 miljoen exemplaren in omloop. Door het gebruik van versfusten worden materiaalbesparingen op omverpakkingen gerealiseerd. De HDPE kratten gaan minimaal 10 keer per jaar het systeem rond en zijn vele jaren te gebruiken. Er wordt gerecycled regranulaat ingezet voor de productie en aan het eind van de levensduur zijn de kratten wederom te recycelen.



## 5.2 VERPAKKEN BINNEN DE BIOLOGISCHE CYCLUS

De Biobased Economy gaat over de overgang van aardolie ofwel 'fossil based' grondstoffen naar 'biobased' grondstoffen. In een Biobased Economy wordt gebruik gemaakt van biomassa voor niet-voedsel toepassingen, zoals: chemicaliën, (verpakings-)materialen, brandstoffen en energie.

Het model hieronder is geïnspireerd op natuurlijke ecosystemen. Daar is te zien dat de biomassastromen van gewassen en voedsel- of diervoedingsresten kunnen worden gebruikt in biobased producten. De reststromen van het proces en de producten kunnen dan vervolgens weer gebruikt worden als compost voor de productie van gewassen of als diervoedergrondstof.



FIGUUR 11 - BIOBASED ECONOMY MODEL  
(GEBASEERD OP: SMITS, 2007)

Door het gebruik van biobased grondstoffen kunnen zich risico's voordoen met betrekking tot druk op voedselvoorziening, landbouw en milieu. Hiervoor is een gebalanceerd en holistisch beleid essentieel (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 2011).

European Bioplastics is de Europese organisatie die de belangen van de industrie behartigt voor de gehele bioplastics waardeketen. De organisatie stelt dat het gebruik van agrarische producten voor niet-voedsel doeleinden controversieel is. De nieuwe brochure 'Bioplastics - facts and figures' wil een aanzet geven tot een discussie die op feiten gebaseerd is (European Bioplastics, 2013). European Bioplastics schat dat in 2011 ongeveer 1,2 miljoen ton bioplastics werden geproduceerd. Hiervoor was ongeveer 300.000 hectare land nodig. Dit is 0,006 procent van het mondiale landbouwoppervlak.

European Bioplastics stelt dat dit geen enkele concurrentie vormt voor de 98% die wordt gebruikt als weidegebied en om voedsel en veevoer te produceren. Het vergroten van de efficiëntie van landbouwtechnieken is essentieel voor het behoud van het evenwicht tussen landgebruik voor bioplastics en voedsel. Op dit moment wordt er volop onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om uit plantenresten bioplastics te maken, de zogenaamde tweede generatie bioplastics.

### **SYNBRA TECHNOLOGY / SYNPRODO – BIOFOAM**

BioFoam is het eerste composteerbare schuim met kenmerken die vergelijkbaar zijn met de eigenschappen en vormvrijheid van EPS, ook bekend als tempex of piepschuim. Synprodo is er in geslaagd, in nauwe samenwerking met zusterbedrijf Synbra Technology, om met geëxpandeerde korrels schuim te ontwikkelen op basis van organisch materiaal. Een gepatenteerde oplossing maakt verhitting en expansie mogelijk waardoor een nieuwe grondstof ontstaat die volledig biologisch afbreekbaar is en ook Cradle to Cradle gecertificeerd is, aldus de uitleg van Synprodo. Toepassingen zijn ondermeer te vinden in de land- en tuinbouw, de bouw en verpakkingen. Ten opzicht van EPS wordt met BioFoam een CO<sup>2</sup> reductie bereikt van ruim 40% (Akzo Nobel Sustainable Development). Dit wordt veroorzaakt door het gebruik van biobased grondstoffen en energie, en door de opname van CO<sup>2</sup> tijdens de teelt van suikerriet. Na gebruik kan de Biofoam weer vermalen worden en gebruikt in een nieuw product. Het is daarnaast ook biologisch afbreekbaar en composteerbaar. (Bron: Synprodo / NVC Winnaar Bronzen Noot 2010).



Biobased materialen worden op dit moment nog veel toegepast vanuit marketingoverwegingen, omdat de consument biobased ofwel 'natuurlijke' materialen vaak als duurzaam ervaart. Voor veel bedrijven zit er ook een lange termijn visie achter om deze materialen toe te passen.

Het is overigens een misverstand dat biobased materialen ook altijd biologisch afbreekbaar zijn. De composteerbaarheid van deze verpakkingen is van ondergeschikt belang, tenzij dit functionele voordelen oplevert.

Naast 'drop-in' biobased materialen, die qua eigenschappen identiek zijn aan fossiele kunststoffen, is er ook een groep biobased materialen met unieke eigenschappen. Een grote uitdaging is het benutten van deze specifieke materiaaleigenschappen van biobased materialen, zoals de biologische afbreekbaarheid of specifieke barrière-eigenschappen.

Een goed voorbeeld zijn de 'loose-fill' opvulmaterialen van geschuimd zetmeel. Aangezien de kans groot is dat dit soort producten door onzorgvuldige afdanking in het milieu terecht kunnen komen, is de biologische afbreekbaarheid hier een groot voordeel.

### FP INTERNATIONAL - FLO-PAK BIO 8

Om breekbare producten veilig te vervoeren in kartonnen dozen, wordt vaak buffermateriaal ('loosefill') opvulmateriaal gebruikt. Deze kleine geschuimde en lichte onderdelen komen na het uitpakken regelmatig door een windvlaag in het milieu terecht en ze verspreiden zich in het ecosysteem.

Flo-Pak Bio 8 vulling wordt gemaakt van maïs, tarwe- en/of aardappelzetmeel. Het wordt geproduceerd met warmte en stoom in een extrusieproces, waarbij schuim in de vorm van een stevige flexibele 8 gevormd wordt. Het materiaal is, in tegenstelling tot de traditionele varianten van polystyreen, oplosbaar in water en volledig biologisch afbreekbaar in de aanwezigheid van lucht, water en bacteriën (FP International, 2013).



### PAPERFOAM - VERPAKKINGSMATERIAAL VAN AARDAPPELZETMEEL EN PAPIER VOOR BREEKBARE PRODUCTEN

Samen met Rondeel heeft Paperfoam een bio-based eierdoos geïntroduceerd gemaakt van papiervezels en aardappelzetmeel. De verpakking kan met het oud-papier verwerkt worden, maar is ook biologisch afbreekbaar en composteerbaar. Deze Paperfoam verpakking wordt naast eierenverpakking tegenwoordig ook toegepast in de elektronica, cosmetica- en medische industrie. Zo wordt bijvoorbeeld 75% CO<sup>2</sup> besparing geboekt door USB-sticks te verpakken in Paperfoam in plaats van in een plastic alternatief. (Paperfoam, 2013).



Met de toename aan de productie van biobased products, zal ook de behoefte aan normen toenemen op dit vlak. Vandaar dat - onder Nederlands voorzitterschap en secretariaat - de Europese normcommissie CEN/TC 411 Biobased products is opgericht. In opdracht van de Europese Commissie, worden normen ontwikkeld op het vlak van terminologie, biobased gehalte, duurzaamheidscriteria en LCA-aspecten van biobased producten.

## HAMPI PRODUCTS - DISPOSABLES GEMAAKT VAN PALMBLADEREN

In India worden van oudsher wegwerpborden gemaakt uit palmbladere. Bij het productieproces komen geen chemicaliën te pas, de bladeren worden op elkaar geperst met warmte. Dit inspireerde Vikram Reddy Kandula, de stichter van Hampi Products, om dit product te vertalen naar de Westerse standaarden en zo een duurzame oplossing te bieden voor disposables. Disposables van Hampi worden geproduceerd van natuurlijk afgevalbladeren van de Arteca bomen in het zuiden van India. Door deze afvalmaterialen waarde te geven, levert dit een direct voordeel op voor de lokale economie. De artikelen worden in kleine productie-eenheden van lokale ondernemers geproduceerd, dit biedt deze ondernemers de kans om inkomen te genereren en hun vaardigheden te ontwikkelen. Om het product in het Westen te introduceren, zijn de borden in een organisch design gegoten door het Nederlandse ontwerpbureau Studio Smeets. Op deze manier werd een traditioneel Indiaas product omgezet in een kwalitatief hoogwaardig artikel. De borden worden verkocht als lifestyle producten bedoeld voor jonge stijlvolle gebruikers. Hoewel de Hampi Products borden oorspronkelijk bedoeld zijn om de plastic bordjes te vervangen, worden ze nu ook in plaats van porselein gebruikt (Hampi, 2013).

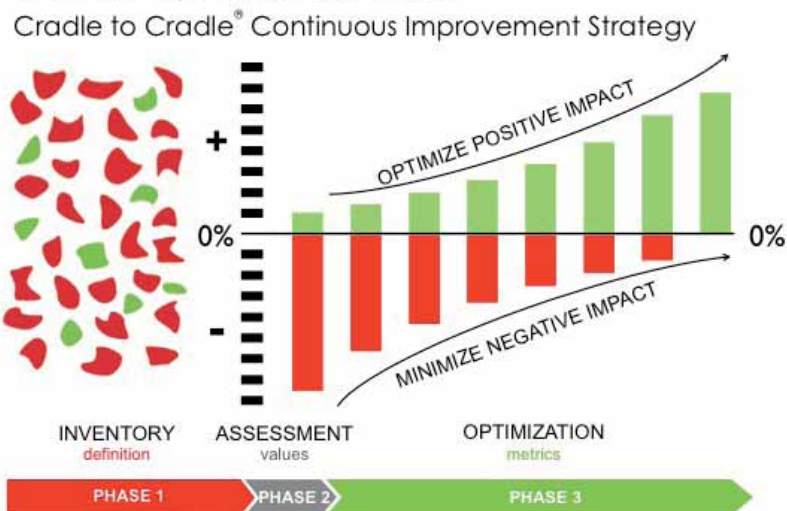


### 5.3 CRADLE TO CRADLE VERPAKKEN

Volgens de chemicus Michael Braungart en architect William McDonough, is het huidige lineaire denken: 'reduce, reuse, recycle', niet de oplossing om aan het 'cradle to grave' productiemodel te ontkomen.

In 'Cradle to Cradle: Remaking the way we make things' (2002) en The Upcycle (2013), wordt duidelijk gesteld dat minder slecht nog steeds niet goed is. Ook al wordt de schade beperkt, onze samenleving creëert alsnog ontzettend veel afval en vervuiling. Eco-efficiëntie (doelmatig) is niet genoeg, producten moeten eco-effectief (doeltreffend) zijn. 'Zero impact' is maar het halve werk, volgens Braungart en McDonough moeten we streven naar een positieve impact op ons ecosysteem.

## THE UPCYCLE CHART



FIGUUR 12  
THE UPCYCLE CHART (MBDC, 2013)

Het Cradle to Cradle Certified™ Products Program beoordeelt producten volgens vijf kritische kwaliteitscategorieën en belooft verbeteringen volgens vijf award levels.



FIGUUR 13 – CRADLE TO CRADLE CERTIFICERING (C2CPII, 2013)

*“Use as much packaging as is desired to protect and differentiate the product, because that package will become a biological or technical nutrient after its first use”.*

**WILLIAM MCDONOUGH & MICHAEL BRAUNGART**

Er zijn steeds meer voorbeelden van Cradle to Cradle gecertificeerde verpakkingen en producenten die er naar streven om eco-effectief te worden.

### ADARGH - CRADLE TO CRADLE GECERTIFICEERDE METALEN VERPAKKINGEN



In 2011 werden de metalen verpakkingen van babyvoeding en verf van Ardagh voor het eerst in de verpakkingindustrie Cradle to Cradle gecertificeerd. De verpakkingen zijn zowel rond als rechthoekig verkrijgbaar in staal en aluminium, geprint of niet. Volgens Woep Möller, Group Commercial Director bij Ardagh Group, begint het allemaal bij het selecteren van een geschikt materiaal. “Aangezien metaal gerecycled kan worden zonder kwaliteitsverlies, is het een ideaal verpakkingmateriaal”, aldus Möller.

Het moet mogelijk zijn voor de verpakkingindustrie om verpakkingen te ontwikkelen met een positieve impact. De natuur heeft vele goede voorbeelden van verpakkingen die het product beschermen en daarnaast een positieve bijdrage leveren aan het milieu, zoals de bananschil.



## BIJLAGE 1: BRONNEN EN LITERATUUR

- **Braungart, M., & McDonough, W. I. (2007).** Cradle to Cradle, afval=voedsel. Search Knowledge.
- **Braungart, M., & McDonough, W. I. (2013).** The Upcycle
- **C2CPII. (2013).** Remaking the way we make things. Opgeroepen op mei 29, 2013, van <http://www.c2ccertified.org/>
- **Dexia, A. M. (2009).** How sustainable is packaging? Sustainability Team Discussion Paper.
- **Ellen MacArthur Foundation (2012).** Towards the Circular Economy.
- **Erlov L., Lofgren C., Soras A. Packaging**  
A tool for the prevention of environmental impact, Packforsk report 194, Stockholm 2000
- **European Bioplastics (2013).** Bioplastics - facts and figures. <http://en.european-bioplastics.org>
- **European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2011).** Bio-based economy in Europe: State of play and future potential Part 2. Opgeroepen op Maart 8, 2013, van European Commission: <http://ec.europa.eu/research/consultations/bioeconomy/bio-based-economy-for-europe-part2.pdf>
- **European Parliament and Council (20 december 1994).** EU Directive 94/62/EC: Essential requirements on the composition and the reusable and recoverable, including recyclable, nature of packaging. [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment](http://europa.eu/legislation_summaries/environment)
- **EUROPEN (2011).** Green Paper on Packaging and Sustainability.
- **FBR-UR (2011).** Reductie milieudruk voedsel, met nadruk op voedselverspilling door huishouden. Food & Biobased Research Wageningen in samenwerking met Circulus en BerkelMilieu.
- **Food & Biobased Research Wageningen, Circulus and BerkelMilieu (april 2011).** Reductie milieudruk voedsel, met nadruk op voedselverspilling door huishoudens. Opgeroepen op mei 8, 2013, <http://edepot.wur.nl/176832>
- **Foundation, E. M. (2012).** Towards the Circular Economy.
- **Gustavsson, J. C. (2011).** Global Food losses and waste. Extent, causes and prevention. Rome, Italië: Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK) Gothenburg, Zweden en FAO.
- **International Organisation for Standardisation (2006).** ISO 14040. Opgeroepen op maart 8, 2013, van [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=37456](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=37456)
- **ISO (2013).** ISO18601-18606 - Packaging and the Environment.
- **Kennisinstituut Duurzaam Verpakken, Verduurzamingsagenda Verpakkingen (2013).**
- **MarketResponse; Schuttelaar & Partners. (2012).** Vraag naar duurzame producten blijkt crisisproof, Duurzaamheidskompas #9 thema: Duurzaamheid in tijden van crisis.
- **MBDC (2013).** c2c-framework. [www.mbdc.com/cradle-to-cradle/c2c-framework/](http://www.mbdc.com/cradle-to-cradle/c2c-framework/)
- **Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit i.s.m. Voedingscentrum, Milieu Centraal en VROM (2010).** Feiten over voedselverspilling.
- **Nederlandse Verpakkingsstatistiek, H. Crowe et al., 2003.**
- **Nedvang (2012).** Lush BV wint met shampooblok zonder verpakking 'Aangepakt 2012'. Opgeroepen op mei 15, 2013, van Nedvang: [www.nedvang.nl/](http://www.nedvang.nl/)
- **Nedvang (2012).** Over Duurzaam Verpakken. Opgeroepen op mei 15, 2013, van [www.platformduurzaamverpakken.nl/over-duurzaam-verpakken](http://www.platformduurzaamverpakken.nl/over-duurzaam-verpakken)
- **Nedvang (2013).** Preventievoorbeelden [www.nedvang.nl](http://www.nedvang.nl/).
- **NVC, De Gouden Noot.** ([www.degoudennoot.nl](http://www.degoudennoot.nl))
- **NVC/NEN (januari 2013).** World Packaging Standardisation Newsletter.
- **Packaging World (mei 2003).** Cradle to Cradle: the next packaging paradigm? Packaging World: [www.packworld.com/sustainability/strategy/cradle-cradle-next-packaging-paradigm](http://www.packworld.com/sustainability/strategy/cradle-cradle-next-packaging-paradigm)
- **PBL, Planbureau voor de Leefomgeving (2013).**
- **Puma (2012).** Business and Sustainability Report .
- **PWC (2012).** Sustainable packaging: myth or reality, Revisiting the debate two years on .
- **Rijksinstituut van Volksgezondheid en Milieu (2013).** Life Cycle Assessment (LCA) ReCiPe. Opgeroepen op Maart 8, 2013, [www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/L/Life\\_Cycle\\_Assessment\\_LCA/ReCiPe](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/L/Life_Cycle_Assessment_LCA/ReCiPe)
- **Smits, E. (12 oktober 2007).** Op naar de bio-based economy. Opgeroepen op mei 29, 2013, van Sync: <http://sync.nl/op-naar-de-bio-based-economie/>
- **Stevens, A., & Boks, C. (2003).** Theory and Practice of environmental benchmarking in major consumer electronics company. Benchmarking: An International Journal, Vol. 10 No. 2, pp. 120-135.
- **Technavio (april 2013).** Global Green (Sustainable) Packaging Market 2012-2016).
- **Ten Klooster, Roland (2002).** Packaging Design, a methodical development and simulation of the design process. PhD thesis, Delft University Press
- **The Consumer Goods Forum, Global Packaging Project (2011).** A Global Language for Packaging and Sustainability.
- **Thoden van Velzen, U. (2012).** Netwerk Duurzaam Verpakken: Algemene Bijeenkomst. WUR.
- **Unilever (2012).** Progress Report 2012.
- **Unilever (2012).** Unilever Sustainable Living Plan. Opgeroepen op mei 29, 2013, van [www.unilever.com/sustainable-living/uslp/](http://www.unilever.com/sustainable-living/uslp/)
- **Verpakken, 2011-04.**
- **Verpakkingsmanagement (2010).** Duurzaam verpakken 102 miljard euro in 2015.
- **Westerhoven, M. v. (2010).** Bepaling voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland. CREM Amsterdam in opdracht van VROM.

## BIJLAGE 2: MINDMAP EXTERNE ONTWIKKELINGEN



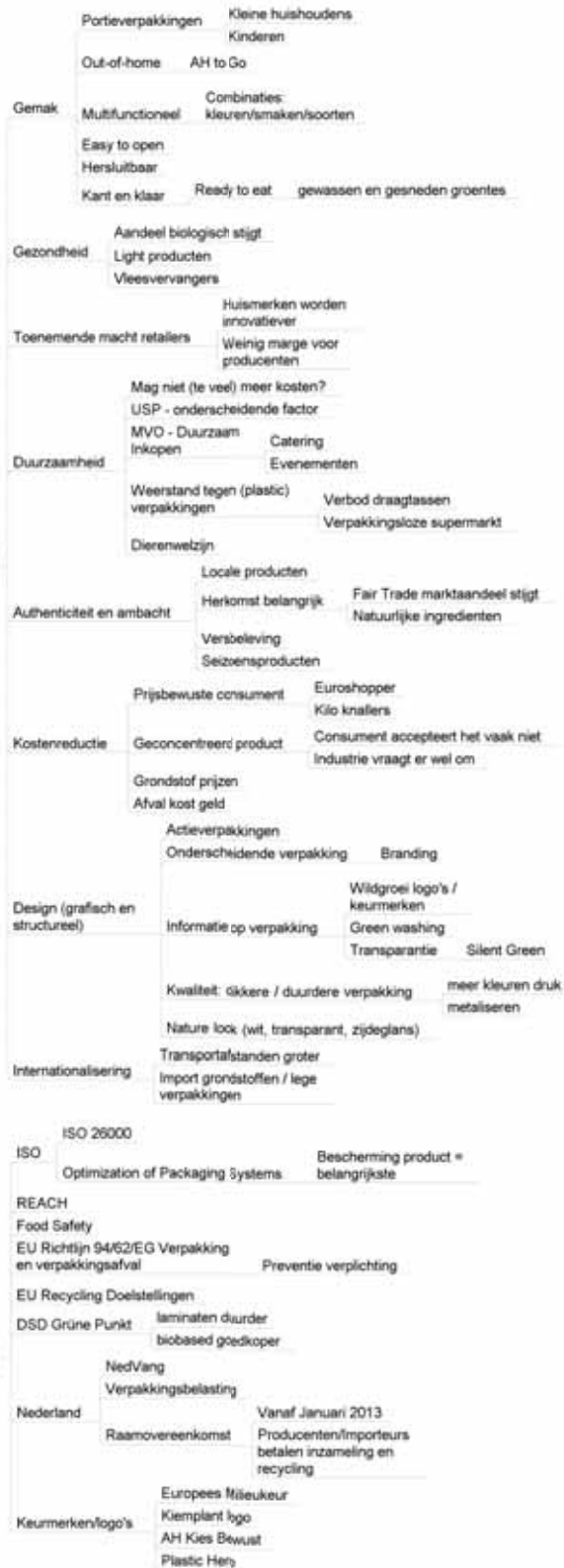
Duurzaam

# Trends en ontwikkelingen

## Verpakken

### Marktontwikkelingen

### Wet- en regelgeving





## NETWERK DUURZAAM VERPAKKEN

STIMULEREN, ONDERSTEUNEN BIJ HET DUURZAAM INNOVEREN  
EN OPTIMALISEREN VAN HET VERPAKKEN

### **WAT IS DUURZAAM VERPAKKEN? EN WAT IS DE DUURZAAMSTE VERPAKKING VOOR ONS PRODUCT?**

Dit boekje geeft geen absolute antwoorden op deze vragen, maar wel veel aanknopingspunten en voorbeelden om op een praktische manier met dit onderwerp aan de slag te gaan. Het Netwerk Duurzaam Verpakken organiseerde de afgelopen 2,5 jaar tien workshops voor verschillende marktsegmenten en drie algemene bijeenkomsten over duurzaam verpakken. Ruim 200 deelnemers bezochten de bijeenkomsten en deelden hun visie en inzichten. In deze publicatie maken de organisatoren de balans op.

