

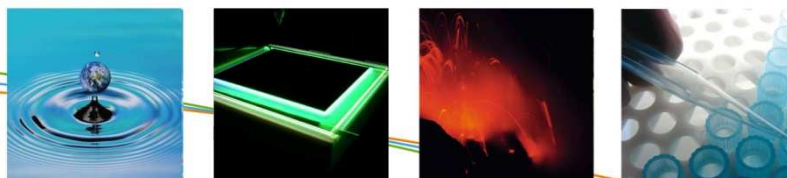
Eindrapport

Bioplastics: Definities, normen, toepassingsmogelijkheden, milieu-impact

Veronique Van Hoof en Theo Geerken

Studie uitgevoerd in opdracht van PODDO:
2012/TEM/R/4

Januari 2012



VITO NV

Boeretang 200 – 2400 MOL – BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 – Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be – www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 435-4508191-02 KBC (Brussel)
BE32 4354 5081 9102 (IBAN) KREDBEBB (BIC)

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

VERSPREIDINGSLIJST

Jo Versteven, PODDO
Hamida Idrissi, PODDO
Veronique Van Hoof, VITO
Theo Geerken, VITO

INHOUD

Verspreidingslijst	I
Inhoud	II
Lijst van figuren	IV
Lijst van afkortingen	V
HOOFDSTUK 1. Welke definitie voor bioplastics?	1
1.1. <i>Hernieuwbare grondstoffen (LNE, 2009)</i>	1
1.2. <i>Composteerbaarheid (LNE, 2009)</i>	3
1.3. <i>Bioplastics en biodegradeerbaarheid</i>	4
HOOFDSTUK 2. Stand van zaken betreffende logo's en certificering	7
2.1. <i>Internationale standaard</i>	7
2.2. <i>Europese Normen</i>	7
2.3. <i>CEN standaarden voor biogebaseerde producten</i>	7
2.4. <i>Logo's in Europa</i>	8
2.5. <i>Koninklijk Besluit (KB) in België</i>	8
HOOFDSTUK 3. Relatie bioplastics en landbouw (LNE, 2009)	11
HOOFDSTUK 4. Wat is de milieu-impact van bioplastics?	13
HOOFDSTUK 5. Problemen met bioplastics in de afvalfase	17
HOOFDSTUK 6. Indeling bioplastics en hun toepassingen	19
6.1. <i>Zetmeel gebaseerde plastics</i>	23
6.2. <i>Cellulose gebaseerde plastics</i>	23
6.3. <i>Alifatische polyesters</i>	24
6.3.1. <i>Polylactic acid (PLA) plastics</i>	24
6.3.2. <i>Poly-3-hydroxybutyrate (PHB)</i>	25
6.4. <i>Polyamide 11 (PA 11)</i>	25
6.5. <i>Bio afgeleide polyethyleen</i>	25
HOOFDSTUK 7. Houding van de overheid	27
7.1. <i>Biopreferred program in de Verenigde Staten</i>	27
HOOFDSTUK 8. Markt	31
HOOFDSTUK 9. Testing procedures	35
9.1. <i>Biodegradeerbaarheid - EN 13432, ASTM D6400</i>	35

9.2. <i>Biogebaseerdheid - ASTM D6866</i>	35
9.3. <i>Anaerobic - ASTM D5511-02 and ASTM D5526</i>	36
Literatuurlijst _____	37
Annex I: Koninklijk besluit houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen _____	41
Annex II: Product categorieën van biogebaseerde producten voor het Federal Procurement preference program van USDA _____	52

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Afbeelding van het OK biobased logo van Vinçotte (Bron: http://www.okcompost.be/data/pdf-document/okr-matn.pdf)	2
Figuur 2: Afbeelding van Seedling logo van European Bioplastics (Bron: http://en.european-bioplastics.org/standards/labelling/compostability-label/)	2
Figuur 3: <i>Verpakkingsblister gemaakt van cellulose acetaat, een bioplastic</i>	24
Figuur 4: <i>Mulch film gemaakt van PLA-blend bio-flex</i>	24
Figuur 5: <i>Screenshot van de USDA BioPreferred categorieën aan van biogebaseerde producten (Bron: http://www.biopreferred.gov/ProductCategories.aspx)</i>	29
Figuur 6: <i>Logo van het USDA certified biobased label</i>	29
Figuur 7: <i>Geprojecteerde wereldwijde groei van de bioplastics markt (Mtpa) (Bron: European Bioplastics, 2008 in EC DG ENV, 2011)</i>	33

LIJST VAN AFKORTINGEN

AMS	Accelerator Mass Spectrometry
ASTM	American Society for Testing and Materials
CEN	Comité Européen de Normalisation
COGECA	General Committee for the Agricultural Cooperation in the European Union
COPA	Committee of Agricultural Organisation in the European Union
DIN	Deutsches Institut für Normung
EOL	End of Life
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
HDPE	High Density polyethyleen
IRMS	Isotope Ratio Mass Spectrometry
ISO	International Organisation for Standardisation
JIS	Japanese Institute for Standardisation
LCA	Life Cycle Assessment of Levenscyclusanalyse
LDPE	Low Density Polyethyleen
LNE	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PC	Polycarbonaat
PCL	Polycaprolacton
PE	Polyethyleen
PET	Polyetheentereftalaat
PHA	Polyhydroxyalkanoaten
PHB	Polyhydroxybutyraat
PHH	Polyhydroxyhexanoate
PHV	Polyhydroxyvalerate
PLA	Poly Lactic Acid
PP	Polypropyleen
TS	Technical Specification
UV	Ultraviolet

HOOFDSTUK 1. WELKE DEFINITIE VOOR BIOPLASTICS?

Naargelang de omstandigheden wordt aan het begrip 'bioplastics' of 'biopolymeren' verschillende betekenissen gegeven (LNE, 2009):

- soms slaat de term bioplastics op kunststoffen die (deels) gemaakt zijn van hernieuwbare, plantaardige grondstoffen,
- in andere gevallen gaat het om kunststoffen die biodegradeerbaar of composteerbaar zijn.
- in weer andere gevallen gaat het om een combinatie van die twee.

Deze concepten staan naast elkaar en beantwoorden aan verschillende maatschappelijke verwachtingen. Soms vindt een fabrikant het opportuun om de hernieuwbaarheid van de producten te benadrukken, soms verwijzen bioplastics naar composteerbare materialen.

Het is belangrijk om te beseffen dat kunststoffen op basis van plantaardige grondstoffen niet altijd biodegradeerbaar zijn en biodegradeerbare kunststoffen niet noodzakelijk gemaakt zijn van plantaardige grondstoffen.

De bioplastics beschreven in de LNE/OVAM (2009) studie voldoen steeds aan de eerste betekenis en zijn dus **steeds gemaakt van (een deel) hernieuwbare grondstoffen**. De meerderheid van hen is eveneens biodegradeerbaar en composteerbaar.

1.1. HERNIEUWBARE GRONDSTOFFEN (LNE, 2009)

Inzake het grondstoffengebruik wordt de nadruk gelegd op het gebruik van biogebaseerde polymeren afkomstig van hernieuwbare grondstoffen zoals suiker, zetmeel, vezels, plantaardige olie of cellulose. Deze kunnen afkomstig zijn van de volgende feedstocks: maïs, aardappelen, graan, suikerriet, hout, enz. maar eveneens reeds van afvalstoffen (zoals bagasse en aardappelschillen). Polymeren gebaseerd op deze hernieuwbare grondstoffen zijn zoals gezegd niet noodzakelijk biodegradeerbaar en composteerbaar.

Het aandeel hernieuwbare grondstoffen in bioplastics wordt gebruikelijk bepaald met behulp van de **ASTM D-6866 standaard**: voluit de "Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Natural Range Materials Using Radiocarbon and Isotope Ratio Mass Spectrometry Analysis - Method B: Accelerator Mass Spectrometry (AMS) and Isotope Ratio Mass Spectrometry (IRMS)". Deze methode is vooral ingeburgerd in de Verenigde Staten en Japan. (Zie ook HOOFDSTUK 9 Testing procedures)

Verder stelt zich ook de vraag welk percentage hernieuwbare grondstoffen als "aanvaardbaar" beschouwd kan worden. JPBA in Japan heeft sinds juli 2006 een "BiomassPla" Certification system waarbij een minimum percentage van 25% hernieuwbaar wordt vooropgesteld om als hernieuwbaar plastic beschouwd te worden.

Het certificatiebureau Vinçotte in België heeft eveneens een **logo voor hernieuwbaarheid** uitgewerkt en in 2009 op de markt gebracht. Dit label geeft aan hoeveel procent van het product gemaakt is uit hernieuwbare grondstoffen (http://www.labelinfo.be/label/lange_fiche/1072/). Elk te certificeren product moet minimum 30% (droog gewicht) organische koolstof bevatten (dit om te vermijden dat er een te hoog percentage aan inerte grondstof wordt toegevoegd). Daarnaast

moet het aandeel bio-carbon minimum 20% bedragen. Er wordt met verschillende klassen (sterren) gewerkt : van minimum 20% hernieuwbaar (aangeduid met *) tot minimum 80% hernieuwbaar (aangeduid met ****) en alle klassen tussenin (telkens met 20% verschil). Vinçotte bemerkt dat er met een systeem van sterren wordt gewerkt voor een gemakkelijke communicatie omtrent het biologisch hernieuwbare aandeel voor de verschillende producten en materialen, maar dat dit echter geen rangschikkingssysteem is (<http://www.okcompost.be/data/pdf-document/program-ok-20n-a-ok-biobased.pdf>).



Figuur 1: Afbeelding van het OK biobased logo van Vinçotte (Bron: <http://www.okcompost.be/data/pdf-document/okr-matn.pdf>)

Daarnaast bemerkt Vinçotte dat deze technische specificatie (Programma OK 20: Bio-carbon gehalte (biobased content) van producten) enkel rekening houdt met het aandeel biologisch hernieuwbare grondstoffen in producten en dat het geen uitspraken doet over andere milieufactoren zoals energieverbruik, "einde levensduur-beheer" (EOL), watergebruik, aandeel aan gevaarlijke stoffen,... (<http://www.okcompost.be/data/pdf-document/program-ok-20n-a-ok-biobased.pdf>).

Op de website <http://www.okcompost.be/nl/vind-gecertificeerd-product/> is het meest recente overzicht te vinden van gecertificeerde producten.

Ook **European Bioplastics** (= beroepsassociatie van oa. producenten van bioplastics) heeft een **trademark/merkteken "the seedling" (de kiemplant)** ontwikkeld.



Figuur 2: Afbeelding van Seedling logo van European Bioplastics (Bron: <http://en.european-bioplastics.org/standards/labelling/compostability-label/>)

DIN CERTCO voert de beoordeling van conformiteit van een product hieraan uit. Na succesvolle certificatie komt een specifiek product in aanmerking om gelabeld te worden met het merkteken (<http://en.european-bioplastics.org/standards/>). Certificatie linkt de EN 13432/EN 14995 teststandaarden aan het beschermde “composteerbaarheid label” (de kiemplant) dat de identificatie en gepaste behandeling van composteerbare producten op de markt toelaat (<http://en.european-bioplastics.org/standards/certification/>). Het logo van de kiemplant van European Bioplastics en het certificaatnummer dat op het product wordt gezet helpen in de aankoopbeslissing en bij het sorteren (bij verwijdering).

Kijkend naar de informatie betreffende de beschreven bioplastics in de LNE/OVAM (2009) studie blijkt 100% hernieuwbaar niet mogelijk te zijn aangezien er steeds toch minimum één tot enkele percentages niet-hernieuwbare additieven toegevoegd worden (oa. om technische eigenschappen te verbeteren). Zelfs 80% lijkt al vrij ambitieus te zijn omdat een groot deel van de bioplastics uit thermoplastisch zetmeel opgebouwd zijn, welke gemiddeld uit 60% hernieuwbare grondstoffen opgebouwd zijn. De overige (niet-hernieuwbare) componenten zijn noodzakelijk om de flexibiliteit te verhogen en de watergevoeligheid te verlagen.

De meeste types bioplastics bestaan niet voor 100% uit hernieuwbaar materiaal. Synthetische polymeren en additieven worden immers regelmatig in kleine hoeveelheden toegevoegd enerzijds om de eigenschappen van het eindproduct te verbeteren en anderzijds om de toepassingsmogelijkheden van het finale product uit te breiden.

1.2. COMPOSTEERBAARHEID (LNE, 2009)

Het valt al snel op wanneer men over composteerbare producten spreekt dat er een enorme **verwarring bestaat over de gebruikte terminologie**. Deels valt dit te verklaren door de diverse betekenissen die aan een zelfde woord gegeven worden in verschillende talen. Overigens wordt deze verwarring door sommigen ook bewust in stand gehouden. Hieronder volgt een *toelichting bij enkele veel gebruikte termen*.

Desintegratie, of bio-desintegratie of bio-fragmentatie, wordt gebruikt voor een afbraak die zich enkel op een fysisch of visueel niveau afspeelt. De verpakking of plastic breekt af of fragmenteert in zeer kleine deeltjes tot die eventueel zelfs met het blote oog niet meer kunnen worden waargenomen. Deze kleine deeltjes kunnen natuurlijk CO₂ en water zijn (bij een volledige afbraak of biodegradatie, zie definitie biodegradatie) maar kunnen ook kleine plastic deeltjes zijn die visueel niet waarneembaar zijn, maar ook niet verder afbreken.

Biodegradatie, of biologische afbraak, kan beschouwd worden als een afbraak op moleculair, chemisch niveau waarbij een organische molecule wordt omgezet in steeds kleinere organische moleculen en uiteindelijk in minerale bestanddelen (CO₂ en H₂O; waaruit de organische molecule is opgebouwd), zouten en biomassa of humus. Omdat de organische molecule wordt omgezet tot zijn minerale bouwstoffen spreekt men ook dikwijls van mineralisatie.

Composteerbaarheid, kan en mag zeker niet gebruikt worden als een synoniem voor biodegradeerbaarheid. Meer nog, composteerbaarheid is meer dan enkel biodegradeerbaarheid. Immers composteerbaarheid veronderstelt een biodegradatie onder specifieke omstandigheden, maar stelt ook bijkomende eisen naar desintegratie binnen een bepaalde tijdsperiode en naar compostkwaliteit.

De belangrijkste **internationale normen met betrekking tot biodegradatie en composteerbaarheid** werden ontwikkeld in opdracht van ISO (International Organisation for Standardisation), CEN

(Comité Européen de Normalisation), ASTM (American Society for Testing and Materials), DIN (Deutsches Institut für Normung) en JIS (Japanese Institute for Standardisation). Veruit de meeste normen preciseren enkel de testprocedures waaronder een bepaalde test moet uitgevoerd worden om een bepaalde eigenschap te evalueren. Deze testprocedures staan onder meer beschreven in de internationale standaarden ISO 14855, ISO 14851 en ISO 14852. Voor composteerbaarheid werd echter een stap verder gegaan en werden ook de criteria genormaliseerd waaraan een materiaal moet voldoen om composteerbaarheid te (kunnen) claimen.

De eisen worden niet gesteld aan het materiaal als zodanig maar aan de verschijningsvorm waarin het wordt toegepast. Zo is b.v. een (gestapelde) PLA drinkbeker niet desintegreerbaar/composteerbaar maar als je de bekertjes eerst vermaakt tot kleinere delen wel.

Zoals in het voorgaande vermeld, staan de vereisten waaraan composteerbare producten dienen te voldoen voorgeschreven in verschillende nationale en internationale normen betreffende biodegradeerbare en composteerbare materialen (zoals EN 13432, ASTM D 6400, ASTM D6868). Meer details zijn terug te vinden onder HOOFDSTUK 9 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Een groot deel van de gecertificeerde composteerbare plastics bestaan momenteel uit hernieuwbare materialen. Er bestaan echter ook synthetische polymeren, gebaseerd op fossiele grondstoffen, dus niet hernieuwbaar, die composteerbaar zijn volgens bovenstaande standaarden. Ook een combinatie van hernieuwbare en niet-hernieuwbare grondstoffen kan tot een composteerbare plastic leiden.

Een internationaal aanvaarde definitie van bioplastics ligt momenteel nog niet vast. Een eerste aanzet is te vinden in het KB van 9/9/2008 (zie paragraaf 2.5, en volledige tekst in Annex 1. Momenteel gaat de voorkeur bij European Bioplastics (= beroepsassociatie van oa. producenten van bioplastics) uit naar een combinatie van twee verschillende aspecten. Enerzijds wordt de nadruk gelegd op het gebruik van hernieuwbare grondstoffen en anderzijds wordt er gestreefd naar composteerbaarheid (European Bioplastics, www.european-bioplastics.org in LNE, 2009).

Binnen CEN (=European Committee for Standardization) werkt een ad hoc werkgroep aan een document met aanbevelingen betreffende het gebruik (en definitie) van de term bioplastics (zie ook 2.3 CEN standaarden voor biogebaseerde producten). Er wordt voor gekozen om geen gebruik te maken van de term bioplastics maar een opsplitsing te maken naar “biomassbased” (=hernieuwbaarheid) en “biodegradeerbaar/composteerbaar”. Wat betreft productinformatie naar de consument toe, wordt er gesuggereerd om steeds ook de eindverwerking te vermelden (mag/kan het al dan niet gecomposteerd worden). Dit maakt het de consument dan duidelijk of het product, ondanks een hoge % hernieuwbare grondstof, al dan niet gecomposteerd kan worden (LNE, 2009).

1.3. BIOPLASTICS EN BIODEGRADEERBAARHEID

De gebruikte terminologie in de bioplastics sector is soms misleidend. De meeste in de industrie gebruiken de term bioplastic als het gaat over een plastic geproduceerd uit een biologische grondstof. Eén van de oudste plastics, cellulose (film), is gemaakt van hout cellulose. Alle (bio- en petroleum gebaseerde) plastics zijn technisch biologisch afbreekbaar, wat betekent dat ze kunnen worden afgebroken door micro-organismen onder geschikte omstandigheden. Echter, velen breken op een zodanig langzame manier af dat ze dienen te worden beschouwd als niet-biologisch afbreekbaar. Sommige petrochemisch gebaseerde plastics worden beschouwd als biologisch afbreekbaar, en kunnen worden gebruikt als een additief om de performantie van vele commerciële bioplastics te verbeteren (citatie nodig).

Niet-biologisch afbreekbare bioplastics worden aangeduid als duurzaam (bestendig, blijvend, onverslijtbaar). De mate van biologische afbraak varieert met de temperatuur, polymeerstabieleit,

en het beschikbare zuurstofgehalte. Bijgevolg zullen de meeste bioplastics enkel worden afgebroken onder de streng gecontroleerde omstandigheden van industriële composteringseenheden. In composthoven of gewoon in de bodem/water, zullen de meeste bioplastics niet degraderen (bijv. PH), bioplastics op basis van zetmeel zullen dat echter wel doen¹. **Een internationaal overeengekomen norm, EN13432, bepaalt hoe snel en in welke mate een plastic moet worden afgebroken onder commerciële composteringsvoorwaarden om biologisch afbreekbaar te kunnen worden genoemd.**

Deze is gepubliceerd door de International Organization for Standardization (ISO) en wordt erkend in tal van landen, waaronder heel Europa, Japan en de VS. De norm is echter enkel ontworpen voor de 'agressieve' omstandigheden van commerciële composteringsinstallaties. Er is geen standaard van toepassing voor thuiscomposteringomstandigheden (<http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic>) Vinçotte heeft het OK compost HOME certificaat dat sinds kort de basis is voor een registratie voor thuiscomposteerbaarheid bij de Britse organisatie "Association for Organics Recycling" in het Verenigd Koninkrijk.

De term "biologisch afbreekbaar plastic" is ook gebruikt door producenten van speciaal gemodificeerde petrochemisch gebaseerde plastics die lijken te biodegraderen². Producenten van 'biologisch afbreekbare' plastic zakken die de biodegradeerbaarheid van hun product verkeerdelijk hebben voorgesteld, staan tegenover juridische stappen in de Amerikaanse staat Californië voor het misleidend gebruik van de termen biologisch afbreekbaar of composteerbaar³. Traditionele plastics zoals polyethyleen worden afgebroken door ultraviolet (UV) licht en zuurstof. Om dit proces te voorkomen voegen fabricanten stabilisatiechemicaliën toe. Maar door toevoeging van een degradatie initiator aan het plastic, is het mogelijk om een gecontroleerde UV/oxidatie desintegratieproces te bekomen. Naar dit type plastic kan verwezen worden met de term degradeerbaar plastic, oxy-degradeerbaar plastic of photodegradeerbaar plastic omdat het proces niet geïnitieerd wordt door microbiële actie.

Terwijl sommige producenten van degradeerbare plastics argumenteren dat het gedegradeerde plastic residu zal worden aangevallen door microben, **voldoen deze degradeerbare materialen niet aan de vereisten van de EN13432 commerciële composteringsstandaard.** De bioplastics industrie heeft veel kritiek op de oxo-biodegradeerbare plastics, waarover de branchevereniging zegt dat die niet voldoen aan haar eisen. Oxo-biodegradeerbare plastics - bekend als "oxos" - zijn conventionele petroleumgebaseerde producten met een aantal additieven die degradatie initiëren. De **ASTM-standaard die wordt gebruikt door producenten van oxos is slechts een richtlijn welke slechts 60% biologische afbraak vereist.** Dr Baltus van het Nationaal Agentschap voor Innovatie, heeft gezegd dat er geen bewijs is dat bio-organismen echt in staat zijn om oxo plastics te consumeren en te biodegraderen (<http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic>).

¹ EOS magazine, oktober 2009 geciteerd op wikipedia

² <http://www.treehugger.com/corporate-responsibility/perf-go-green-biodegradable-plastics-update-not-so-biodegradable-after-all.html> geciteerd op wikipedia

³ http://www.leginfo.ca.gov/pub/09-10/bill/sen/sb_1451-1500/sb_1454_vt_20100928.html geciteerd op wikipedia

HOOFDSTUK 2. STAND VAN ZAKEN BETREFFENDE LOGO'S EN CERTIFICERING

2.1. INTERNATIONALE STANDAARD

Recent is de ISO standaard **ISO 17088**⁴ (april 2008) 'Specifications for compostable plastics' gepubliceerd, waardoor er theoretisch een globaal logo kan worden ontwikkeld. Deze ISO-standaard is **inhoudelijk analoog aan de EN 13432 standaard**, maar met een wereldwijd draagvlak aangezien dit een internationale standaard is, terwijl de EN-standaard enkel betrekking heeft op de Europese markt (LNE, 2009).

2.2. EUROPESE NORMEN

In Europa heeft men **EN (European Norm) 13432**: "Packaging – Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation – Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging"⁵ en **EN 14995**: "Plastics – Evaluation of compostability – Test scheme and specifications" (LNE, 2009).

2.3. CEN STANDAARDEN VOOR BIOGEBASEERDE PRODUCTEN⁶

Het Europese Comité voor standaardisatie (Comité Européen de Normalisation of CEN), de organisatie die verantwoordelijk is voor het creëren van standaarden voor materialen die worden gebruikt of geproduceerd in Europa, startte in 2008 met de ontwikkeling van normen voor biopolymeren zoals bioplastics (en bio-smeermiddelen). Dit initiatief leidde tot:

(1) prCEN/TR⁷ 15932: "Recommendation for terminology and characterization of bioplastics"

⁴ ISO 17088:2008 specificeert procedures en vereisten voor de identificatie en labelling van plastics en producten gemaakt van plastics, die geschikt zijn voor recuperatie door aerobe compostering. De volgende 4 aspecten worden behandeld: (1) biodegradatie, (2) desintegratie gedurende compostering, (3) negatieve effecten op het composteringsproces en de –faciliteit/inrichting, (4) negatieve effecten op de kwaliteit van het resulterende compost, inclusief de aanwezigheid van hoge niveaus van gereguleerde metalen en andere schadelijke componenten. Deze specificatie is bedoeld om de vereisten op te stellen voor het labelen van plastic producten en materialen, inclusief verpakking gemaakt van plastics, als "composteerbaar" of "composteerbaar in gemeentelijke of industriële composteringsinstallaties" of "biodegradeerbaar gedurende compostering" (voor de doeleinden van deze internationale standaard worden deze 3 uitdrukkingen als equivalent beschouwd). De labelling zal daarenboven dienen te voldoen aan alle internationale, regionale, nationale of lokale regelgeving (http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=43373)

⁵ De grootste tegenhangers van EN 13432 zijn **ASTM D 6400** "Standard specification for compostable plastics" en **ASTM D6868** "Standard specification for biodegradable plastics used as coatings on paper and other compostable substrates", twee Amerikaanse normen met doch echter zeer grote gelijkenissen qua inhoud met EN 13432 (LNE, 2009).

⁶ Bron: <http://www.betalabservices.com/biobased/europe-standards.html> en CEN/TC 249- Standards under Development (<http://www.cen.eu/CEN/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/WP.aspx?param=6230&title=CEN%2FTC+249>) and CEN/TC 19- Standards under development (<http://www.cen.eu/CEN/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/WP.aspx?param=6003&title=CEN%2FTC+19>)

(2) de CEN Technical Specification (TS) on Biopolymers, specifiek de bepaling van hun biogebasserde koolstof inhoud. De TS is nog in ontwikkeling door de CEN/TC 249/WG 17 en zou in 2012 beschikbaar worden

Het CEN Technical Committee 249 heeft de leiding over alle standaarden voor plastics. Eén van zijn werkgroepen, **WG 17, is verantwoordelijk voor de ontwikkeling van standaarden voor biopolymeren.** WG17 werd opgericht in oktober 2008 en is actief sinds januari 2009.

WG17 zal naar verwachting een technisch verslag over de aanbevelingen voor de terminologieën en karakterisering van bioplastics / biopolymeren publiceren. CEN / TC 249/WG 17 bekijkt ook (1) de bepaling van de biogebaseerde inhoud van bioplastics gebaseerd op ASTM D6866 en aanverwante CEN-normen, en (2) het formaat en de eisen voor claims op geselecteerde eigenschappen van biopolymeren. De technische specificaties zouden reeds in 2010 gepubliceerd zijn, terwijl de bijbehorende Europese normen naar verwachting in 2012 zullen gepubliceerd worden.

2.4. LOGO'S IN EUROPA

Binnen Europa bestaan enkele **certificatie logo's, afhankelijk van het land.** Op deze manier kan er geen monopoliesituatie ontstaan en zijn de verschillende certificatie instanties genoodzaakt hun systeem op punt te stellen en de markt goed op te volgen. Deze situatie geeft echter aanleiding tot problemen bij de producenten van bioplastics aangezien verschillende instanties gecontacteerd moeten worden opdat hun product als "composteerbaar" beschouwd kan worden in gans Europa. Ook naar communicatie toe levert een veelheid aan logo's problemen op. Eén logo zou beter zijn naar communicatie toe maar een aantal logo's zijn beter voor de concurrentiestrijd en om een monopolie van één instantie te vermijden (LNE, 2009).

Ook **European Bioplastics** (= beroepsassociatie van oa. producenten van bioplastics) heeft een trademark/merkteken "the seedling" (de kiemplant) ontwikkeld. DIN CERTCO voert de beoordeling van conformiteit van een product hieraan uit. Na succesvolle certificatie komt een specifiek product in aanmerking om gelabeld te worden met het merkteken (<http://en.european-bioplastics.org/standards/>). Certificatie linkt de EN 13432/EN 14995 teststandaarden aan het beschermde "composteerbaarheid label" (de kiemplant) dat de identificatie en gepaste behandeling van composteerbare producten op de markt toelaat (<http://en.european-bioplastics.org/standards/certification/>). Het logo van de kiemplant van European Bioplastics en het certificaatnummer dat op het product wordt gezet helpen in de aankoopbeslissing en bij het sorteren (bij verwijdering).

2.5. KONINKLIJK BESLUIT (KB) IN BELGIË

Op 9 september 2008 is er in België een Koninklijk Besluit (KB) houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen gepubliceerd⁸. Dit KB is vanaf augustus 2009 ook daadwerkelijk van kracht.

⁷ Technical Report.

⁸ Aan deze wettekst zijn sindsdien geen wijzigingen meer gepubliceerd, met andere woorden. de tekst is nog steeds up to date.

http://www.emis.vito.be/sites/default/files/actuele_wetgeving/sb241008-3.pdf

Voor de volledige wettekst zie Annex 1

Voor het eerst heeft een land in Europa een Koninklijk Besluit gestemd die regels aanvoert voor het gebruik en aanvoeren van begrippen als composteerbaarheid (oa. Biodegradatie van 90% op 6 maanden tijd), thuiscomposteerbaarheid (oa. Biodegradatie van 90% op 12 maanden tijd) en biodegradeerbaarheid (oa. biodegradatie van 90% op 24 maanden tijd) (LNE, 2009).

Op deze basis kunnen dergelijke materialen dan geïntegreerd worden in alternatieve behandelingsschema's zoals biologische afbraak in de grond, compostering (industrieel of thuis) en eventueel vergisting (biomethanisatie) (LNE, 2009).

Bovendien is het niet (meer) toegestaan om een verpakking nog biologisch afbreekbaar te noemen. *Een verpakking mag enkel nog composteerbaar genoemd worden indien ze voldoet aan de norm EN 13432* (LNE, 2009).

In Bijlage I van het KB worden 'algemene vereisten betreffende biologisch afbreekbare en composteerbare materialen' opgelegd. Naast de bepaling dat het gehalte organische stof hoger moet zijn dan 50% van het gewicht van de droge stof, worden er onder titel 2 'Beperking van zware metalen en andere gevaarlijke substanties' grenswaarden opgelegd (uitgedrukt in ppm op DS) voor de betreffende chemische elementen (Zn, Cu, Ni, Cd, Pb, Hg, Cr, Mo, Se, As en F) die niet mogen worden overschreden.

HOOFDSTUK 3. RELATIE BIOPLASTICS EN LANDBOUW (LNE, 2009)

De landbouwsector speelt een belangrijke rol in de eventuele problematiek rond bioplastics. Dit element kwam in de loop van 2008 extra in de aandacht met de toenemende kritiek op de biobrandstoffen en het al dan niet gelinkt zijn aan de prijsstijgingen van voedselproducten. Er bestaan echter significante verschillen tussen het gebruik van landbouwproducten voor biobrandstof productie en voor de productie van bioplastics. Het belangrijkste verschil heeft betrekking op de **geproduceerde en benodigde volumes**. De productie van biobrandstoffen bereikt immers in de Europese Unie een multi-miljoen ton niveau. De Europese productie van bioplastics daarentegen bedraagt slechts ± 100.000 ton per jaar. Dit heeft alles te maken met de gebruiksvolumes van de toepassingen: van alle olie wordt 87 % verbrand voor transport, verwarming, energieopwekking en gaat 4 % naar de productie van plastics (http://www.bpf.co.uk/Press/Oil_Consumption.aspx).

Volgens de Europese studie "Techno-economic Feasibility of Large-scale Production of Biobased Polymers in Europe" zou er, zelfs in de veronderstelling van een sterke groei tegen 2020, maximaal 15,4% van het beschikbaar landbouwoppervlak ingenomen worden voor de productie van bioplastics (IPTS, 2005 in LNE, 2009).

Andere studies geven nog andere elementen ter overweging. Zo is er volgens het FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 4,2 biljoen hectare beschikbaar voor de landbouw. Momenteel worden slechts 1,5 biljoen hectare gebruikt. Bijgevolg is het **nog steeds mogelijk om de productie van landbouwgewassen te laten toenemen zowel voor voedselgewassen als voor bioplastics** (FAO in LNE, 2009).

Toch zal in de toekomst naar verwachting de concurrentie gaan toenemen tussen de diverse toepassingen van biomassa: energie, voeding en materialen.

Verder zijn er groepen bioplastics (op basis van vezels en cellulose) die geen gebruik maken van voedselgewassen of reeds afvalproducten (bv Solanyl® uit aardappelschillen) als (zetmeel)bron toepassen. Eveneens gebeurt er **onderzoek naar de mogelijkheid tot het gebruik van afvalproducten (landbouwresten of andere afvalstromen) als basis voor de bioplastic-productie**.

In een recent onderzoek uitgevoerd door de universiteit van Wageningen, in opdracht van het Nederlands ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit, blijkt dat **de huidige stijging van de voedselprijzen niet te wijten is aan speculatie of biobrandstoffen** (Biopact, 2008 in LNE, 2009).

In het licht van deze problematiek is het voor het beleid rond "Duurzame Ontwikkeling" in verband met de bioplastics van groot belang **te komen tot "tweede generatie bioplastics"** die gemaakt zijn van grondstoffen die geen rol spelen in de voedingsketen en bij voorkeur van afvalproducten afkomstig zijn.

HOOFDSTUK 4. WAT IS DE MILIEU-IMPACT VAN BIOPLASTICS?

In de LNE (2009) studie 'Mogelijkheden en beperkingen van bioplastics' (die mee opgevolgd werd door OVAM) wordt een overzicht gegeven van een aantal LCA's die bestaan over de 10 geselecteerde bioplastics.

Deze levenscyclusanalyses bieden echter geen eenduidig antwoord op de vraag "Is een bioplastic milieuvriendelijker dan een conventioneel plastic?". Verschillende bioplastics worden gekenmerkt door belangrijke milieuvoordelen, maar er bestaan echter ook verscheidene beperkingen.⁹

De productie en het gebruik van bioplastics wordt algemeen beschouwd als een meer duurzame activiteit in vergelijking met plastic productie van aardolie (petroplastic), omdat het berust op minder fossiele brandstof als een koolstofbron en ook minder netto-nieuwe broeikasgassen introduceert als het biodegradeert. Ze verminderen aanzienlijk het gevaarlijk afval dat veroorzaakt wordt door van olie afgeleide plastics, die hun vaste vorm gedurende honderden jaren behouden, en openen een nieuw tijdperk in de verpakkingstechnologie en -industrie (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11).

De productie van bioplastic materialen is echter vaak nog aangewezen op aardolie als energie- en materialenbron. Dit in de vorm van energie die nodig is om landbouwmachines aan te drijven en gewassen te irrigeren, om meststoffen en pesticiden te produceren, om gewassen en plantaardige producten te vervoeren naar verwerkingsbedrijven, om grondstoffen te verwerken, en om uiteindelijk de bioplastics te produceren. Echter hernieuwbare energie kan worden gebruikt om aardolie onafhankelijkheid te verkrijgen (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-13).

Italiaanse fabrikant van bioplastic Novamont stelt in zijn milieu-audit dat de productie van één kilogram van zijn zetmeelgebaseerde product 500g aardolie gebruikt en bijna 80% van de energie verbruikt die nodig is om een traditioneel polyethyleen polymeer te produceren. Milieugegevens van NatureWorks, de enige commerciële producent van PLA (polymelkzuur) bioplastic, stellen dat het maken van haar plastic materiaal een fossiele brandstof besparing van tussen de 25 en 68 procent oplevert in vergelijking met polyethyleen, gedeeltelijk veroorzaakt door haar inkoop van hernieuwbare energie certificaten voor haar productie plant (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-13).

Een gedetailleerde studie (uitgevoerd door Franklin Associates en gepubliceerd door het Athena Instituut) naar het proces van het vervaardigen van een aantal alledaagse verpakkingen in verschillende traditionele kunststoffen en PLA toont dat het bioplastic minder milieubelastend is voor sommige producten, maar meer milieubelastend voor anderen¹⁰. Deze studie houdt echter geen rekening met het einde van de levensduur van de producten, en negeert dus de mogelijke methaanemissies die kunnen optreden in stortens als gevolg van biologisch afbreekbare kunststoffen (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-13).

⁹ Meer detail cfr p 21 ev LNE, 2009

¹⁰ Athena Institute International (2006). Life cycle inventory of five products produced from polylactide (PLA) and petroleum-based resins. Technical report prepared for Athena Institute International by Franklin associates. Geciteerd op http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-13

De ISO conforme VITO studie voor OVAM naar 4 types drinkbekers waarbij PLA, een bioplastic, werd vergeleken met PP, herbruikbare PC en PE gecoate papieren bekers leverde geen significante verschillen op tussen de 4 verschillende bekertypes. (VITO, 2006)

Terwijl de productie van de meeste bioplastics resulteert in een verminderde uitstoot van CO₂ ten opzichte van traditionele alternatieven, bestaan er bezorgdheden dat het creëren van een wereldwijde bio-economie – indien niet effectief beheerd - zou kunnen bijdragen aan een versneld tempo van de ontbossing. Daarmee geassocieerde bezorgdheden hebben betrekking op de impact op de watervoorziening en bodemerrosie.

Andere studies toonden aan dat bioplastics een 42% vermindering van de carbon footprint vertegenwoordigen.

Aan de andere kant kunnen bioplastics gemaakt worden uit agrarische bijproducten en ook uit gebruikte plastic flessen en andere verpakkingen met behulp van micro-organismen (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11).

Genetische modificatie (GM) is ook een uitdaging voor de bioplastics industrie. Geen van de momenteel beschikbare bioplastics - die kan worden beschouwd als de eerste generatie producten - vereisen het gebruik van genetisch gemodificeerde gewassen, hoewel GM maïs de standaard grondstof is.

Verder vooruitblikkend, maken een deel van de tweede generatie bioplastics productietechnologieën in ontwikkeling gebruik van het "plant fabriek" model, met behulp van genetisch gemodificeerde gewassen of genetisch gemodificeerde bacteriën om de efficiëntie te optimaliseren (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11).

LIFE-CYCLE ASSESSMENT (LCA) van BIOPLASTICS (Bron: EC DG ENV, 2011)

Een aantal potentiële voordelen worden geclaimd voor bioplastics. De eerste, **vermindering van de afhankelijkheid van aardolie**: Er wordt geschat dat ongeveer 4% van de vraag naar olie dient als grondstof voor kunststoffen. Het gebruik van kunststof producten vervaardigd uit hernieuwbare grondstoffen vermindert het gebruik van fossiele brandstoffen en ontkoppelt de producten van hoge en volatiele prijzen van fossiele brandstoffen, hoewel de relatie bemoeilijkt wordt door het feit dat plastic producten gebruik maken van bijproducten van het raffinageproces.

Ten **tweede, de vermindering van afval bij de bron**: Bioplastics kunnen de productieprocesefficiëntie verbeteren¹¹. Daarenboven zijn biodegradeerbare bioplastics minder persistent in het milieu dan niet-afbreekbare kunststoffen, hoewel ze geschikte end-of-life behandeling nodig hebben om dit voordeel te maximaliseren. Biodegradeerbare bioplastics kunnen worden gecomposteerd, waardoor de hoeveelheid afval die gestort moet worden vermindert.

Ten **derde, vermindering van de uitstoot van broeikasgassen**: Er wordt beweerd dat de CO₂ -emissies die vrijkomen aan het einde van het leven van bioplastics (door verbranding, decompositie, enz.) worden gecompenseerd door de opname van CO₂ tijdens de groei van de plant.

Echter, deze potentiële voordelen moeten zeer zorgvuldig worden geëvalueerd. Bestaande LCA-resultaten verschillen aanzienlijk (zie Tabel 27 op pagina 109-110 in EC DG ENV, 2011) afhankelijk van de gebruikte methoden, de systeemgrenzen, de beschouwde impacts en het jaar (databases

¹¹ Barker, M. and Safford, R. (2009) *Industrial uses for crops: markets for bioplastics*, HGCA. In EC DG ENV, 2011

worden constant bijgewerkt). Omdat de term "bioplastics" een breed scala van materialen met verschillende eigenschappen omvat (biogebaseerd of niet, biodegradeerbaar of niet), zou een LCA beoordeling voor elke toepassing ideaal zijn, maar die is niet altijd beschikbaar. De levenscyclusbenadering is vooral belangrijk voor biogebaseerde plastics, omdat deze belangrijke milieu-impacts zouden kunnen hebben gerelateerd aan de productie van grondstoffen: het verlies aan biodiversiteit, potentiële ontbossing, veranderingen in landgebruik, bodem aanpassing, het planten van genetisch geselecteerde of gemodificeerde hoge opbrengst gewassen, waterverbruik, gebruik van kunstmest en pesticiden, enz.

Volgens een review¹², laten **de meeste LCA's zien dat bioplastics voordelen hebben ten opzichte van petroplastics voor impacts zoals fossiel energieverbruik en de uitstoot van broeikasgassen, maar is dit niet altijd het geval voor eutrofiëring of verzuring.** Voor vele toepassingen, worden voor bioplastics gunstige milieuprofielen gemeld: ze hebben lage energievereisten tijdens de productie, hebben een CO₂ -"neutrale" status (een aanname op basis van organisch koolstofgehalte), en end-of-life voordelen indien ze gecomposteerd, gerecycleerd of verbrand worden. Naarmate de bioplastics markt groeit, kunnen financiële en ecologische schaalvoordelen worden bereikt. Aan de andere kant, geven een paar LCA's (15% van degenen die in de studie voor EC DG ENV, 2011 werden gereviewd) aan dat petroplastics lagere milieu-impacts kunnen hebben dan bioplastics, rekening houdend met gegevens over het werkelijke aantal recyclingloops mogelijk, het energieverbruik tijdens de productie en einde van de levensduur (methaan generatie op stortplaatsen).

Op basis van de review van LCA studies van bioplastics besluit de studie voor EC DG ENV (2011) dat de milieu-impacts van een toenemend gebruik van bioplastics niet eenvoudig te voorspellen is. End-of-life management heeft een overheersende invloed: het recycleren van bioplastics kan bijvoorbeeld een even efficiënte optie zijn als compostering. De combinatie van het uitgebreide gebruik van bioplastics met de hedendaagse inzamelsystemen kunnen de recyclage van petroplastics hinderen, wat de noodzaak aantoont om efficiënte sortering aan de bron en inzamelsystemen te ontwikkelen. En hoewel sommige bioplastics biologisch afbreekbaar zijn, moet voor velen van hen, zoals PLA, het composteringsproces plaatsvinden in industriële faciliteiten. Indien bioplastics zouden worden 'gelost' in het milieu door het publiek -gebaseerd op de onjuiste gedachte dat ze snel zullen biodegraderen- kunnen ze een aantal van dezelfde effecten op het milieu hebben die petroplastics momenteel hebben (bijvoorbeeld schade aan het mariene leven, adsorptie van verontreinigende stoffen die mogelijks verder gaan in de voedselketen).

Alvarez-Chaveza et al. (verschijnt in maart 2012) concludeert in haar analyse ook dat geen enkele van de biogebaseerde bioplastics die momenteel in commercieel gebruik of onder ontwikkeling zijn volledig 'duurzaam' zijn. Elk van de gereviewde biogebaseerde plastics gebruikt genetisch gemodificeerde organismen voor feedstock productie en/of toxische chemicaliën in het productieproces of genereert deze als bijproducten, en/of copolymeren van niet hernieuwbare hulpbronnen.

¹² Murphy, R. and I. Bartle (2004) *Biodegradable Polymers and Sustainability: insights from Life Cycle Assessment*, on behalf of the National Non-Food Crops Centre. In EC DG ENV, 2011

HOOFDSTUK 5. PROBLEMEN MET BIOPLASTICS IN DE AFVALFASE

Het basisprobleem in de verwerkingfase voor composteerbare bioplastics is gesitueerd ter hoogte van het wettelijk kader. Momenteel mogen in Vlaanderen deze bioplastics immers niet ingezameld worden samen met het groente-, fruit- en tuinafval. Deze regel wil onder andere de aanwezigheid van verontreinigingen in het ingezamelde organisch-biologisch afval zo laag mogelijk houden. **Er wordt namelijk gevreesd dat bij het openstellen van de organisch-biologische fractie voor bioplastics (die composteerbaar zijn) ook niet composteerbare plastics toegevoegd zullen worden.** Dus ook al zijn de bioplastics composteerbaar, vaak komen ze niet in deze stroom terecht (LNE, 2009).

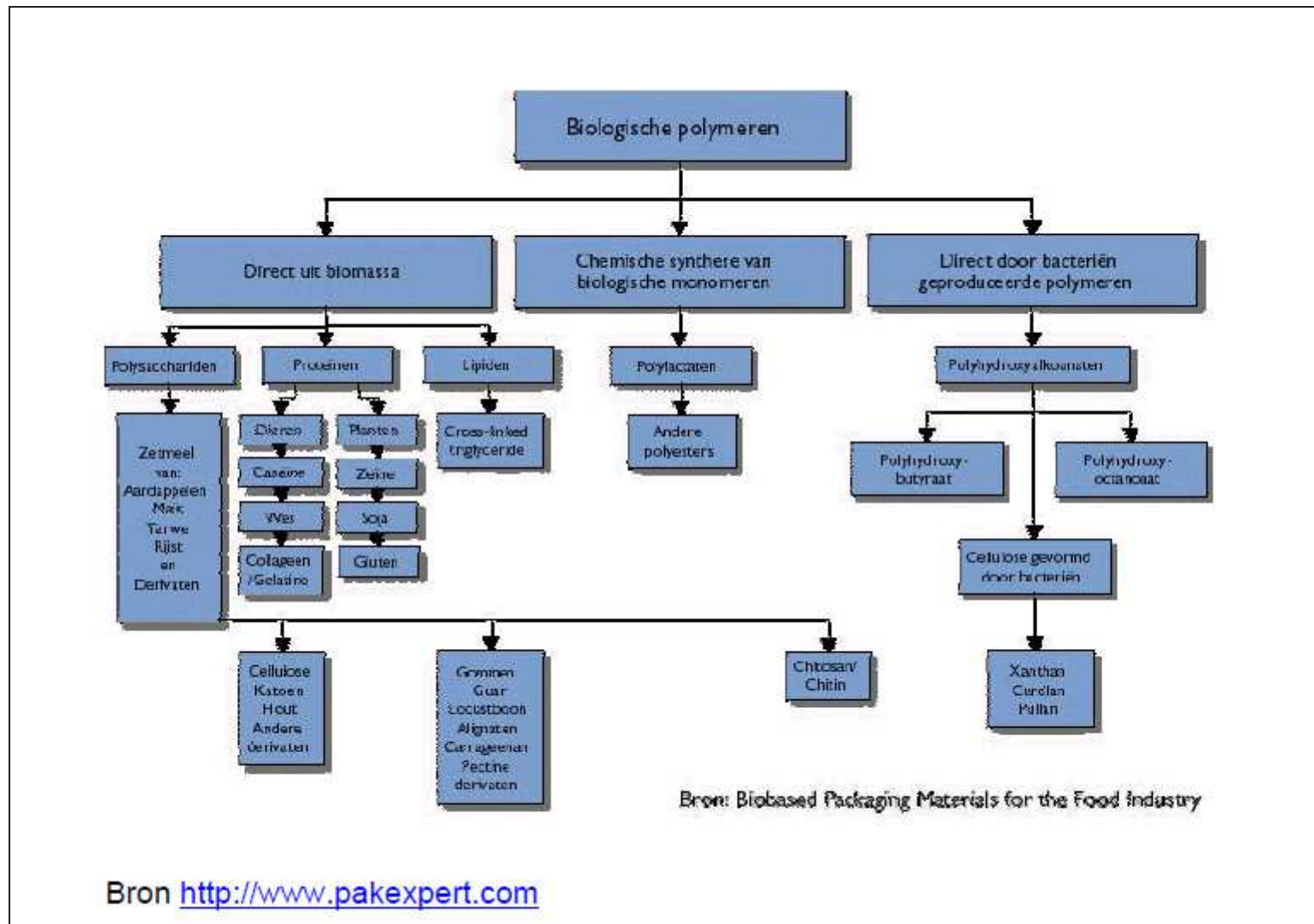
Er zijn ook **bezorgdheden dat bioplastics bestaande recyclageprojecten schade zullen toebrengen.** Verpakkingen zoals HDPE melkflessen en PET water en frisdrank flessen zijn gemakkelijk te herkennen en bijgevolg is het opzetten van een recyclage-infrastructuur vrij succesvol in vele delen van de wereld, hoewel slechts 27% van alle plastics daadwerkelijk worden gerecycleerd¹³. De rest ligt in stortplaatsen en de oceanen¹⁴. Plastics zoals PET mengen echter niet met PLA, wat onbruikbaar gerecycleerde PET oplevert als de consument er niet in slaagt om de twee te onderscheiden bij het sorteren. Het probleem kan worden opgelost door te zorgen voor onderscheidende flestypes of door te investeren in geschikte sorteertechnologie. De eerste route is echter onbetrouwbaar en de tweede kostelijk (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11).

¹³ <http://earth911.com/recycling/plastic/plastic-bottle-recycling-facts/> geciteerd op wikipedia

¹⁴ <http://www.tbd.com/the-list/2011/01/what-happens-when-plastic-bags-end-up-in-the-chesapeake-bay-.html> geciteerd op wikipedia

HOOFDSTUK 6. INDELING BIOPLASTICS EN HUN TOEPASSINGEN

De producten van de witte biotechnologie zijn “bio-polymeren”. Deze worden onderverdeeld in groepen, zoals te zien is op het onderstaand overzicht (OVAM, 2006).



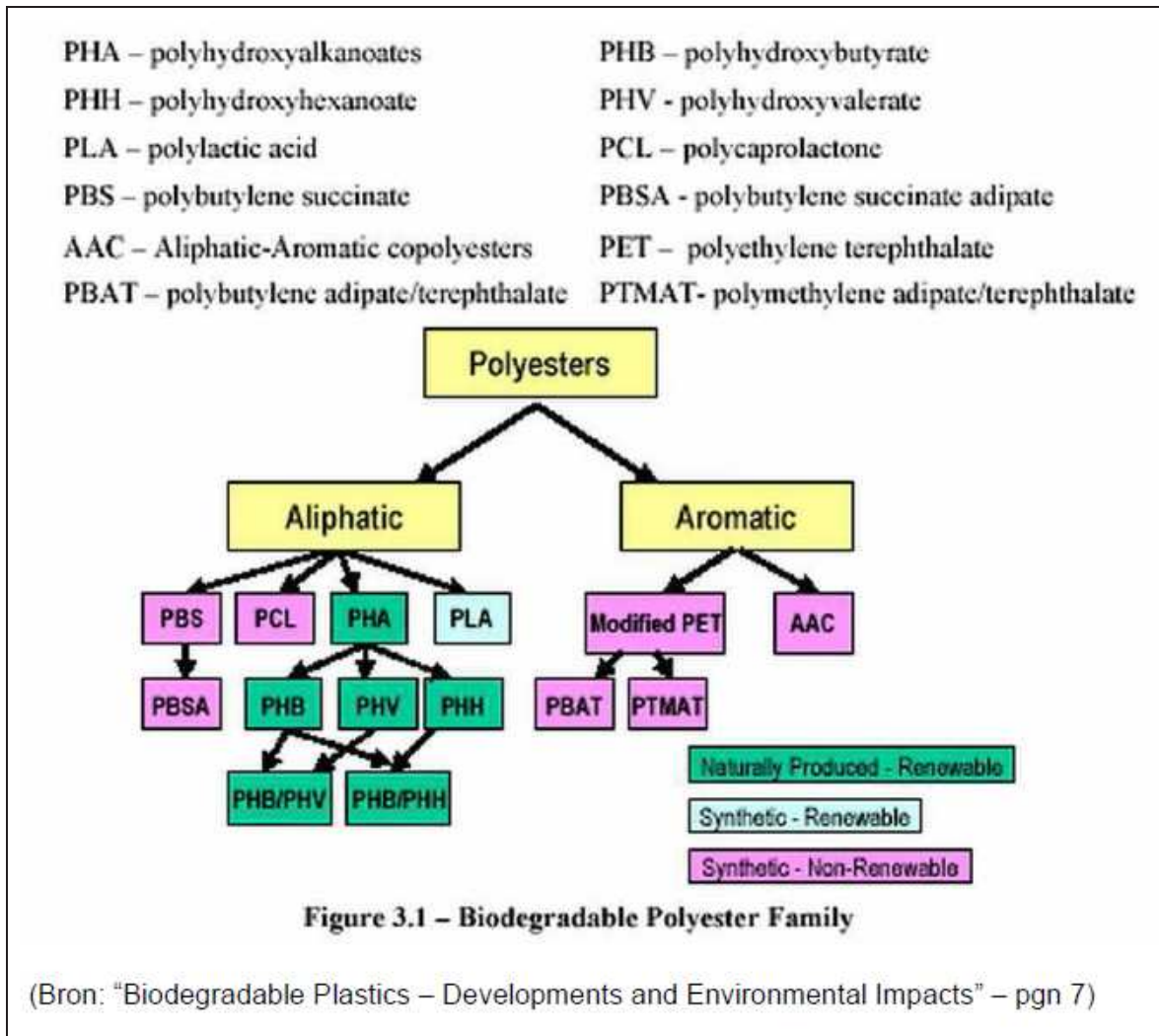
Bron: Biobased Packaging Materials for the Food Industry

Bron <http://www.pakexpert.com>

De groepen zijn:

1. Natuurlijke polymeren of biopolymeren, die **direct uit biomassa** worden gewonnen zoals hout, maïs, tarwe, rijst en aardappelen. Voorbeelden zijn zetmeel en cellulose. Zetmeel kan uit diverse landbouwproducten worden gewonnen en is te modificeren zodat biopolymeren van deze grondstof in bestaande apparatuur tot kunststoffen kunnen worden verwerkt.
2. Biopolymeren die worden gevormd door **chemische synthese**, daarbij wordt uitgegaan van monomeren die verkregen zijn uit agrogrondstoffen. Ze worden ook wel biopolyesters genoemd, omdat ze veel eigenschappen gemeen hebben met gewone polyesters. De belangrijkste groep biopolyesters bestaat uit polylactaten (PLA). Ze worden geproduceerd via chemische synthese uit melkzuur dat wordt gewonnen uit landbouwproducten zoals aardappelen, maïs, tarwe e.d., maar ze kunnen ook worden gemaakt van afvalproducten uit de voedingsmiddelenindustrie zoals melasse of wei.
3. Direct **door bacteriën, gisten of planten geproduceerde** biopolymeren. Dat zijn de polyhydroxyalkanoaten (PHA), waarvan polyhydroxybutyraat (PHB) in principe voor verpakkingen geschikt is.
4. De synthetisch composteerbare polyesters die op basis van aardolie worden vervaardigd. PCL of poly(caprolacton) is daar een voorbeeld van. Ze zijn **composteerbaar maar niet gemaakt van hernieuwbare grondstoffen**.

Volgend beeld van de tweede groep, de biopolyesters, geeft een overzicht van toepassingen die, voor dit onderzoek, het belangrijkste zijn.



In de LNE studie (2009) 'Mogelijkheden en beperkingen van bioplastics' worden de bioplastics onderverdeeld in 5 categorieën, gebaseerd op **verschillende soorten basismateriaal**:

- Bioplastics op basis van vezels (oa miscanthus, bagasse)
- Bioplastics op basis van zetmeel
- Bioplastics op basis van cellulose
- Bioplastics uit chemische synthese (waaronder PLA en bio-PDO, 1,3-propanediol, "groene" PE)
- Door bacteriën geproduceerde bioplastics (oa PHA)

Biologisch afbreekbare bioplastics worden gebruikt voor **wegwerpartikelen**, zoals verpakkingen en catering voorwerpen (servies, bestek, potten, schalen, rietjes). Biologisch afbreekbare bioplastics worden ook vaak gebruikt voor organisch afvalzakken, waar ze samen kunnen worden gecomposteerd met het voedsel of groenafval. Een aantal trays en containers voor groenten, fruit, eieren en vlees, flessen voor frisdrank en zuivel en blister folies voor groenten en fruit zijn vervaardigd uit bioplastics (<http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic>)

Vermenging van biodegradeerbare materiaalstromen met eventueel recycleerbare materiaalstromen is ongewenst in beide richtingen. Daarom is het van belang om biodegradeerbare materialen toe te passen in situaties die vrijwel evident in de composteerbare stroom terechtkomen.

(voor bioplastics) omvatten omhulsels/bekledingen voor mobiele telefonen, tapijtvezels, auto-interieurs, brandstofleiding en plastic buizen toepassingen en nieuwe electro-actieve bioplastics zijn in ontwikkeling die gebruikt kunnen worden om elektrische stroom te geleiden¹⁵. In deze gebieden is het doel niet biologische afbreekbaarheid, maar om voorwerpen te maken van duurzame hulpbronnen (<http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic>).

De belangrijkste **toepassingen** zullen naar verwachting wegwerp plastic zakken en verpakkingen worden. Groei van de bioplastics markt zal waarschijnlijk sterk zijn in de toepassingen als verpakking van levensmiddelen, servies en bestek, elektronica behuizingen, opneembare media (bijvoorbeeld dvd's) en auto-onderdelen.

Op wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11) worden onderstaande 'plastic types' onderscheiden:

6.1. ZETMEEL GEBASEERDE PLASTICS

Thermoplastisch zetmeel, zoals Plastarch Materiaal, vormt ongeveer 50 procent van de bioplastics markt, en vertegenwoordigt op dit moment de **meest belangrijke en meest gebruikte bioplastic**. Zuiver zetmeel bezit de eigenschap om vocht te kunnen absorberen, en wordt dus gebruikt voor de productie van geneesmiddelencapsules in de farmaceutische sector. Flexibiliser en weekmakers, zoals sorbitol en glycerine worden toegevoegd, zodat het zetmeel ook thermoplastisch kan worden verwerkt. Door te variëren met de hoeveelheden van deze additieven, kan de karakteristiek van het materiaal worden aangepast aan specifieke behoeften (ook wel "thermoplastische zetmeel" genoemd). Eenvoudig zetmeel plastic kan thuis worden gemaakt¹⁶.

Op industriële schaal worden zetmeel gebaseerde bioplastics vaak vermengd met biologisch afbreekbare polyesters. Deze mengsels zijn voornamelijk zetmeel/polycaprolacton¹⁷ of zetmeel/Ecoflex¹⁸ (polybutyleenadipaat-co-tereftalaat geproduceerd door BASF¹⁹). Deze mengsels blijven composteerbaar. Andere producenten, zoals Roquette, hebben een andere strategie ontwikkeld op basis van zetmeel/polyolefine mengsels. Deze mengsels zijn niet meer biodegradeerbaar, maar hebben een lagere carbon footprint (koolstofvoetafdruk) in vergelijking met de overeenkomstige aardolie gebaseerde plastics²⁰

6.2. CELLULOSE GEBASEERDE PLASTICS

Cellulose bioplastics zijn voornamelijk de cellulose-esters (waaronder cellulose-acetaat en nitrocellulose) en hun derivaten, waaronder celluloid.

¹⁵ Suszkiw, Jan (December 2005). "[Electroactive Bioplastics Flex Their Industrial Muscle](http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/dec05/plastic1205.htm)". *News & Events. USDA Agricultural Research Service*. <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/dec05/plastic1205.htm>. Retrieved 2011-11-28. geciteerd op wikipedia

¹⁶ [Make Potato Plastic!](http://www.instructables.com/Make-Potato-Plastic/). Instructables.com (2007-07-26). Retrieved on 2011-08-14 geciteerd op wikipedia

¹⁷ <http://bioplasticsonline.net/2010/06/starch-based-bioplastic-manufacturers-and-suppliers/> geciteerd op wikipedia

¹⁸ http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-8106328/Enhancing-biopolymers-additives-are-needed.html geciteerd op wikipedia

¹⁹ <http://bioplastic-innovation.com/2008/04/22/basf-announces-major-bioplastics-production-expansion/> geciteerd op wikipedia

²⁰ <http://bioplastic-innovation.com/2010/10/16/roquette-nouvel-acteur-sur-le-marche-des-plastiques-lance-gaialene%C2%AE-une-gamme-innovante-de-plastique-vegetal/> geciteerd op wikipedia



Figuur 3: Verpakkingsblisters gemaakt van cellulose acetaat, een bioplastic

6.3. ALIFATISCHE POLYESTERS

De alifatische biopolyesters zijn voornamelijk polyhydroxyalkanoaten (PHAs), zoals de poly-3-hydroxyboterzuur (PHB), polyhydroxyvalerate (PHV) en polyhydroxyhexanoate PHH.

6.3.1. POLYLACTIC ACID (PLA) PLASTICS

Polylactic acid (PLA) is een transparante kunststof geproduceerd uit rietsuiker of glucose. Het lijkt niet alleen op de conventionele petrochemische massa plastics (zoals PE of PP) qua kenmerken, maar het kan ook gemakkelijk worden verwerkt op standaard apparatuur die reeds bestaat voor de productie van conventionele plastics. PLA en PLA mengsels komen over het algemeen voor in de vorm van granulaten met verschillende eigenschappen, en **worden gebruikt in de kunststofverwerkende industrie voor de productie van folie, mallen, bekers en flessen.**



Figuur 4: Mulch film gemaakt van PLA-blend bio-flex

PLA (**P**oly **L**actic **A**cid). is een bioplastic, een kunststof gemaakt van hernieuwbare grondstoffen. Het is nieuwe kunststof met een groot potentieel want het kan bij **een waaier van producten** ingezet worden. Het kan gaan om wegwerpbekers, allerlei verpakkingsmateriaal, als vervangproduct van conventionele plastics (zoals polycarbonaat of polypropyleen), in keukenmateriaal, gsm's, auto-onderdelen, kleding, luiers ... Naar de toekomst toe zijn de implementatiemogelijkheden schier eindeloos. Eén van de grote troeven van PLA, ten opzichte van de andere bioplastics, is de volledige **transparantie** van het materiaal (OVAM, 2006).

6.3.2. POLY-3-HYDROXYBUTYRATE (PHB)

De biopolymeer poly-3-hydroxybutyraat (PHB) is een polyester dat geproduceerd door bepaalde bacteriën die glucose, maïszetmeel²¹ of afvalwater²² verwerken. De kenmerken van PHB zijn vergelijkbaar met die van het petroplastic polypropyleen. De Zuid-Amerikaanse suikerindustrie heeft bijvoorbeeld, besloten om de PHB productie uit te breiden naar een industriële schaal. PHB onderscheidt zich voornamelijk door zijn fysieke kenmerken. Het produceert een transparante film op een smeltpunt hoger dan 130 graden Celsius, en is biologisch afbreekbaar, zonder residu.

6.4. POLYAMIDE²³ 11 (PA 11)

PA 11 is een biopolymeer **afkomstig van natuurlijke olie**. Het is ook bekend onder de handelsnaam Rilsan B, gecommmercialiseerd door Arkema. PA 11 behoort tot de technische polymeren familie en is **niet biologisch afbreekbaar**. Het wordt gebruikt in high-performance toepassingen zoals motorbrandstoffen lijnen, pneumatische luchtrem buizen, elektrische kabel antitermiantmantels, flexibele olie- en gasleidingen, sportschoenen, elektronische systeemonderdelen en katheters.

6.5. BIO AFGELEIDE POLYETHYLEEN

De basis bouwsteen (monomeer) van polyethyleen is ethyleen. Dit is slechts een kleine chemische stap van ethanol, dat kan worden geproduceerd door fermentatie van agrarische grondstoffen zoals suikerriet of maïs. Bio afgeleide polyethyleen is chemisch en fysisch identiek aan traditioneel polyethyleen - **het is niet biologisch afbreekbaar, maar kan worden gerecycleerd**. Het kan ook aanzienlijk de uitstoot van broeikasgassen verminderen. De Braziliaanse chemiegroep Braskem beweert dat het gebruik van zijn route van suikerriet ethanol om één ton polyethyleen te produceren, 2,5 ton CO₂ uitstoot, terwijl de traditionele petrochemische route leidt tot de uitstoot van bijna 3,5 ton.

Braskem plant om commerciële hoeveelheden van haar eerste bio-afgeleide high density polyethyleen, gebruikt in een verpakking, zoals flessen en vaten, te introduceren in 2010 en heeft een technologie ontwikkeld om bio-afgeleide buteen te produceren, die nodig is om de lineaire lage dichtheid polyethyleen types te maken die gebruikt worden in filmproductie²⁴.

²¹ <http://bioplastic-innovation.com/2011/06/08/mirel-phas-grades-for-rigid-sheet-and-thermoforming/> geciteerd op wikipedia

²² <http://bioplastic-innovation.com/2011/07/29/micromidas-is-using-carefully-constructed-populations-of-bacteria-to-convert-organic-waste-into-bio-degradable-plastics/> geciteerd op wikipedia

²³ A **polyamide** is a [polymer](#) containing [monomers](#) of [amides](#) joined by [peptide bonds](#). They can occur both naturally and artificially, examples being [proteins](#), such as [wool](#) and [silk](#), and can be made artificially through [step-growth polymerization](#) or [solid-phase synthesis](#), examples being [nylons](#), [aramids](#), and [sodium poly\(aspartate\)](#). Polyamides are commonly used in textiles, automotives, carpet and sportswear due to their extreme durability and strength. The real star of the plastics industry in the 1930s was [polyamide](#) (PA)²³, far better known by its trade name **nylon**. Carothers and his team synthesized a number of different polyamides including polyamide 6.6 and 4.6, as well as polyesters. Subsequently polyamides 6, 10, 11, and 12 have been developed based on monomers which are ring compounds; e.g. [caprolactam](#).

²⁴ http://www.prw.com/subscriber/index.html?ID_Site=818&ID_Article=24484&mode=1&curpage=0 geciteerd op wikipedia

HOOFDSTUK 7. HOUDING VAN DE OVERHEID

Vervolgens is er de vraag welke houding de overheid moet innemen. Want hoewel PLA gemaakt wordt door een wereldconcern en het product de wind in de zeilen heeft op wereldvlak, zou de overheid hierin toch een stimulerende rol kunnen spelen.

In het buitenland zijn hiervoor verschillende pistes bewandeld (OVAM, 2006):

- in **Nederland** is de gft-inzameling versoepeld: de bioplastics met kiemplantlogo worden toegelaten maar het wordt niet gepromoot;

Navraag bij PIANOo, het Expertisecentrum aanbesteden (dat als taak heeft inkopen en aanbesteden bij alle overheden te professionaliseren) leert dat op dit moment bioplastics geen deel uitmaken van de criteria van duurzaam inkopen (Pers. Comm. Take Padding, PIANOo, 23/11/2011)²⁵.

- in **Duitsland** zijn ze vrijgesteld van de groene punt bijdragen. Wat de concurrentiepositie van de bioplastics aanzienlijk versterkt;

- in de **Verenigde Staten** worden de bioplastics gestimuleerd door een preferentieel aankoopbeleid: als de overheid een plastic moet aanschaffen waarvan een bioversie bestaat die functioneel gelijkwaardig is, opteert ze voor bioplastics. Het "public procurement" programma – FB4P – werd in 2005 gestart.

Deze pistes zijn niet zomaar imiteerbaar in België. Bijvoorbeeld OVAM stelt in haar rapport "Dossier PLA en andere bioplastics" (2006) dat Vlaanderen niet alleen een koploper is qua selectieve inzameling, maar ook van de thuiscompostering. PLA heeft in deze context één groot nadeel: het is niet thuiscomposteerbaar (in tegenstelling tot nogal wat andere bioplastics) (OVAM, 2006). Gezien de wetenschappelijke onzekerheid en de praktische context van Vlaanderen heeft OVAM in haar beleid nog geen expliciete voorkeuren uitgesproken t.a.v. bio(degradeerbare)plastics.

7.1. BIOPREFERRED PROGRAM IN DE VERENIGDE STATEN

In de Verenigde Staten worden bioplastics gestimuleerd door een preferentieel aankoopbeleid: als de overheid een plastic moet aanschaffen waarvan een bioversie bestaat die functioneel gelijkwaardig is, opteert ze voor bioplastics²⁶. Het "public procurement" programma – FB4P – werd in 2005 gestart (LNE, 2009).

De "biopREFERRED procurement requirements" houdt in dat federale agentschappen **verplicht** zijn om producten die op de biopREFERRED lijst (www.biopREFERRED.gov) staan te gebruiken. De "biobasedheid" wordt bepaald per productgroep (meer dan 1) en wie boven een vastgelegd minimum percentage zit kan op de lijst komen (zoals Cereplast bij de housewares and cleaning staat in de online catalogus <http://www.biopREFERRED.gov/Catalog.aspx>) (LNE, 2009).

²⁵ "Ik kan me voorstellen dat deze discussie vooral speelt bij verpakkingen. Vooralsnog is bij de criteriaontwikkeling gesteld dat de milieupact van verpakkingen voldoende wordt beheerst door Nederlandse regelgeving (het Besluit beheer verpakkingen papier en karton). Mogelijk wordt bij toekomstige criteriaontwikkeling wel aandacht besteed aan de verpakkingproblematiek. Hier vallen geen voorspellingen over te doen."

²⁶ Bioplastics magazine, volume 3 (2008) in LNE, 2009

Producten gemaakt van Cereplast Compostables™ resins voldoen dus aan **deze nieuwe “US federal procurement guidelines”** betreffende het aandeel hernieuwbare grondstoffen. Deze richtlijnen (guidelines) zijn midden juni 2008 ingevoerd door het departement van landbouw in de Verenigde Staten. Dit houdt in dat alle bedrijven die gebruik maken van Cereplast Compostables™ resins vermeld worden op de “BioPreferred” website. “BioPreferred” producten (specifiek voor oa. cateringtoepassingen) **krijgen de voorkeur** bij de algemene administratieve afdelingen (federale diensten) in de Verenigde Staten, welke verantwoordelijk zijn voor de aankoop van biljoenen dollars aan producten. Concreet houdt dit dus een grote stimulans in voor het gebruik van Cereplast Compostables™ resins door converters.

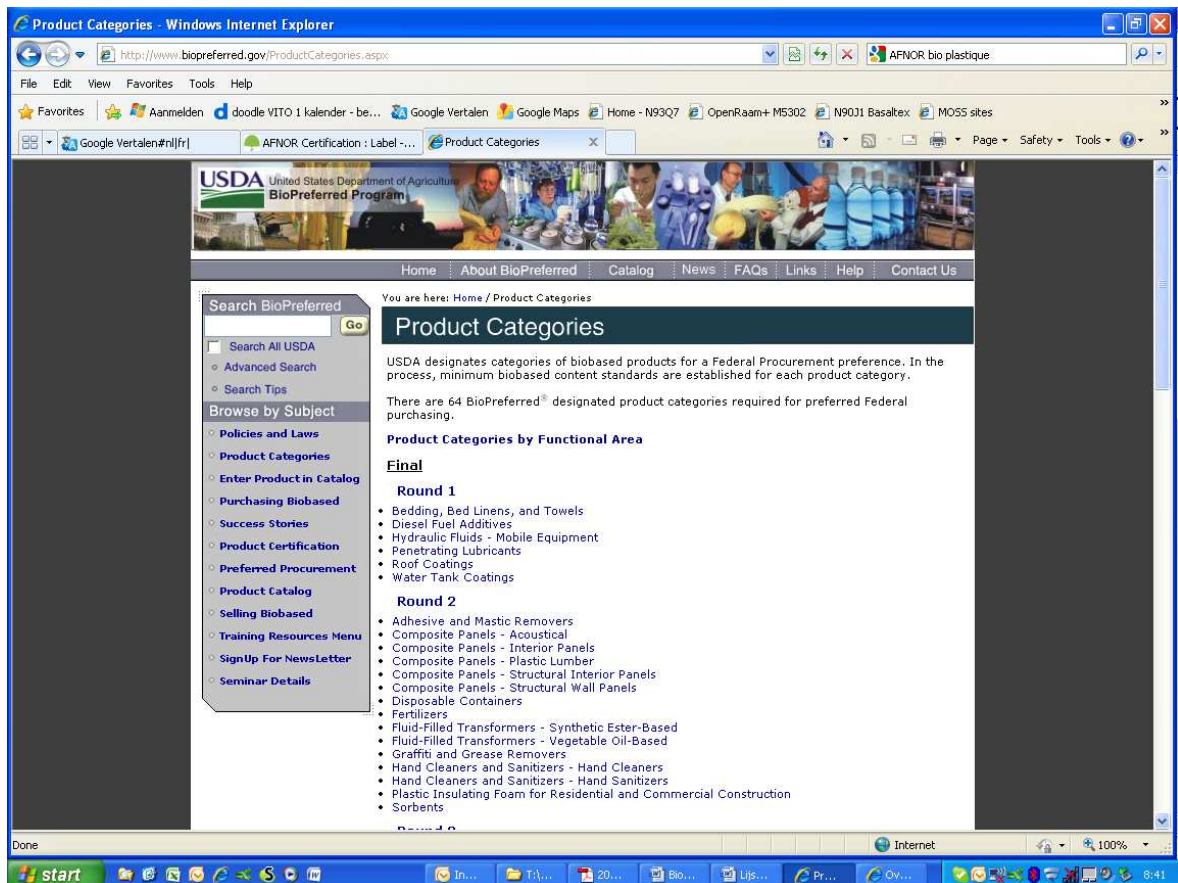
Het BioPreferred programma werd opgericht door de “Farm Security and Rural Investment Act” van 2002 (2002 Farm Bill), en uitgebreid door de Food, Conservation, and Energy Act van 2008 (2008 Farm Bill). Het doel is om de aankoop en het gebruik van biogebaseerde producten te verhogen. Het Amerikaanse ministerie van Landbouw beheert het programma en identificeert en zoekt nieuwe markten voor biogebaseerde producten.

Het USDA BioPreferred programma omvat 2 belangrijke elementen/bouwstenen:

- **Federal Procurement Preference:** een voorkeur inkoop programma voor federale agentschappen en hun contractanten, en
- Een **vrijwillig labeling programma** voor consumer marketing van biogebaseerde producten op brede schaal.

Onder het inkoop programma, duidt BioPreferred **categorieën aan van biogebaseerde producten**²⁷ die vereist zijn voor aankoop door federale agentschappen en hun aannemers. USDA identificeert dus productcategorieën die zinvol zijn voor een voorkeur bij aankoop. Het onderzoekt categorieën van biogebaseerde producten op basis van performantie en beschikbaarheid. Als onderdeel van dit proces, is de **minimale biogebaseerde inhoud (per product categorie)** opgegeven (zie Annex 2). Momenteel zijn 64 product categorieën (die 8900 producten omvatten) gedefinieerd.

²⁷ USDA identificeert productcategorieën die zinvol zijn voor een voorkeur bij aankoop. Het onderzoekt categorieën van biogebaseerde producten op basis van performantie en beschikbaarheid



Figuur 5: Screenshot van de USDA BioPreferred categorieën aan van biogebaseerde producten (Bron: <http://www.biopreferred.gov/ProductCategories.aspx>)

Onder het **vrijwillige labeling programma**, krijgen biogebaseerde producten die voldoen aan de BioPreferred programmavereisten een duidelijk label voor gemakkelijkere herkenning door de consument (Bron: <http://www.biopreferred.gov/aboutus.aspx>). Het “USDA certified biobased label” werd gelanceerd in februari 2011 en dient als een onpartijdige indicatie over de biogebaseerde inhoud. Het heeft een onafhankelijk ‘third party’ certificatie partnership opgezet met ARTM International. Op het label staat een motief van een zon, zee en bodem, vermelding of het het product en/of de verpakking betreft, het gehalte (%) biobased, en FP – included in Federal Procurement Preference.



Figuur 6: Logo van het USDA certified biobased label

HOOFDSTUK 8. MARKT

Vanwege de **versnippering van de markt en dubbelzinnige definities** is het **moeilijk om de totale marktomvang voor bioplastics** te beschrijven, maar schattingen stellen dat de wereldwijde productiecapaciteit 327.000 ton bedraagt²⁸. Daarentegen wordt de wereldwijde consumptie van alle flexibele verpakkingen op ongeveer 12,3 miljoen ton geschat²⁹ (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11)

COPA (Committee of Agricultural Organisation in the European Union) en COGECA (General Committee for the Agricultural Cooperation in the European Union) hebben in 2001 volgende inschatting gemaakt betreffende **het vervangingspotentieel voor (biodegradeerbare) bioplastics in verschillende sectoren** (LNE, 2009):

- Catering producten: 450.000 ton/j
- Organische afvalzakken: 100.000 ton/j
- Mulching films: 130.000 ton/j
- Luiers: 320.000 ton/j
- Film verpakking: 400.000 ton/j
- Overige verpakking: 400.000 ton/j
- Component in autobanden: 200.000 ton/j
- Totaal: 2.000.000 ton/j

Bij een productie in 2001 van ongeveer 30 miljoen ton plastics in Europa, kwam dit overeen met **minder dan 10%**.

In 2005 werd echter in de Europese studie "Techno-economic Feasibility of Large-scale Production of Biobased Polymers in Europe" het **absolute maximale technisch substitutiepotentieel van (hernieuwbare en/of biodegradeerbare) bioplastics geschat op 33% van de huidige totale polymeerproductie**³⁰. Met een huidige totale polymeerproductie in Europa van ongeveer 50 miljoen ton, resulteert dit in een substitutiepotentieel van 16,5 miljoen ton. Er moet wel bemerkt worden dat het hier om een indicatieve waarde gaat waarbij er veel inschattingen noodzakelijk waren (LNE, 2009).

Volgens een studie uitgevoerd door Frost & Sullivan in 2007 is de **Europese bioplastics markt enorm aan het groeien**. Aangezien er meer en grotere hoeveelheden bioplastics op de markt komen, zal het belangrijk zijn om vooral te differentiëren in de verschillend mogelijke toepassingsgebieden. **Momenteel worden er veel filmtoeepassingen (oa. winkelzakjes, verpakkingen) uit LDPE vervangen door bioplastics**. In Europa bedroeg de productie van LDPE in 2006 4430 kiloton. Dit geeft reeds een mooie indicatie van mogelijk vervangingspotentieel³¹.

In de jaren 2000 tot 2008, is de wereldwijde consumptie van biologisch afbreekbare plastics op basis van zetmeel, suiker en cellulose - tot nu toe de drie belangrijkste grondstoffen - toegenomen met 600%³². De NNFCC³³ voorspelde dat de wereldwijde jaarlijkse capaciteit tot meer dan het 6-

²⁸ <http://www.nnfcc.co.uk/publications/nnfcc-renewable-polymers-factsheet-bioplastics>

²⁹ <http://www.plasticsnews.com/fyi-charts/index.html?id=1132774806>

³⁰ IPTS (2005). Techno-economic Feasibility of Large-scale Production of Biobased Polymers in Europe in LNE, 2009

³¹ Correspondentie Frost&Sullivan (9/01/2008) in LNE, 2009

³² <http://www.ceresana.com/en/market-studies/plastics/bioplastics/> geciteerd op wikipedia

voudige zou groeien tot 2,1 miljoen ton in 2013³⁴. BCC Research voorspelt een gemiddelde groei van meer dan 17 procent in 2012 voor de wereldwijde markt voor biologisch afbreekbare polymeren. **Toch zullen bioplastics slechts een kleine niche van de totale plastic markt** (die naar verwachting 220 miljoen ton jaarlijks wereldwijd in 2010 zal bedragen) **blijven uitmaken** (http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-bioplastics24.com-11)

Volgens een recent rapport, groeide de markt voor biologisch afbreekbare polymeren in 2009 in elk van de belangrijkste consumerende regio's (Europa, Noord-Amerika en Azië). In Europa bedroeg de marktgroei in 2009 tussen 5 en 10%³⁵. Europa is goed voor ongeveer de helft van de wereldwijde consumptie, terwijl Noord-Amerika en Azië (inclusief Japan) elk ongeveer een kwart vertegenwoordigen. Dit verschil kan voortkomen uit het feit dat Europa nu al grote schaal composteringscapaciteit heeft, waardoor dit materiaal meer economisch aantrekkelijk is dan in de Verenigde Staten voorlopig (EC DG ENV, 2011).

De wereldwijde bioplastics markt groeit met een geschatte snelheid van maar liefst 20% per jaar³⁶. In 2008 projecteerde European Bioplastics³⁷ dat de wereldwijde bioplastics markt een zesvoudige toename zou ondergaan van 0,26 Mton per jaar in 2007 naar ongeveer 1,5 Mton per jaar in 2011³⁸:

- **Biogebaseerde (hernieuwbare grondstoffen) niet-biologisch afbreekbare bioplastics** werden geprojecteerd hun marktaandeel te vergroten van 12% in 2007 tot ongeveer 38% in 2011, met een productie die zou toenemen van 0,03 Mton per jaar in 2007 tot 0.575 Mton per jaar in 2011.
- Voor de productie van **biogebaseerde biologisch afbreekbare bioplastic** werd geprojecteerd dat het marktaandeel zou dalen van 80% in 2007 naar 59% in 2011, ondanks een toename van de productie van circa 0,21 Mton per jaar in 2007 tot 0,885 Mton per jaar in 2011.
- Voor **petroleumgebaseerde (synthetische) biologisch afbreekbare plastics** werd geprojecteerd dat hun marktaandeel zou vergroten van 8% in 2007 naar 28% in 2011 met een toename van de productie van 0.022 Mton per jaar naar 0.042 Mton per jaar ()

Petroleum-based (synthetic) biodegradable plastics were projected to increase their market share from 8% in 2007 to 28% in 2011 with an increase in production from 0.022 Mtpa to 0.042 Mtpa (Figuur 7).

³³ The UK's National Centre for Biorenewable Energy, Fuels and Materials, geciteerd op wikipedia

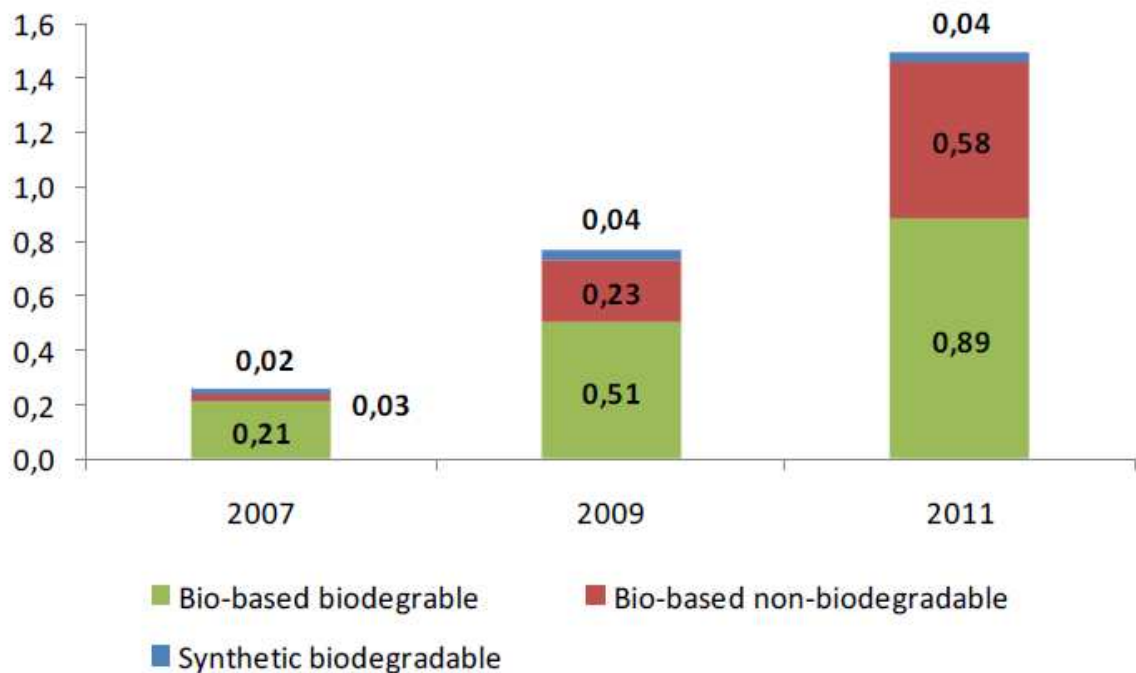
³⁴ <http://www.nnfcc.co.uk/publications/nnfcc-renewable-polymers-factsheet-bioplastics> geciteerd op wikipedia

³⁵ SRI Consulting (2010) *Biodegradable polymers*. Available at: www.sriconsulting.com/CEH/Public/Reports/580.0280/ In EC DG ENV, 2011

³⁶ See <http://pakbec.blogspot.com/2009/09/slow-down-needed-on-biodegradable.html>. In EC DG ENV, 2011

³⁷ European Bioplastics is the European branch association representing industrial manufacturers, processors and users of bioplastics and biodegradable polymers (BDP) and their derivative products.

³⁸ European Bioplastics (2008) *Proceedings of the Third European Bioplastics Conference*. Available at: www.european-bioplastics.org/index.php?id=621. In EC DG ENV, 2011



Figuur 7: Geprojecteerde wereldwijde groei van de bioplastics markt (Mtpa) (Bron: European Bioplastics, 2008 in EC DG ENV, 2011)

Eén van de barrières beschreven in het rapport 'Plastic waste in the environment' (EC DG ENV, 2011) is dat de bioplasticsindustrie zijn **productiekosten** zou moeten verminderen om de marktpenetratie te verhogen³⁹. Bioplastics waren 1,5 tot 4 keer duurder dan conventionele plastic materialen in 2006. De prijs van ruwe aardolie is een belangrijke factor in dit opzicht. Bioplastics zullen concurrerender worden als de olieprijs stijgt, ook al is de kostprijs van de bioplastics productie zelf ook gekoppeld aan de olieprijs. Aan de andere kant kunnen hoge prijzen van graan de ontwikkeling van de bioplastics markt belemmeren en zijn deze ook zeer variabel geweest in de afgelopen jaren (EC DG ENV, 2011)

³⁹ Barker, M. and Safford, R. (2009) *Industrial uses for crops: markets for bioplastics*, HGCA. In EC DG ENV, 2011

HOOFDSTUK 9. TESTING PROCEDURES

9.1. BIODEGRADEERBAARHEID - EN 13432, ASTM D6400

De EN 13432 industriële norm is waarschijnlijk de meest internationaal georiënteerde norm en de naleving ervan is nodig om te beweren dat een product composteerbaar is op de Europese markt. Samengevat, vereist de norm biodegradatie van 90% van de materialen in een labo binnen 180 dagen. De ASTM 6400 norm is het regelgevend kader voor de Verenigde Staten en stelt een minder strenge drempel van 60% biologische afbraak binnen 180 dagen, opnieuw binnen commerciële composteringscondities.

Veel zetmeel gebaseerde plastics, PLA gebaseerde plastics en bepaalde alifatisch-aromatische copolyesterverbindingen zoals succinaten en adipaten, hebben deze certificaten verkregen. “Additivated plastics” verkocht als foto-afbreekbaar of oxo biologisch afbreekbaar voldoen **niet** aan deze normen in hun huidige vorm.

9.2. BIOGEBASEERDHEID - ASTM D6866

De ASTM D6866 methode is ontwikkeld om de biologische inhoud van bioplastics te certificeren. Kosmische straling die botst met de atmosfeer betekent dat een deel van de koolstof het radioactieve isotoop koolstof-14 is. CO₂ uit de atmosfeer wordt door planten gebruikt in de fotosynthese, zodat nieuwe plantenmateriaal zowel C-14 als C-12 zal bevatten. Onder de juiste omstandigheden, en in de loop van geologische tijdschalen, kunnen de resten van levende organismen worden omgezet in fossiele brandstoffen. Na circa 100.000 jaar zal al het aanwezige C-14 in het oorspronkelijke organische materiaal radioactief verval hebben ondergaan waardoor alleen C-12 overblijft. Een product uit biomassa zal een relatief hoog niveau van C-14 hebben, terwijl een product gemaakt van petrochemicaliën geen C-14 zal hebben. Het percentage hernieuwbare koolstof in een materiaal (vast of vloeibaar), kan worden gemeten met een massa spectrometer^{40 41}.

Er is een belangrijk verschil tussen de biologische afbreekbaarheid en de biogebaseerde inhoud. Een bioplastic zoals hoge dichtheid polyethyleen (HDPE)⁴² kan 100% biogebaseerd (dat wil zeggen 100% hernieuwbare koolstof bevatten) zijn, maar niet biologisch afbreekbaar zijn. Deze bioplastics zoals HDPE spelen niettemin een belangrijke rol in de vermindering van broeikasgassen, met name wanneer zij worden verbrand voor energieproductie. Het biogebaseerde onderdeel van deze bioplastics wordt beschouwd als koolstofneutraal, aangezien hun oorsprong biomassa is.

⁴⁰ <http://www.astm.org/Standards/D6866.htm> geciteerd op wikipedia

⁴¹ <http://www.nfcc.co.uk/publications/nfcc-newsletter-issue-16-understanding-bio-based-content>

geciteerd op wikipedia

⁴² <http://www.braskem.com.br/site.aspx/Braskem-United-States> geciteerd op wikipedia

9.3. ANAEROBIC - ASTM D5511-02 AND ASTM D5526

De ASTM D5511-02 en ASTM D5526 zijn testmethoden die voldoen aan internationale normen zoals de ISO DIS 15985

LITERATUURLIJST

Alvarez-Chavez et al. (verschijnt in maart 2012). Sustainability of bio-based plastics: general comparative analysis and recommendations for improvement. Journal of cleaner production, Volume 23, issue 1, maart 2012, p 47-56.

ASTM <http://www.astm.org/Standards/D6866.htm> geciteerd op wikipedia

Athena Institute International (2006). Life cycle inventory of five products produced from polylactide (PLA) and petroleum-based resins. Technical report prepared for Athena Institute International by Franklin associates. Geciteerd op http://en.wikipedia.org/wiki/Bioplastic#cite_note-13

Barker, M. and Safford, R. (2009) Industrial uses for crops: markets for bioplastics, HGCA. In EC DG ENV, 2011

Betalabservices (2011). <http://www.betalabservices.com/biobased/europe-standards.html>, geconsulteerd in december 2011

BFP (2011) http://www.bpf.co.uk/Press/Oil_Consumption.aspx, geconsulteerd in december 2011

Biopact (2008). Wageningen UR: Biofuels not to blame for high food prices; decline in world food prices to continue. Terugggevonden op <http://biopact.com/2008/06/wageningen-ur-biofuels-not-to-blame-for.html>. In LNE, 2009.

Bioplastic innovation <http://bioplastic-innovation.com/2008/04/22/basf-announces-major-bioplastics-production-expansion/> geciteerd op wikipedia

Bioplastic innovation <http://bioplastic-innovation.com/2010/10/16/roquette-nouvel-acteur-sur-le-marche-des-plastiques-lance-gaialene%C2%AE-une-gamme-innovante-de-plastique-vegetal/> geciteerd op wikipedia

Bioplastic innovation <http://bioplastic-innovation.com/2011/06/08/mirel-phas-grades-for-rigid-sheet-and-thermoforming/> geciteerd op wikipedia

Bioplastic innovation <http://bioplastic-innovation.com/2011/07/29/micromidas-is-using-carefully-constructed-populations-of-bacteria-to-convert-organic-waste-into-bio-degradable-plastics/> geciteerd op wikipedia

Bioplastics magazine, volume 3 (2008) in LNE, 2009

Bioplasticsonline <http://bioplasticsonline.net/2010/06/starch-based-bioplastic-manufacturers-and-suppliers/> geciteerd op wikipedia

Biopreferred (2011) www.biopreferred.gov en <http://www.biopreferred.gov/Catalog.aspx> en <http://www.biopreferred.gov/aboutus.aspx>, geconsulteerd in december 2011

Braskem <http://www.braskem.com.br/site.aspx/Braskem-United-States> geciteerd op wikipedia

CEN

<http://www.cen.eu/CEN/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/WP.aspx?param=6230&title=CEN%2FTC+249>

CEN/TC 19- Standards under development
(<http://www.cen.eu/CEN/Sectors/TechnicalCommitteesWorkshops/CENTechnicalCommittees/Pages/WP.aspx?param=6003&title=CEN%2FTC+19>)

Ceresana <http://www.ceresana.com/en/market-studies/plastics/bioplastics/> geciteerd op wikipedia

Correspondentie Frost&Sullivan (9/01/2008) in LNE, 2009

Earth911 <http://earth911.com/recycling/plastic/plastic-bottle-recycling-facts/> geciteerd op wikipedia

EOS magazine (2009). Oktober 2009 geciteerd op wikipedia

European Bioplastics (2008) *Proceedings of the Third European Bioplastics Conference*. Available at: www.european-bioplastics.org/index.php?id=621. In EC DG ENV, 2011

European Bioplastics, www.european-bioplastics.org in LNE, 2009.

European Bioplastics (2011) <http://en.european-bioplastics.org/standards/>, geconsulteerd in December 2011

European Bioplastics (2011) <http://en.european-bioplastics.org/standards/certification/>, geconsulteerd in December 2011

European Commission DG ENV (2011). Plastic waste in the environment.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org in LNE, 2009

Goliath ecnext http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-8106328/Enhancing-biopolymers-additives-are-needed.html geciteerd op wikipedia

IPTS, 2005. Techno-economic feasibility of large-scale production of bio-based polymers in Europe. In LNE, 2009

ISO (2011) http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=43373 geconsulteerd december 2011

Koninklijk Besluit (KB) houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen (2008)
http://www.emis.vito.be/sites/default/files/actuele_wetgeving/sb241008-3.pdf

Labelinfo (2011) http://www.labelinfo.be/label/lange_fiche/1072/), geconsulteerd in december 2011

Leginfo http://www.leginfo.ca.gov/pub/09-10/bill/sen/sb_1451-1500/sb_1454_vt_20100928.html geciteerd op wikipedia

LNE (2009). Mogelijkheden en beperkingen van bioplastics. Finaal rapport (publiek toegankelijke deel). Studie uitgevoerd door OWS en opgevolgd door OVAM

[Make Potato Plastic!](#). Instructables.com (2007-07-26). Retrieved on 2011-08-14 geciteerd op wikipedia

Murphy, R. and I. Bartle (2004) *Biodegradable Polymers and Sustainability: insights from Life Cycle Assessment*, on behalf of the National Non-Food Crops Centre. In EC DG ENV, 2011

NNFC (2011) <http://www.nnfcc.co.uk/publications/nnfcc-renewable-polymers-factsheet-bioplastics>, geciteerd op wikipedia en geconsulteerd in december 2011

NNFC <http://www.nnfcc.co.uk/publications/nnfcc-newsletter-issue-16-understanding-bio-based-content> geciteerd op wikipedia

Okcopost (2011) (<http://www.okcompost.be/data/pdf-document/program-ok-20n-a-ok-biobased.pdf>), geconsulteerd in december 2011

Okcompost (2011) <http://www.okcompost.be/nl/vind-gecertificeerd-product/>, geconsulteerd in december 2011

OVAM (2006). Dossier "PLA en andere bioplastics"

Packaging Gateway (2007). Bioplastics: Time to act (<http://www.packaging-gateway.com/features/feature1357/>)

Pakbec <http://pakbec.blogspot.com/2009/09/slow-down-needed-on-biodegradable.html>. In EC DG ENV, 2011

Plastic News <http://www.plasticsnews.com/fyi-charts/index.html?id=1132774806>

Prw

http://www.prw.com/subscriber/index.html?ID_Site=818&ID_Article=24484&mode=1&curpage=0 geciteerd op wikipedia

SRI Consulting (2010) *Biodegradable polymers*. Available at: www.sriconsulting.com/CEH/Public/Reports/580.0280/ In EC DG ENV, 2011

Suszkiw, Jan (December 2005). "[Electroactive Bioplastics Flex Their Industrial Muscle](#)". *News & Events*. [USDA](#) Agricultural Research Service. <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/dec05/plastic1205.htm>. Retrieved 2011-11-28. geciteerd op Wikipedia

Tbd <http://www.tbd.com/the-list/2011/01/what-happens-when-plastic-bags-end-up-in-the-chesapeake-bay-.html> geciteerd op wikipedia

Treehugger <http://www.treehugger.com/corporate-responsibility/perf-go-green-biodegradable-plastics-update-not-so-biodegradable-after-all.html> geciteerd op wikipedia

UK's National Centre for Biorenewable Energy, Fuels and Materials, geciteerd op Wikipedia

Vandermeulen, V., Prins, W., Nolt, S. en Van Huylebroeck, G. (2011). How to measure the size of a bio-based economy: Evidence from Flanders. In Biomass and bioenergy 35 (2011) 4368-4375

Vandermeulen, V., Nolte, S., Van Huylebroeck, G. (2010) Hoe biobased is de Vlaamse economie?, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, UGent, Brussel, 132 p.

Wikipedia (2011) <http://nl.wikipedia.org/wiki/Bioplastic> en http://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable_plastic, geconsulteerd in december 2011

ANNEX I: KONINKLIJK BESLUIT HOUDENDE VASTSTELLING VAN PRODUCTNORMEN VOOR COMPOSTEERBARE EN BIOLOGISCH AFBREEKBARE MATERIALEN

FEDERALE OVERHEIDSDIENST VOLKSGEZONDHEID, VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN EN LEEFMILIEU

N. 2008 — 3784 [C – 2008/24387]

9 SEPTEMBER 2008.—Koninklijk besluit houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen

ALBERT II, Koning der Belgen,

Aan allen die nu zijn en hierna wezen zullen, Onze Groet.

Gelet op de wet van 21 december 1998 betreffende de productnormen ter bevordering van duurzame productie- en consumptiepatronen en ter bescherming van het leefmilieu en de volksgezondheid, inzonderheid artikel 5, § 1, eerste alinea, 1°, 3° en 10°;

Gelet op het koninklijk besluit van 25 maart 1999 houdende bepaling van productnormen voor verpakkingen, inzonderheid artikel 7, ingevoegd bij koninklijk besluit van 21 oktober 2005;

Gelet op het advies van de Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling, gegeven op 28 februari 2007;

Gelet op het advies van de Hoge Gezondheidsraad, gegeven op 7 februari 2007 :

Gelet op het advies van de Raad voor het Verbruik, gegeven op 15 maart 2007;

Gelet op het advies van de Centrale Raad voor het Bedrijfsleven, gegeven op 15 maart 2007;

Gelet op de omstandigheid dat de Gewestregeringen bij het ontwerpen van dit besluit betrokken zijn;

Gelet op de notificatie aan de Europese Commissie, gegeven op 4 mei 2007;

Gelet op het advies van de Inspecteur van Financiën, gegeven op 24 april 2008;

Gelet op het advies 44.628/3 van de Raad van State, gegeven op 17 juni 2008, met toepassing van artikel 84, § 1, eerste alinea, 1° van de gecoördineerde wetten op de Raad van State;

Overwegende dat er zogeheten composteerbare en biologisch afbreekbare materialen op de markt verschijnen;

Overwegende dat er mogelijkheden zijn om de composteerbare materialen op te nemen in de selectieve ophaalcircuits voor organisch afval;

Overwegende dat biologisch afbreekbare materialen in de grond kunnen vergaan;

Op de voordracht van Onze Minister van Leefmilieu,

Hebben Wij besloten en besluiten Wij :

HOOFDSTUK I. — Voorwerp en toepassingsgebied

Artikel 1. § 1. Dit besluit beoogt te bepalen onder welke voorwaarden de toegang tot de markt kan worden verleend aan vaste materialen die als biologisch afbreekbaar en composteerbaar worden voorgesteld.

§ 2. Biologisch afbreekbare materialen die zijn ontwikkeld om in aquatisch milieu te worden afgebroken vallen buiten het toepassingsgebied van dit besluit.

HOOFDSTUK II. — Definities

Art. 2. Voor de toepassing van dit besluit dient te worden verstaan onder :

1° Bestanddeel (van een materiaal) : alle zuivere producten en chemische substanties waaruit het materiaal is samengesteld.

2° Productelement : gedeelte van een product dat manueel of met eenvoudige fysieke middelen kan worden gescheiden.

3° Desintegratie : het fysiek tot zeer kleine fragmenten herleiden van een materiaal.

4° Biologische degradatie : afbraak van een materiaal door middel van micro-organismen.

HOOFDSTUK III. — *Technische vereisten betreffende thuis composteerbare, composteerbare en biologisch afbreekbare materialen*

Art. 3. § 1. Enkel materialen die beantwoorden aan de specificaties van bijlagen I en II mogen composteerbaar worden genoemd of dergelijke kenmerken laten uitschijnen.

§ 2. Enkel materialen die beantwoorden aan de specificaties van bijlagen I en III mogen thuis composteerbaar worden genoemd, « home compostable », of dergelijke kenmerken laten uitschijnen.

§ 3. Enkel materialen die beantwoorden aan de specificaties van bijlagen I en IV mogen biologisch afbreekbaar worden genoemd of dergelijke kenmerken laten uitschijnen.

§ 4. Een thuis composteerbaar materiaal wordt geacht composteerbaar te zijn.

§ 5. In bijlage V worden de referenties en titels van de verschillende normen en tests opgesomd waarnaar dit besluit verwijst.

HOOFDSTUK IV. — *Markering van in dit besluit vermelde materialen en van een combinatie van zulke materialen*

Afdeling 1. — Algemene bepalingen

Art. 4. Indien een productelement een markering draagt die duidt op één van de kenmerken bedoeld in hoofdstuk 3, dan moeten alle productelementen aan dezelfde kenmerken beantwoorden.

Afdeling 2. — Specifieke bepalingen voor verpakkingen

Art. 5. De verpakkingen die beantwoorden aan de vereisten van de norm NBN EN 13432 worden geacht conform te zijn aan de vereisten die gelden voor composteerbare materialen.

Alle logo's die beduiden dat de verpakkingen conform zijn aan de norm NBN EN 13432 mogen worden gebruikt voor zover de voorwaarden vastgesteld in hoofdstuk 3 vervuld zijn.

In geen enkel geval mag van een verpakking of een element van een verpakking worden beweerd dat ze biologisch afbreekbaar zijn.

Wat verpakkingen betreft mogen de fysisch-chemische eigenschappen van de inhoud geen beletsel vormen voor de wijze waarop het verpakkingsmateriaal verondersteld is na gebruik te worden behandeld.

HOOFDSTUK V. — *Het aantonen van de conformiteit*

Art. 6. § 1. De materialen die op de markt worden gebracht zijn geacht te voldoen aan de bepalingen van dit besluit.

§ 2. Op verzoek van de ambtenaren belast met de controle moet de fabrikant van het materiaal, zijn afgevaardigde of de persoon verantwoordelijk voor het op de markt brengen ervan, een dossier indienen waarin volgende documenten zijn vervat :

1° een geschreven verklaring waaruit blijkt dat het materiaal conform is aan de vereisten bepaald in artikel 3;

2° een technische documentatie over het ontwerp en de fabricatie van het materiaal, met de elementen die nodig zijn voor de evaluatie van de conformiteit van dit materiaal aan de hierboven vermelde vereisten, zoals :

— een algemene beschrijving van het materiaal met inbegrip van zijn bestanddelen;

— ontwerp- en fabricatietekeningen alsook de beschrijvingen en toelichtingen die nodig zijn voor het begrijpen van deze tekeningen;

— de lijst van de in de overeenstemmende bijlagen vermelde normen die geheel of gedeeltelijk werden toegepast, en de resultaten van de ontwerpberoevingen en de controles die in het kader van deze normen werden uitgevoerd;

3° de lijst van laboratoria die de noodzakelijke proeven hebben uitgevoerd;

4° de referenties van de laboratoria waarmee kan worden aangetoond dat zij ter zake een afdoende ervaring hebben.

§ 3. De laboratoria die de verschillende proeven hebben uitgevoerd moeten kunnen aantonen dat zij ter zake een afdoende ervaring hebben.

§ 4. In geval van controle moet de fabrikant van het materiaal, zijn afgevaardigde of de persoon verantwoordelijk voor het op de markt brengen ervan, in staat zijn om binnen de vijftien dagen deze conformiteitsverklaring met de bijhorende technische documentatie voor te leggen aan de ambtenaren die met die controle belast zijn.

§ 5. De fabrikant van het materiaal, zijn afgevaardigde of de persoon verantwoordelijk voor het op de markt brengen ervan, moet kunnen aantonen dat het materiaal dat op de markt is gebracht wel degelijk dezelfde kenmerken heeft als het materiaal waarvoor hij de documentatie bedoeld in § 2 voorlegt.

HOOFDSTUK VI. — *Opheffings- en slotbepalingen*

Art. 7. Artikel 7 van het koninklijk besluit van 25 maart 1999 houdende bepaling van productnormen voor verpakkingen, ingevoegd bij koninklijk besluit van 21 oktober 2005, wordt opgeheven.

Art. 8. Dit besluit treedt in werking de eerste dag van de negende maand volgend op zijn bekendmaking.

Art. 9. Onze Minister bevoegd voor Leefmilieu is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Athene, 9 september 2008.

ALBERT

Van Koningswege :

De Minister van Klimaat en Energie,

P. MAGNETTE

Bijlage I

Algemene vereisten betreffende biologisch afbreekbare en composteerbare materialen

1. Gehalte aan organische stof :

Het gehalte aan organische stof moet hoger zijn dan 50 % van het gewicht van de droge stof. Het gehalte aan organische stof wordt gedefinieerd als het zwevende gedeelte vast materiaal na verbranding op 550°C tot constant gewicht. De droge stof (DS) wordt bepaald na droging op 105°C tot een constant gewicht wordt bekomen.

2. Beperking van zware metalen en andere gevaarlijke substanties

De in onderstaande tabel weergegeven waarden mogen voor de betreffende chemische elementen niet worden overschreden. De waarden zijn uitgedrukt in part per million (ppm) en moeten worden berekend op basis van de droge stof.

Element	Ppm (op DS)	Element	Ppm (op DS)
Zn	< 150	Cr	< 50
Cu	< 50	Mo	< 1
Ni	< 25	Se	< 0,75
Cd	< 0,5	As	< 5
Pb	< 50	F	< 100
Hg	< 0,5		

De substanties opgesomd in Bijlage III van het KB van 17/7/2002 tot wijziging van het koninklijk besluit van 24 mei 1982 houdende reglementering van het in de handel brengen van stoffen die gevaarlijk kunnen zijn voor de mens of voor zijn leefmilieu, of alle substanties die beantwoorden aan de voorwaarden van artikel 1, 2° van het KB van 17/7/2002 tot wijziging van het koninklijk besluit van 24 mei 1982 houdende reglementering van het in de handel brengen van stoffen die gevaarlijk kunnen zijn voor de mens of voor zijn leefmilieu, mogen niet als bestanddeel worden gebruikt voor de fabricatie van de materialen.

3. Vrijstellen van de tests inzake biologische degradatie vermeld in de bijlagen II, III en IV

1. De bestanddelen van materialen van natuurlijke oorsprong die niet met chemische methoden werden gemodificeerd, moeten geacht worden te voldoen aan de testen in verband met biologische degradatie (bijlage II.2., bijlage III.2., bijlage IV.2.) zonder aan proeven te worden onderworpen. Ze moeten echter chemisch gekarakteriseerd worden en conform zijn aan de desintegratie- en kwaliteitscriteria van compost of, in geval van bijlage IV (biologisch afbreekbare materialen), voldoen aan de fysisch-chemische en ecotoxicologische kwaliteitscriteria.

2. De niet-significatieve organische bestanddelen, voor zover hun samengeteld gewicht niet meer bedraagt dan 5 % van het gewicht van de droge stof van het betreffende element, en voor zover het gewicht van elk van hen niet meer bedraagt dan 1 % van het gewicht van de droge stof van het betreffende element.

Gezien om te worden gevoegd bij Ons besluit van 9 september 2008 houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen.

ALBERT

Van Koningswege :

De Minister van Klimaat en Energie,

P. MAGNETTE

Bijlage II

Specifieke vereisten betreffende composteerbare materialen

De materialen die voldoen aan de vereisten van bijlage III worden verondersteld te beantwoorden aan onderhavige bijlage en moeten dus niet opnieuw worden getest.

Voor composteerbare materialen moeten alle volgende vereisten nageleefd worden :

1. Gehalte aan organische stof, beperking van zware metalen en andere gevaarlijke substanties

De vereisten van bijlage I, ofwel, de vereisten betreffende de chemische kenmerken van de norm NBN EN 13432.

2. Biologische degradatie

De biologische degradatie zal moeten worden getest volgens één van volgende normen : NBN EN ISO 14855, NBN EN ISO 14851, NBN EN ISO 14852 of NBN EN ISO 17556.

Voorbehandelingen met warmte of met licht zijn niet toegelaten. De test mag maximum 6 maanden duren. De biologische degradatie moet minstens voor 90 % overeenstemmen met de theoretische waarde van het staal of voor 90 % van de waarde van een referentiestaal van microkristallijncellulose.

3. Desintegratie

De desintegratie zal moeten worden getest ofwel in piloot-composteerinstallaties, ofwel in composteerinstallaties op reële schaal. De testen op pilotschaal moeten worden uitgevoerd door middel van een pilootcomposteringsinstallatie die voldoet aan de norm ISO 16929 of door middel van een gelijkwaardige installatie. De duur van de test is 12 weken. Het geproduceerde compost wordt vervolgens onderworpen aan een zeeftest met een maasopening van 2 mm. Het gedeelte dat niet door de zeef gaat moet minder bedragen dan 10 % van het betreffende elementgewicht. De gewichten die in deze test worden beschouwd zijn gewichten droge stof. De desintegratietest moet de dikte van het geteste materiaal vermelden. Deze dikte wordt beschouwd als de maximale dikte waarvoor de desintegratie verzekerd is.

4. Kwaliteit van het compost

De kwaliteit van het compost wordt geëvalueerd door de bepaling van volgende parameters :

o de soortelijke massa of dichtheid

o het totale gehalte aan droge vaste stoffen

o het gehalte aan zwevende vaste stoffen

o het zoutgehalte

o de pH

o het totale gehalte aan stikstof, aan ammoniakhoudende stikstof, aan fosfor, aan magnesium en aan kalium.

De ecotoxiciteit wordt getest op twee hogere planten. De plantensoorten die voor deze test worden gebruikt moeten gekozen worden uit twee van de drie categorieën vermeld in « Terrestrial Plant Test:208: Seedling Emergence and Seedling Growth Test » van de OESO; om beurt mag zomergerst één van de gebruikte soorten zijn (*Hordeum vulgare*). Zoals bepaald in de norm ISO 16929 moet het testcompost dat voor deze proeven wordt gebruikt, gemaakt zijn uit gekende grondstoffen, waaraan minimum 10 % van het te testen materiaal werd toegevoegd (op basis van het gewicht aan verse stof) De composteerperiode moet 12 weken lang zijn. Een referentiestaal, bestaande uit dezelfde basismaterialen maar zonder toevoeging van het te testen materiaal, moet eveneens gedurende 12 weken worden getest. De berekening en de interpretaties van de resultaten moeten gebeuren overeenkomstig de laatste editie van de norm NBN EN 13432. Zowel de kiemingsgraad als de biomassa van de geteste planten moeten waarden vertonen die voor minimum 90 % overeenkomen met de waarden die worden vastgesteld op het referentiestaal. De fysischchemische analyses op het te testen compost mogen niet beduidend slechter zijn dan die op het referentiecompost. Inzonderheid het zoutgehalte mag niet toenemen.

Gezien om te worden gevoegd bij Ons besluit van 9 september 2008 houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen.

ALBERT

Van Koningswege :

De Minister van Klimaat en Energie,

P. MAGNETTE

Bijlage III

Specifieke vereisten betreffende thuis composteerbare materialen

De hieronder beschreven vereisten gelden voor elk type thuiscompostering met uitzondering van wormcompostering (compostering met behulp van aardwormen).

1. Gehalte aan organische stof, beperking van zware metalen en andere gevaarlijke substanties
Bijlage I is van toepassing.

2. Biologische degradatie

De biologische degradatie moet worden getest bij kamertemperatuur (tussen 20°C en 30°C) volgens één van volgende normen : NBN EN ISO 14855, NBN EN ISO 14851, NBN EN ISO 14852 of NBN EN ISO 17556. De temperatuur moet gedurende de hele duur van de proeven onder de 30°C worden gehouden.

Voorbehandelingen met warmte of licht zijn niet toegelaten. De test duurt maximum 12 maanden. De biologische degradatie moet minstens voor 90 % overeenstemmen met de theoretische waarde van het staal of voor 90 % van de waarde van een referentiestaal van microkristallijn cellulose.

3. Desintegratie

De desintegratie moet worden getest bij kamertemperatuur, d.w.z. tussen 20°C en 30°C.

De desintegratietest moet de maximale dikte specificeren waarvoor het materiaal werd getest en goedgekeurd. Deze dikte is de maximale dikte waarvoor de desintegratie verzekerd is.

Indien de desintegratie van het materiaal reeds kwantitatief getest werd bij hoge temperatuur (60°C +/- 5°C) volgens de norm ISO 16929 (zoals vereist om de toelaatbaarheid in industriële composteringsinstallaties te testen), dan mag de desintegratie op kwalitatieve wijze worden bepaald (1) bij kamertemperatuur. In dit geval moet de procedure beschreven in de norm NBN EN ISO 20200 worden gebruikt, waarbij terdege moet worden vermeld dat de test werd gedaan bij temperaturen tussen 20°C en 30°C. Deze test duurt maximum 6 maanden en een precieze massabalans is niet noodzakelijk. Visuele waarnemingen en de testrapporten volstaan.

Indien er geen desintegratie bij hoge temperatuur werd gemeten dan moet de desintegratie bij kamertemperatuur worden vastgesteld volgens de procedure beschreven in de norm ISO 16929, als volgt aangepast. De temperatuur gedurende de hele looptijd van de test mag niet hoger zijn dan 30°C en de test moet 6 maanden duren.

Na zes maanden wordt het compost door een zeef met een maasopening van 2 mm gedaan. De desintegratie moet dan hoger zijn dan 90%; wat betekent dat hoogstens 10 % van het gewicht aan testmateriaal niet door een zeef gaat met een maasopening van 2 mm.

4. Kwaliteit van het compost

De materialen die voldoen aan Bijlage II/4 van dit besluit, worden verondersteld te beantwoorden aan de vereisten inzake compostkwaliteit van onderhavige bijlage.

De kwaliteit van het compost wordt geëvalueerd door de bepaling van volgende parameters :

o de soortelijke massa of dichtheid

o het totale gehalte aan droge vaste stoffen

o het gehalte aan zwevende vaste stoffen

o het zoutgehalte

o de pH

o het totale gehalte aan stikstof, aan ammoniakhoudende stikstof, aan fosfor, aan magnesium en aan kalium.

De ecotoxiciteit wordt getest op twee hogere planten. De plantensoorten die voor deze test worden gebruikt moeten gekozen worden uit twee van de drie categorieën vermeld in « Terrestrial Plant Test:208: Seedling Emergence and Seedling Growth Test » van de OESO; om beurt mag zomergerst één van de gebruikte soorten zijn (Hordeum vulgare). Zoals bepaald in de norm ISO

16929 moet het testcompost dat voor deze proeven wordt gebruikt, gemaakt zijn uit gekende grondstoffen, waaraan minimum 10 % van het te testen materiaal werd toegevoegd (op basis van het gewicht aan verse stof) De composteerperiode moet 12 weken lang zijn. Deze periode mag worden verlengd tot 6 maanden indien de composteringstemperatuur gedurende de hele looptijd van de proef onder de 30° C werd gehouden. Een referentiestaal, bestaande uit dezelfde basismaterialen maar zonder toevoeging van het te testen materiaal, moet eveneens gedurende 12 weken worden getest. De berekening en de interpretaties van de resultaten moeten gebeuren overeenkomstig de laatste editie van de norm NBN EN 13432. Zowel de kiemingsgraad als de biomassa van de geteste planten moeten waarden vertonen die voor minimum 90 % overeenkomen met de waarden die worden vastgesteld op het referentiestaal.

De fysisch-chemische analyses op het te testen compost mogen niet beduidend slechter zijn dan die op het referentiecompost. Inzonderheid het zoutgehalte mag niet toenemen.

Gezien om te worden gevoegd bij Ons besluit van 9 september 2008 houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen.

ALBERT

Van Koningswege :

De Minister van Klimaat en Energie,

P. MAGNETTE

Nota's

- (1) Een kwantitatieve evaluatie vereist de bepaling van een precieze massabalans na het composteren, zeven en sorteren. Een kwalitatieve evaluatie vereist enkel een visuele waarneming en documenten.

Bijlage IV

Specifieke vereisten betreffende biologisch afbreekbare materialen

De materialen die voldoen aan de norm AFNOR NF U 52-001 (Biologisch afbreekbare materialen voor land- en tuinbouw - Strodekproducten - Vereisten en proefmethoden) worden verondersteld te voldoen aan de vereisten van deze bijlage.

1. Gehalte aan organische stof, beperking van zware metalen en andere gevaarlijke substanties

Bijlage I is van toepassing.

2. Biologische degradatie

De biologische degradatie moet worden getest bij kamertemperatuur (tussen 20°C en 30°C) volgens één van volgende normen : NBN EN ISO 17556, NBN EN ISO 14851, NBN EN ISO 14852 ou NBN EN ISO 14855.

Voorbehandelingen met warmte of licht zijn niet toegelaten. De test duurt maximum 24 maanden. De evaluatie van de biologische degradatie moet ofwel gebaseerd zijn op de omzetting in CO₂ en de massabalans, ofwel op het zuurstofverbruik en de massabalans.

De biologische degradatie moet minstens voor 90 % overeenstemmen met de theoretische waarde van het staal of voor 90 % van de waarde van een referentiestaal van microkristallijncellulose.

De biologische degradatie mag in dit geval ook als voldoende worden beschouwd indien zij tijdens proeven naar biologische degradatie bij kamertemperatuur gedurende 12 maanden 60% massa bereikt en indien voor hetzelfde materiaal minstens 90 % biologisch is afgebroken (in absolute termen of in vergelijking met een referentiestaal van microkristallijncellulose) tijdens een proef bij hogere temperatuur (maximum 58°C +/- 1°C zoals beschreven in de norm NBN EN ISO 14855), uitgevoerd gedurende 6 maanden.

3. Fysisch-chemische en ecotoxicologische kwaliteit

De materialen die voldoen aan de vereisten van punt 4. van bijlage III (Kwaliteit van het compost) worden verondersteld conform te zijn en moeten niet meer aan de onderstaande proeven worden onderworpen.

Indien deze proeven niet werden uitgevoerd dan moet er een toxiciteitstest voor landplanten worden gedaan volgens de voorschriften van de test OESO 208 (Terrestrial Plant Test: 208: Seedling Emergence and Seedling Growth Test) met de aanpassingen beschreven in de norm NBN EN 13432. Het staal van het te testen materiaal wordt vermengd met aarde. De concentratie te testen materiaal moet 3 % bedragen. Men laat vervolgens deze mengeling kiemen in volgende voorwaarden :

— temperatuur : 20 tot 30°C

— aerobe omstandigheden (minstens één keer per week mengen)

— afwezigheid van licht.

Een referentiestaal bestaande uit dezelfde aarde waaraan 3 % microkristallijncellulose is toegevoegd, wordt in dezelfde voorwaarden tot kiemen gebracht.

Na drie maanden kiemen worden volgende parameters geanalyseerd op beide stalen :

o de soortelijke massa of dichtheid

o het totale gehalte aan droge stoffen

o het gehalte aan zwevende vaste stoffen

o het zoutgehalte

o de pH

o het totale gehalte aan stikstof, aan ammoniakhoudende stikstof, aan fosfor, aan magnesium en aan kalium.

Deze analyses op de twee stalen mogen geen beduidende verschillen vertonen. Inzonderheid het zoutgehalte mag niet toenemen.

De zelfde stalen worden vervolgens genomen voor de test OESO 208 over de ecotoxiciteit op landplanten. Geen enkel ander materiaal mag er worden aan toegevoegd.

De plantensoorten die voor deze test worden gebruikt moeten gekozen worden uit twee van de drie categorieën; om beurt mag zomergerst één van de gebruikte soorten zijn (*Hordeum vulgare*).

De kiemingsgraad en de biomassa van de planten die zijn gegroeid op de grond met het te testen materiaal moeten waarden vertonen die voor minimum 90 % overeenkomen met de waarden die worden vastgesteld op het referentiestaal.

Gezien om te worden gevoegd bij Ons besluit van 9 september 2008 houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen.

ALBERT

Van Koningswege :

De Minister van Klimaat en Energie,

P. MAGNETTE

Bijlage V

Referenties en titels van de verschillende normen en tests waarnaar dit besluit verwijst

NBN EN ISO 14855-1:2007 Bepaling van de ultieme aërobisch-biologische afbreekbaarheid van kunststofmaterialen onder gecontroleerde composteringsomstandigheden - Methode door analyse van het afgegeven koolstofdioxide- Deel 1 : Algemene methode (NBN EN ISO 14855:2005)

NBN EN ISO 14851:2004 Bepaling van de ultieme aërobisch-biologische afbreekbaarheid van kunststofmaterialen in een waterige omgeving - Methode met bepaling van het zuurstofverbruik in een gesloten respirometer (NBN EN ISO 14851:1999)

NBN EN ISO 14852:2004 Beoordeling van de ultieme aërobisch-biologische afbreekbaarheid van kunststofmaterialen in een waterige omgeving - Methode door analyse van afgegeven koolstofdioxide (NBN EN ISO 14852:1999)

NBN EN ISO 17556:2005 Kunststoffen - Bepaling van de totale aërobe bio-afbreekbaarheid in de bodem door het meten van het zuurstofverbruik in een respirometer of het gehalte van vrijgekomen koolstofdioxide (NBN EN ISO 17556:2003)

ISO 16929 Plastics — Determination of the degree of disintegration of plastic materials under defined composting conditions in a pilot-scale test

NBN EN ISO 20200:2500 Kunststoffen - Bepaling van de desintegratie van kunststoffen onder gesimuleerde composteringsomstandigheden in een proef op laboratoriumschaal (NBN EN ISO 20200:2004)

NBN EN 13432:2001 Verpakkingen - Eisen voor verpakking terugwinbaar door compostering en biologische afbraak - Beproevingsschema en evaluatiecriteria voor de eindaanvaarding van verpakking

Gezien om te worden gevoegd bij Ons besluit van 9 september 2008 houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen.

ALBERT

Van Koningswege :

De Minister van Klimaat en Energie,

P. MAGNETTE

ANNEX II: PRODUCT CATEGORIEËN VAN BIOGEBASEERDE PRODUCTEN VOOR HET FEDERAL PROCUREMENT PREFERENCE PROGRAM VAN USDA

Round 1

- [Bedding, Bed Linens, and Towels](#) : (1) Bedding is that group of woven cloth products used as coverings on a bed. Bedding includes products such as blankets, bedspreads, comforters, and quilts. (2) Bed linens are woven cloth sheets and pillowcases used in bedding. (3) Towels are woven cloth products used primarily for drying and wiping.
 - 12% - Minimum Biobased Content
- [Diesel Fuel Additives](#) : (1) Any substance, other than one composed solely of carbon and/or hydrogen, that is intentionally added to diesel fuel (including any added to a motor vehicle's fuel system) and that is not intentionally removed prior to sale or use. (2) Neat biodiesel, also referred to as B100, when used as an additive. Diesel fuel additive does not mean neat biodiesel when used as a fuel or blended biodiesel fuel (e.g., B20).
 - 90% - Minimum Biobased Content
- [Hydraulic Fluids - Mobile Equipment](#) : Hydraulic fluids formulated for general use in nonstationary equipment, such as tractors, end loaders, or backhoes.
 - 44% - Minimum Biobased Content
- [Penetrating Lubricants](#) : Products formulated to provide light lubrication and corrosion resistance in close tolerant internal and external applications including frozen nuts and bolts, power tools, gears, valves, chains, and cables.
 - 68% - Minimum Biobased Content
- [Roof Coatings](#) : Coatings formulated for use in commercial roof deck systems to provide a single-coat monolith coating system.
 - 20% - Minimum Biobased Content
- [Water Tank Coatings](#) : Coatings formulated for use in potable water storage systems.
 - 59% - Minimum Biobased Content

Round 2

- [Adhesive and Mastic Removers](#) : Solvent products formulated for use in removing asbestos, carpet, and tile mastics as well as adhesive materials, including glue, tape, and gum, from various surface types.
 - 58% - Minimum Biobased Content
- [Composite Panels - Acoustical](#) : Engineered products designed for use as structural and sound deadening material suitable for office partitions and doors.
 - 37% - Minimum Biobased Content
- [Composite Panels - Interior Panels](#) : Engineered products designed specifically for interior applications and providing a surface that is impact-, scratch-, and wear-resistant and that does not absorb or retain moisture.
 - 55% - Minimum Biobased Content
- [Composite Panels - Plastic Lumber](#) : Engineered products suitable for non-structural outdoor needs such as exterior signs, trash can holders, and dimensional letters.
 - 23% - Minimum Biobased Content
- [Composite Panels - Structural Interior Panels](#) : Engineered products designed for use in structural construction applications, including cabinetry, casework, paneling, and decorative panels.
 - 89% - Minimum Biobased Content
- [Composite Panels - Structural Wall Panels](#) : Engineered products designed for use in structural walls, curtain walls, floors and flat roofs in commercial buildings.
 - 94% - Minimum Biobased Content

- [Disposable Containers](#) : Products designed to be used for temporary storage or transportation of materials including, but not limited to, food items.
 - 72% - Minimum Biobased Content
- [Fertilizers](#) : Products formulated or processed to provide nutrients for plant growth and/or beneficial bacteria to convert nutrients into plant usable forms. Biobased fertilizers, which are likely to consist mostly of biobased components, may include both biobased and chemical components.
 - 71% - Minimum Biobased Content
- [Fluid-Filled Transformers - Synthetic Ester-Based](#) : Electric power transformers that are designed to utilize a synthetic ester-based dielectric (non-conducting) fluid to provide insulating and cooling properties.
 - 66% - Minimum Biobased Content
- [Fluid-Filled Transformers - Vegetable Oil-Based](#) : Electric power transformers that are designed to utilize a vegetable oil-based dielectric (nonconducting) fluid to provide insulating and cooling properties.
 - 95% - Minimum Biobased Content
- [Graffiti and Grease Removers](#) : Industrial solvent products formulated to remove automotive, industrial, or kitchen soils and oils, including grease, paint, and other coatings, from hard surfaces.
 - 34% - Minimum Biobased Content
- [Hand Cleaners and Sanitizers - Hand Cleaners](#) : Products formulated for personal care use in removing a variety of different soils, greases, and similar substances from human hands with or without the use of water.
 - 64% - Minimum Biobased Content
- [Hand Cleaners and Sanitizers - Hand Sanitizers](#) : Products formulated for personal care use in removing bacteria from human hands with or without the use of water. Personal care products that are formulated for use in removing a variety of different soils, greases and similar substances and bacteria from human hands with or without the use of water are classified as hand sanitizers for the purposes of this rule.
 - 73% - Minimum Biobased Content
- [Plastic Insulating Foam for Residential and Commercial Construction](#) : Spray-in-place plastic foam products designed to provide a sealed thermal barrier for residential or commercial construction applications.
 - 7% - Minimum Biobased Content
- [Sorbents](#) : Materials formulated for use in the cleanup and automotive, industrial, or kitchen soils and oils, including grease, paint, and other coatings, from hard surfaces.
 - 89% - Minimum Biobased Content

Round 3

- [2-Cycle Engine Oils](#): Lubricants designed for use in 2-cycle engines to provide lubrication, decreased spark plug fouling, reduced deposit formation, and/or reduced engine wear.
 - 34% - Minimum Biobased Content
- [Carpet and Upholstery Cleaners - General Purpose](#): Cleaning products formulated specifically for use in cleaning carpets and upholstery, through a dry or wet process, found in locations such as houses, cars, and workplaces. Carpet and upholstery cleaners formulated for use in cleaning large areas such as the carpet in an entire room or the upholstery on an entire piece of furniture.
 - 54% - Minimum Biobased Content
- [Carpet and Upholstery Cleaners - Spot Removers](#) : Cleaning products formulated specifically for use in cleaning carpets and upholstery, through a dry or wet process, found

in locations such as houses, cars, and workplaces. Carpet and upholstery cleaners formulated for use in removing spots or stains in a small confined area.

- 7% - Minimum Biobased Content
- [Carpets](#) : Floor coverings composed of woven, tufted, or knitted fiber and a backing system.
 - 7% - Minimum Biobased Content
- [Disposable Cutlery](#) : Hand-held, disposable utensils designed for one-time use in eating food.
 - 48% - Minimum Biobased Content
- [Dust Suppressants](#) : Products formulated to reduce or eliminate the spread of dust associated with gravel roads, dirt parking lots, or similar sources of dust, including products used in equivalent indoor applications.
 - 85% - Minimum Biobased Content
- [Films - Non-Durable](#) : Products that are used in packaging, wrappings, linings, and other similar applications. Films that are intended for single use for short-term storage or protection before being discarded. Non-durable films that are designed to have longer lives when used are included in this item.
 - 85% - Minimum Biobased Content
- [Films - Semi-Durable](#) : Products that are used in packaging, wrappings, linings, and other similar applications. Films that are designed to resist water, ammonia, and other compounds, to be re-used, and to not readily biodegrade. Products in this item are typically used in the production of bags and packaging materials.
 - 45% - Minimum Biobased Content
- [Glass Cleaners](#) : Cleaning products designed specifically for use in cleaning glass surfaces, such as windows, mirrors, car windows, and computer monitors.
 - 49% - Minimum Biobased Content
- [Greases](#) : Lubricants composed of oils thickened to a semisolid or solid consistency using soaps, polymers or other solids, or other thickeners. Greases that are not otherwise covered by the other grease subcategories.
 - 75% - Minimum Biobased Content
- [Greases - Food Grade](#) : Lubricants composed of oils thickened to a semisolid or solid consistency using soaps, polymers or other solids, or other thickeners. Lubricants that are designed for use on food-processing equipment as a protective anti-rust film, as a release agent on gaskets or seals of tank closures, or on machine parts and equipment in locations in which there is exposure of the lubricated part to food.
 - 42% - Minimum Biobased Content
- [Greases - Multipurpose](#) : Lubricants composed of oils thickened to a semisolid or solid consistency using soaps, polymers or other solids, or other thickeners. Lubricants that are designed for general use.
 - 72% - Minimum Biobased Content
- [Greases - Rail Track](#) : Lubricants that are designed for use on food-processing equipment as a protective anti-rust film, as a release agent on gaskets or seals of tank closures, or on machine parts and equipment in locations in which there is exposure of the lubricated part to food. Lubricants that are designed for use on railroad tracks or heavy crane tracks.
 - 30% - Minimum Biobased Content
- [Greases - Truck](#) : Lubricants composed of oils thickened to a semisolid or solid consistency using soaps, polymers or other solids, or other thickeners. Lubricants that are designed for use on the fifth wheel of tractor trailer trucks onto which the semi-trailer rests and pivots.
 - 71% - Minimum Biobased Content

- [Hydraulic Fluids - Stationary Equipment](#) : Fluids formulated for use in stationary hydraulic equipment systems that have various mechanical parts, such as cylinders, pumps, valves, pistons, and gears, that are used for the transmission of power (and also for lubrication and/or wear, rust, and oxidation protection).
 - 44% - Minimum Biobased Content
- [Lip Care Products](#) : Personal care products formulated to replenish the moisture and/or prevent drying of the lips.
 - 82% - Minimum Biobased Content

Round 4

- [Bathroom and Spa Cleaners](#) : Products that are designed to clean and/or prevent deposits on surfaces found in bathrooms and spas including, but not necessarily limited to, bath tubs and spas, shower stalls, shower doors, shower curtains, and bathroom walls, floors, doors, and counter and sink tops. Products in this item may be designed to be applied to a specific type of surface or to multiple surface types. They are available both in concentrated and ready-to-use forms.
 - 74% - Minimum Biobased Content
- [Concrete and Asphalt Release Fluids](#) : Products that are designed to provide a lubricating barrier between the composite surface materials (e.g., concrete or asphalt) and the container (e.g., wood or metal forms, truck beds, roller surfaces).
 - 87% - Minimum Biobased Content
- [De-Icers - General Purpose](#) : Chemical products (e.g., salt, fluids) that are designed to aid in the removal of snow and/or ice, and/or in the prevention of the buildup of snow and/or ice, in general use applications by lowering the freezing point of water. Specialized de-icer products, such as those used to de-ice aircraft and airport runways, are not included.
 - 93% - Minimum Biobased Content
- [Firearm Lubricants](#) : Lubricants that are designed for use in firearms to reduce the friction and wear between the moving parts of a firearm, and to keep the weapon clean and prevent the formation of deposits that could cause the weapon to jam.
 - 49% - Minimum Biobased Content
- [Floor Strippers](#) : Products that are formulated to loosen waxes, resins, or varnishes from floor surfaces. They can be in either liquid or gel form, and may also be used with or without mechanical assistance.
 - 78% - Minimum Biobased Content
- [Laundry Products - General Purpose](#) : Products that are designed to clean, condition, or otherwise affect the quality of the laundered material. Such products include but are not limited to laundry detergents, bleach, and fabric softeners. These are laundry products used for regular cleaning activities.
 - 34% - Minimum Biobased Content
- [Laundry Products - Pretreatment/Spot Removers](#) : Products that are designed to clean, condition, or otherwise affect the quality of the laundered material. Such products include but are not limited to laundry detergents, bleach, stain removers, and fabric softeners. These are laundry products specifically used to pretreat laundry to assist in the removal of spots and stains during laundering.
 - 46% - Minimum Biobased Content
- [Metalworking Fluids - General Purpose Soluble, Semi-Synthetic, and Synthetic Oils](#) : Fluids that are designed to provide cooling, lubrication, corrosion prevention, and reduced wear on the contact parts of machinery used for metalworking operations such as cutting, drilling, grinding, machining, and tapping. Metalworking fluids formulated for use in a recirculating fluid system to provide cooling, lubrication, and corrosion prevention when applied to metal feedstock during normal grinding and machining operations.

- 57% - Minimum Biobased Content
- [Metalworking Fluids - High Performance Soluble, Semi-Synthetic, and Synthetic Oils](#) : Fluids that are designed to provide cooling, lubrication, corrosion prevention, and reduced wear on the contact parts of machinery used for metalworking operations such as cutting, drilling, grinding, machining, and tapping. Metalworking fluids formulated for use in a recirculating fluid system to provide cooling, lubrication, and corrosion prevention when applied to metal feedstock during grinding and machining operations involving unusually high temperatures or corrosion potential.
 - 40% - Minimum Biobased Content
- [Metalworking Fluids - Straight Oils](#) : Fluids that are designed to provide cooling, lubrication, corrosion prevention, and reduced wear on the contact parts of machinery used for metalworking operations such as cutting, drilling, grinding, machining, and tapping. Metalworking fluids that are not diluted with water prior to use and are generally used for metalworking processes that require lubrication rather than cooling.
 - 66% - Minimum Biobased Content
- [Wood and Concrete Sealers - Membrane Concrete Sealers](#) : Products that are penetrating liquids formulated to protect wood and/or concrete, including masonry and fiber cement siding, from damage caused by insects, moisture, and decaying fungi and to make surfaces water resistant. Concrete sealers that are formulated to form a protective layer on the surface of the substrate.
 - 11% - Minimum Biobased Content
- [Wood and Concrete Sealers - Penetrating Liquids](#) : Products that are penetrating liquids formulated to protect wood and/or concrete, including masonry and fiber cement siding, from damage caused by insects, moisture, and decaying fungi and to make surfaces water resistant. Wood and concrete sealers that are formulated to penetrate the outer surface of the substrate.
 - 79% - Minimum Biobased Content

Round 5

- [Chain and Cable Lubricants](#) : Products designed to provide lubrication in such applications as bar and roller chains, sprockets, and wire ropes and cables. Products may also prevent rust and corrosion in these applications.
 - 77% - Minimum Biobased Content
- [Corrosion Preventatives](#) : Products designed to prevent metals from wearing away due to a chemical reaction. These may also include products that prevent ceramics and polymers from degrading under environmental factors or chemicals.
 - 53% - Minimum Biobased Content
- [Food Cleaners](#) : Anti-microbial products designed to clean the outer layer of various food products, such as fruit, vegetables, and meats.
 - 53% - Minimum Biobased Content
- [Forming Lubricants](#) : Products designed to provide lubrication during metalworking applications that are performed under extreme pressure. Such metalworking applications include tube bending, stretch forming, press braking, and swaging.
 - 68% - Minimum Biobased Content
- [Gear Lubricants](#) : Products, such as greases or oils, that are designed to reduce friction when applied to a toothed machine part (such as a wheel or cylinder) that meshes with another toothed part to transmit motion or to change speed or direction.
 - 58% - Minimum Biobased Content
- [General Purpose Household Cleaners](#) : Products designed to clean multiple common household surfaces. This designated item does not include products that are formulated

for use as disinfectants. Task-specific cleaning products, such as spot and stain removers, upholstery cleaners, bathroom cleaners, glass cleaners, etc., are not included in this item.

- 39% - Minimum Biobased Content
- [Industrial Cleaners](#) : Products used to remove contaminants, such as adhesives, inks, paint, dirt, soil, and grease, from parts, products, tools, machinery, equipment, vessels, floors, walls, and other production-related work areas. The cleaning products within this item are usually solvents, but may take other forms. They may be used in either straight solution or diluted with water in pressure washers, or in hand wiping applications in industrial or manufacturing settings, such as inside vessels. Task-specific cleaners used in industrial settings, such as parts wash solutions, are not included in this definition.
 - 41% - Minimum Biobased Content
- [Multipurpose Cleaners](#) : Products used to clean dirt, grease, and grime from a variety of items in both industrial and domestic settings. This designated item does not include products that are formulated for use as disinfectants.
 - 56% - Minimum Biobased Content
- [Parts Wash Solutions](#) : Products that are designed to clean parts in manual or automatic cleaning systems. Such systems include, but are not limited to, soak vats and tanks, cabinet washers, and ultrasonic cleaners.
 - 65% - Minimum Biobased Content

[Round 6](#)

- [Disposable Tableware](#) : Products made from, or coated with, plastic resins and used in dining, such as drink ware and dishware, including but not limited to cups, plates, bowls, and serving platters, and that are designed for one-time use. This item does not include disposable cutlery, which is a separate item.
 - 72% - Minimum Biobased Content
- [Expanded Polystyrene \(EPS\) Foam Recycling Products](#) : Products formulated to dissolve EPS foam to reduce the volume of recycled or discarded EPS items.
 - 90% - Minimum Biobased Content
- [Heat Transfer Fluids](#) : Products with high thermal capacities used to facilitate the transfer of heat from one location to another, including coolants or refrigerants for use in HVAC applications, internal combustion engines, personal cooling devices, thermal energy storage, or other heating or cooling closed-loops.
 - 89% - Minimum Biobased Content
- [Ink Removers and Cleaners](#) : Chemical products designed to remove ink, haze, glaze, and other residual ink contaminants from the surfaces of equipment, such as rollers, used in the textile and printing industries.
 - 79% - Minimum Biobased Content
- [Mulch and Compost Materials](#) : Products designed to provide a protective covering placed over the soil, primarily to keep down weeds and to improve the appearance of landscaping. Compost is the aerobically decomposed remnants of organic materials used in gardening and agriculture as a soil amendment, and commercially by the landscaping and container nursery industries.
 - 95% - Minimum Biobased Content
- [Multipurpose Lubricants](#) : Products designed to provide lubrication under a variety of conditions and in a variety of industrial settings to prevent friction or rust. Greases, which are lubricants composed of oils thickened to a semisolid or solid consistency using soaps, polymers or other solids, or other thickeners, are not included in this item. In addition, task-specific lubricants, such as chain and cable lubricants and gear lubricants, are not included in this item.
 - 88% - Minimum Biobased Content

- [Topical Pain Relief Products](#) : Products that can be balms, creams and other topical treatments used for the relief of muscle, joint, headache, and nerve pain, as well as sprains, bruises, swelling, and other aches.
 - 91% - Minimum Biobased Content
- [Turbine Drip Oils](#) : Products that are lubricants for use in drip lubrication systems for water well line shaft bearings, water turbine bearings for irrigation pumps, and other turbine bearing applications.
 - 87% - Minimum Biobased Content

Round 7

- [Animal Repellents](#) : Products used to aid in deterring animals that cause destruction to plants and/or property.
 - 79% - Minimum Biobased Content
- [Bath Products](#) : Personal hygiene products including bar soaps, liquids, or gels that are referred to as body washes, body shampoos, or cleansing lotions, but excluding products marketed as hand cleaners and/or hand sanitizers.
 - 61% - Minimum Biobased Content
- [Bioremediation Materials](#) : Dry or liquid solutions (including those containing bacteria or other microbes but not including sorbent materials) used to clean oil, fuel, and other hazardous spill sites.
 - 86% - Minimum Biobased Content
- [Compost Activators and Accelerators](#) : Products in liquid or powder form designed to be applied to compost piles to aid in speeding up the composting process and to ensure successful compost that is ready for consumer use.
 - 95% - Minimum Biobased Content
- [Concrete and Asphalt Cleaners](#) : Chemicals used in concrete etching as well as to remove petroleum-based soils, lubricants, paints, mastics, organic soils, rust, and dirt from concrete, asphalt, stone and other hard porous surfaces. Products within this item include only those marketed for use in commercial or residential construction or industrial applications.
 - 70% - Minimum Biobased Content
- [Cuts, Burns, and Abrasions Ointments](#) : Products designed to aid in the healing and sanitizing of scratches, cuts, bruises, abrasions, sun damaged skin, tattoos, rashes and other skin conditions.
 - 84% - Minimum Biobased Content
- [Dishwashing Products](#) : Soaps and detergents used for cleaning and clean rinsing of tableware in either hand washing or dishwashing.
 - 58% - Minimum Biobased Content
- [Erosion Control Materials](#) : Woven or non-woven fiber materials manufactured for use on construction, demolition, or other sites to prevent wind or water erosion of loose earth surfaces, which may be combined with seed and/or fertilizer to promote growth.
 - 77% - Minimum Biobased Content
- [Floor Cleaners and Protectors](#) : Cleaning solutions for either direct application or use in floor scrubbers for wood, vinyl, tile, or similar hard surface floors. Products within this item are marketed specifically for use on industrial, commercial, and/or residential flooring.
 - 77% - Minimum Biobased Content
- [Hair Care Products - Conditioners](#) : Personal hygiene products specifically formulated for hair cleaning and treating applications, including conditioners. These are products whose primary purpose is treating hair to improve the overall condition of hair.
 - 78% - Minimum Biobased Content

- [Hair Care Products - Shampoos](#) : Personal hygiene products specifically formulated for hair cleaning and treating applications, including shampoos. These are products whose primary purpose is cleaning hair. Products that contain both shampoos and conditioners are included in this subcategory because the primary purpose of these products is cleaning the hair.
 - 66% - Minimum Biobased Content
- [Interior Paints and Coatings - Latex and Waterborne Alkyd](#) : Pigmented liquids, formulated for use indoors, that dry to form a film and provide protection and added color to the objects or surfaces to which they are applied.
 - 20% - Minimum Biobased Content
- [Interior Paints and Coatings - Oil-based and Solventborne Alkyd](#) : Pigmented liquids, formulated for use indoors, that dry to form a film and provide protection and added color to the objects or surfaces to which they are applied.
 - 67% - Minimum Biobased Content
- [Oven and Grill Cleaners](#) : Liquid or gel cleaning agents used on high temperature cooking surfaces such as barbecues, smokers, grills, stoves, and ovens to soften and loosen charred food, grease, and residue.
 - 66% - Minimum Biobased Content
- [Slide Way Lubricants](#) : Products used to provide lubrication and eliminate stick-slip and table chatter by reducing friction between mating surfaces, or slides, found in machine tools.
 - 74% - Minimum Biobased Content
- [Thermal Shipping Containers - Durable](#) : Insulated containers designed for shipping temperature-sensitive materials. These are thermal shipping containers that are designed to be reused over an extended period of time.
 - 21% - Minimum Biobased Content
- [Thermal Shipping Containers - Non-Durable](#) : Insulated containers designed for shipping temperature-sensitive materials. These are thermal shipping containers that are designed to be used once.
 - 82% - Minimum Biobased Content