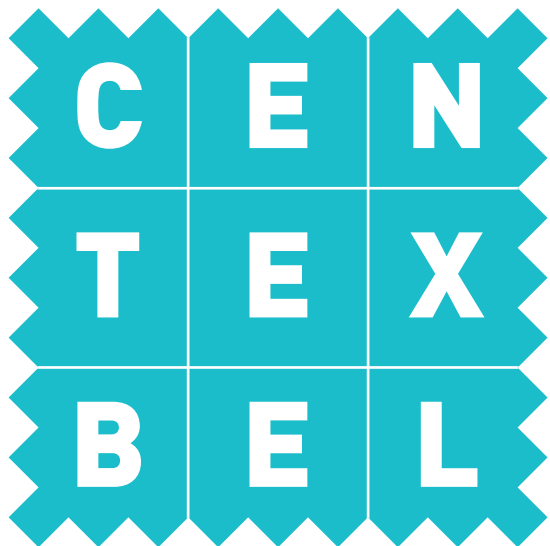


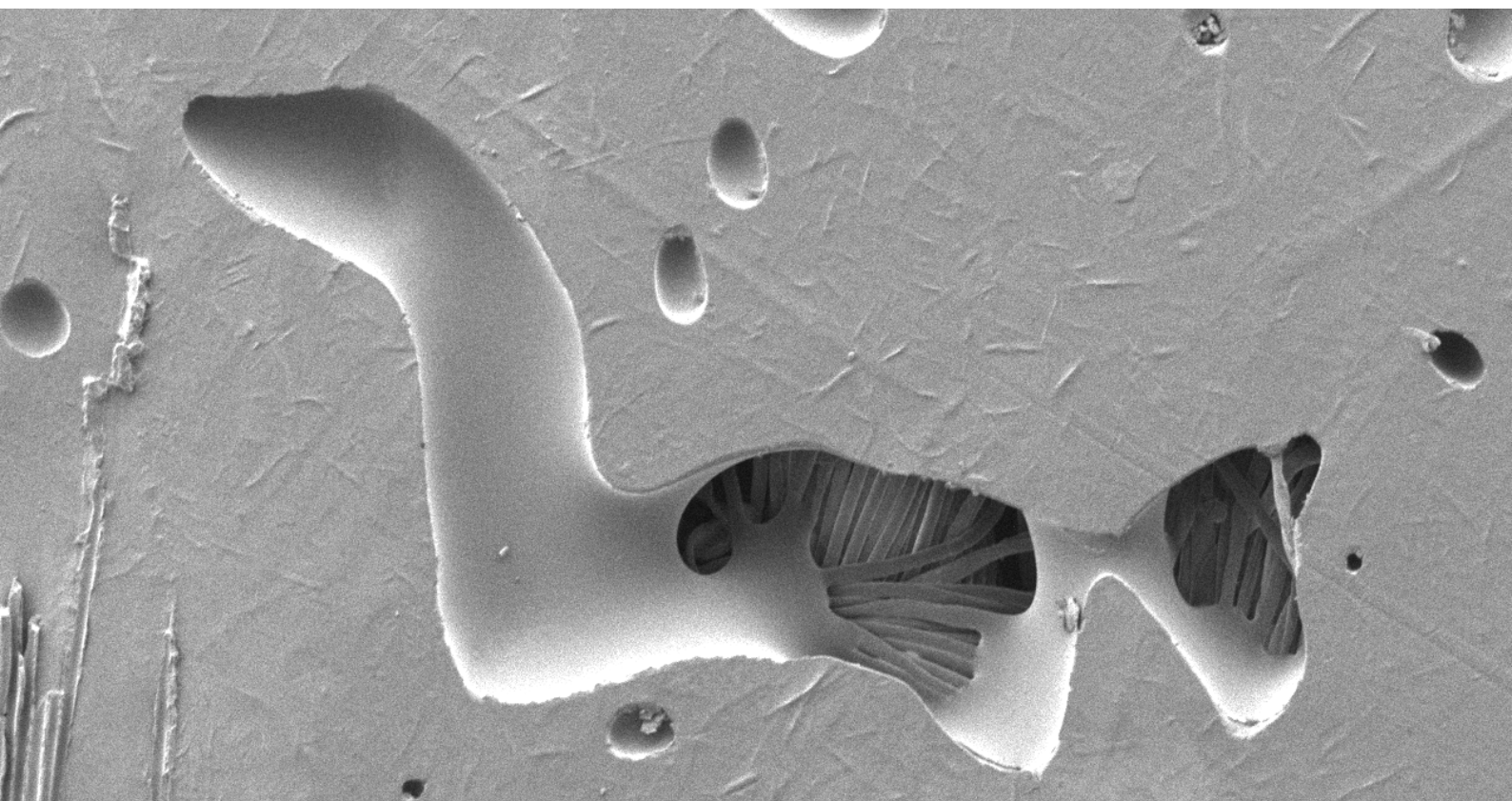
INFO

Nieuwsbrief voor de textiel- en kunststofverwerkende industrie | Newsletter pour l'industrie textile et plasturgique



Biogebaseerde polymeren

Inclusief verslag over de Internationale Conferentie "Bio-based textiles and Plastics" van 16 oktober 2018 in Gent





Verantwoordelijke uitgever | Éditeur responsable: Jan Laperre, directeur generaal

Redactiecomité | Comité de rédaction: Jan Laperre, Stijn Devaere, Eline Robin

Tekstredactie en lay-out | Rédaction et mise en pages: Eline Robin

Fotografie | Photographie: Marc Van Hove

© Centexbel-VKC 2018

Disclaimer:

Centexbel-VKC streeft naar correcte en actuele informatie, maar kan niet garanderen dat de informatie juist is op het moment waarop zij wordt ontvangen, of dat de informatie na verloop van tijd nog steeds juist is. Daarom kunt u aan de informatie op deze pagina's geen rechten ontleen en aanvaardt Centexbel-VKC geen aansprakelijkheid voor schade als gevolg van onjuistheden en/of gedateerde informatie.

Centexbel-VKC vise à vous fournir des informations correctes et actuelles mais ne peut nullement garantir que ces informations le soient toujours au moment où elles sont réceptionnées ni ultérieurement. Vous ne pouvez dès lors revendiquer vos droits sur ces pages et Centexbel-VKC ne peut être tenu responsable des dommages subis à cause d'informations imprécises et/ou obsolètes.

CENTEXBEL-VKC

GENT | Technologiepark 7 | BE-9052 Gent | Belgium | +32(0)9 220 41 51 | gent@centexbel.be

KORTRIJK | E. Sabbelaan 49 | BE-8500 Kortrijk | Belgium | +32(0)56 29 27 00 | info@vkc.be

GRÂCE-HOLLOGNE | Rue du Travail 5 | BE-4460 Grâce-Hollogne | Belgium | +32(0)4 296 82 00 | g-h@centexbel.be

www.centexbel.be

Bio-based Textiles & Plastics

Verslag over de internationale conferentie van 16 oktober in Gent

65 zeer tevreden deelnemers woonden de reeks lezingen bij waarin zowel het onderzoek naar bio-based textiel en kunststoffen aan bod kwam als bio-based commercieel beschikbare producten (grondstoffen en afgewerkte producten).



Onderzoek naar bio-based textiel en kunststoffen

In zijn lezing met als titel **"Development of bio-based spun yarns for clothing applications"** verduidelijkte Raf Van Olmen, Centexbel, de doelstelling van het Europese H2020 project "FibFab", namelijk de productie op industriële schaal en marketing van biodegradeerbare en duurzame PLA-gebaseerde weefsels (wol/PLA en katoen/PLA) voor toepassingen in kleding, waarbij de huidige beperkingen van PLA vezels worden overwonnen om hen als een reëel alternatief toe te passen voor weefsels op basis van wol en katoen vermengd met polyestervezels. De ontwikkelde vezels worden getest op ademendheid, hydrofele eigenschappen, UV weerstand, lage rookontwikkeling en ontbrandbaarheid.

De bijdrage van Brecht Demedts **"Bio-based materials in coating, dyeing and finishing"** behandelde de verschillende onderzoeksprojecten van Centexbel die tot doel hebben duurzame bio-based materialen te introduceren voor het coaten, verven en veredelen van textiel en die slechts een kleine optimalisatie vereisen voor industrieel gebruik en up-scaling. Brecht gaf meer uitleg bij het optimaliseren van bio-based PLA coating formulaties en de selectie van bio-based weekmakers om de flexibiliteit van PLA coatings te verbeteren en beschreef de ontwikkeling van bio-based polyurethaan 2-component coatings die werden aangepast voor textiel. De mechanische eigenschappen van bio-based textielcoatings werden geëvalueerd evenals de vlamvertragende, antimicrobiële en anti-fouling eigenschappen van verschillende biogebaseerde formulaties. Centexbel onderzoekt eveneens het gebruik van kleurstoffen op basis van pigmenten uit lokaal hernieuwbare bronnen.



In haar voordracht over het thema **"Developing bio-based dyes from nature for application in bio-based textile, PLA and paper"** had Dorien Derksen van de Research Group Bio-based Products, Avans University of Applied Sciences (NL) het onder andere over het INTERREG project BB100 (waaraan ook Centexbel meewerkt) en dat tot doel heeft bio-based verfstoffen en stabilisatoren te ontwikkelen op basis van beschikbare compounds van plantaardige en marine oorsprong. Op dit ogenblik zijn bio-based kleurstoffen beperkt beschikbaar en voldoen ze vaak niet aan de vereisten van de industrie. Sommige synthetische verfstoffen hebben het nadeel toxische elementen te bevatten. Bovendien zijn ze niet degradeerbaar wat leidt tot een negatief cumulatief effect in het milieu. De onderzoeksgroep zal natuurlijke verfstoffen modificeren zodat ze beter voldoen aan de vereisten op het vlak van stabiliteit (kleurechtheid) door toevoeging van onder andere stabilisatoren zoals anti-oxidanten en UV blockers of door de kleurmoleculen in te kapselen.



Centexbel onderzoeker, Sofie Huysman, besprak in haar voordracht **"PBS - a home compostable biopolymer"** het onderzoek dat Centexbel en partners hebben uitgevoerd naar de mogelijkheden van PBS, een bio-based én biodegradeerbaar polymeer. PBS in combinatie met PLA kan leiden tot interessante nieuwe producten die over specifieke eigenschappen beschikken. Het blenden van PBS met PLA resulteert in een steviger materiaal met een betere stijfheid en treksterkte. Het nieuwe materiaal werd ook getest op viscositeit, krimp- en kruipgedrag, UV weerstand, hydrolyse, microbiologische weerstand, wrijving en kleurechtheid tegen licht. Op basis van kennis die in dit project wordt ontwikkeld kan de textielindustrie innovatieve biodegradeerbare producten vermarkten.

Chiara Di Mauro, van de Franse Université Nice-Sophia Antipolis, gaf toelichting bij het Europese Horizon 2020 project ECOXY rond **"Bio-based recyclable, reshapable and repairable (3R) fibre-reinforced epoxy composites"**, een project waarin Centexbel opnieuw één van de onderzoekspartners is. In het project wordt een nieuwe generatie van bio-based polymeernetwerken ontwikkeld die zelfherstellend zijn, opnieuw verwerkt (gevormd) kunnen worden en recycleerbaar zijn, namelijk vitrimeren. Deze materialen hebben chemisch gecrosslinkte netwerken, zijn volledig vormbaar en dankzij de incorporatie van aromatische disulfietbruggen kunnen materialen met tot dan toe onbekende functionaliteiten ontwikkeld worden, zoals zelfherstellende elastomeren voor epoxy-glasvezel composieten. Deze nieuwe klasse van materialen zijn gebaseerd op bio-based epoxyharsen verkregen uit afval, lignine derivaten (vanillin, guaiacol...) of geëpoxydeerde plantaardige oliën. ECOxy bio-based thermoset composieten worden verstevigd met natuurlijke of bio-based vezels (PLA) om een 100% bio-based composiet te bekomen. Na de initiële uitharding kan het composiet opnieuw gebroken en gevormd worden door toepassing van hitte en druk. Dit betekent dat het recycleren zowel mechanisch (vermalen van de vezels) als chemisch (oplossen van de matrix om de vezels los te maken) verloopt.



De lezing van Mark Lepelaar van het Amsterdamse Research Program "Urban Technology" - University of Applied Sciences **"Exploring unique material characteristics by combining textile waste with bio-based plastics"** ging over de resultaten en verdere doelstellingen van het RECURF project (2015 - 2019) dat lokaal geproduceerd textielafval wil omzetten in circulaire, economisch haalbare industriële composieten met verbeterde technische en mechanische eigenschappen en een nieuwe en unieke 'look & feel'. Hoewel de vooropgestelde biodegradeerbaarheid nog verhinderd wordt door onzuiverheden in het textielafval, blijken alle combinaties toch milieuvriendelijker dan de

oliegebaseerde alternatieven. Het project zal zich verder toelleggen op de productie van verschillende producten, het evalueren van de fysische en mechanische eigenschappen zoals brandweerstand, geluidsdemping, treksterkte en rigiditeit, het optimaliseren van circulariteit en commerciële haalbaarheid. Het gebruik van digitale productietechnieken voor de productie op maat worden onderzocht.

Application fields of biosurfactants



- **Birgit von Hansen van het Duitse FKUR Kunststoff GmbH** ging dieper in op verschillende bio-based compounds en de noodzaak aan productontwikkeling en een goede marketingstrategie. Bio-based kunststoffen zoals bio-PE of bio-PET kunnen eenvoudig worden ingezet in verpakkingsmaterialen waar ze aardoliegebaseerde producten volledig kunnen vervangen. Andere bio-based kunststoffen zoals PLA kunnen gemodificeerd worden om hun eigenschappen aan te passen aan die van conventionele polymeren. Bio-based polymeren vinden ook een toepassing in technisch meer complexe producten zoals biocompounds op basis van PP of bio-based TPA en gemodificeerde PLA compounds. Naast de productontwikkeling ligt de grootste uitdaging in het vermarkten van deze producten waarbij een duidelijke communicatie over de voordelen van de producten nodig is om een tegengewicht te kunnen bieden tegen bv. de alomtegenwoordige, massaal geproduceerde en zeer goedkope PP compounds.
- **Philippe Willems van het Belgische bedrijf Orineo** vertelt het verhaal achter de ontwikkeling van een 100% bio-based thermoset hars dat vooral bestemd is voor de interieurmarkt: vloeren, muurbekleding en meubelbekleding.
- **Christine Duong stelde Innologic voor**, een Belgische producent van biopolymer grades voor toepassingen in voedselverpakking. Terwijl voor de consument het bio-aspect het belangrijkste is, zijn de producenten vooral geïnteresseerd in de verwerkbaarheid op hun bestaande productielijnen. De grades zijn bovendien geschikt voor verschillende processen: extrusie, spuitgieten, thermoforming, enz.
- Het Nederlandse bedrijf **HemCell** ontwikkelt bio-based kunststoffen die een precies antwoord bieden op wat de markt verlangt. **Nico Osse's** lezing ging dieper in op de transformatie van wereldwijd beschikbaar landbouwfal via lage kosten en laag-technologische processen in home biodegradeerbare polymeren geschikt voor alle types spuitgietmachines en standaard uitrusting. Vermengd met PLA transformeert het de PLA in een home composteerbare polymeer die zelfs geschikt is om gecomposteerd te worden tot biomassa voor biogasproductie.
- Om een antwoord te bieden op het afvalprobleem van kunststoffen worden nieuwe polymeren ontwikkeld zoals PLA of worden additieven toegevoegd aan conventionele polymeren om hen biodegradeerbaar te maken bij blootstelling aan zuurstof, hitte en/of licht. Maar zijn deze nieuwe kunststoffen werkelijk in staat om de vervuiling visueel te verminderen en de accumulatie in de natuur tegen te gaan? In zijn lezing ging **Bruno De Wilde, OWS (BE)** dieper in op de tweede groep van (bio)degradeerbare kunststoffen, en de lacunes of onrealistische vereisten in de normalisatie op dit vlak.

Bio-based: definities

Volgens de Europese normalisatiecommissie CEN verwijst de term bio-based product naar producten die geheel of gedeeltelijk afgeleid zijn van biomassa zoals planten, bomen of dieren (de biomassa kan een fysische, chemische of biologische behandeling ondergaan hebben). Het is belangrijk de betekenis te begrijpen wat de term bio-based product betekent en hoe deze te gebruiken. Daarom publiceerde CEN in augustus de norm EN 16575 die de algemene voorwaarden definieert met betrekking to bio-based producten.

bio-based	derived from biomass • Biomass can have undergone physical, chemical or biological treatment(s). • The correct spelling of "bio-based" is with a hyphen (-). It is however in common usage sometimes spelt without a hyphen. • The methods to determine and communicate "bio-based" as a characteristic are detailed in specific standards of CEN/TC 411.
bio-based carbon	biogenic carbon, carbon derived from biomass • Biogenic carbon is defined in ISO/TS 14067:2013, by the same definition.
bio-based content	fraction of a product that is derived from biomass • Normally expressed as a percentage of the total mass of the product. • For the methodology to determine the bio-based content, see FprCEN/TR 16721.
bio-based product	product wholly or partly derived from biomass • The bio-based product is normally characterised by the bio-based carbon content or the bio-based content. For the determination and declaration of the bio-based content and the bio-based carbon content, see the relevant standards of CEN/TC 411. • Product can be an intermediate, material, semifinished or final product. • "bio-based product" is often used to refer to a product which is partly bio-based. In those cases the claim should be accompanied by a quantification of the bio-based content.
biomass	material of biological origin excluding material embedded in geological formations and/or fossilized • EXAMPLES (whole or parts of) plants, trees, algae, marine organisms, micro-organisms, animals, etc.
biomass content	see bio-based content
product	substance, mixture of substances, material or object resulting from a production process • Product can be an intermediate, material, semifinished or final product.
renewable material	material that is composed of biomass and that can be continually replenished

Bio-based polymeren

Marktgegevens

Volgens het rapport "Bio-based Building Blocks and Polymers – Global Capacities and Trends 2017-2022"¹, uitgegeven door het Duitse Nova-Instituut, blijft de productiecapaciteit van bio-based polymeren groeien met ongeveer 3 tot 4% per jaar, m.a.w. aan ongeveer dezelfde snelheid als petrochemische polymeren, waardoor het marktaandeel van bio-based polymeren in de totale polymeermarkt constant op ongeveer 2% blijft hangen.

In 2017 bereikte de wereldwijde capaciteit voor bio-based polymeren 4,6 miljoen ton (indien we er ook bio-based PUR bij tellen, stijgt de capaciteit tot 6,4 miljoen ton). De prognose voor 2022 is 5 miljoen ton (inclusief bio-based PUR: 7,5 miljoen ton).

Hoewel het totale marktaandeel constant blijft, zijn er grote variaties in de individuele ontwikkeling van verschillende bio-based polymeren. Terwijl het aandeel van sommige daalt in vergelijking met eerdere voorspellingen (bijvoorbeeld bio-PET), vertonen andere een constante of enigszins toenemende productiecapaciteit en kennen enkele biopolymeren zelfs een behoorlijke groei (zoals PLA).

Bovendien zijn de vooruitzichten voor sommige bio-based polymeren zoals PHA, PEF, bio-PE en bio-PP vrij positief. Over het algemeen blijft de marktomgeving een uitdaging, wegens de lage prijzen voor ruwe olie, weinig politieke steun en wegens de gedeeltelijk onderbenutte capaciteiten. Tot nu toe hebben bepaalde voordelen zoals de biologische afbreekbaarheid van sommige bio-based polymeren wereldwijd nog niet tot een voorsprong geleid.

Normalisatie

In normen zijn vrijwillige afspraken vastgelegd tussen belanghebbenden. Normen gaan over zaken als standaardmaten, meetmethoden, prestatie-eisen en product- of materiaaleigenschappen. Niet alleen in de bio-based sector, maar ook in andere sectoren maken belanghebbenden vrijwillig afspraken om te komen tot efficiënte, veilige werkwijzen en producten. Normen vergroten de uniformiteit van producten, diensten en productiemethoden. Ze dragen bij aan de veiligheid en de kwaliteit van producten en diensten. Normen zijn een goed instrument om kennis, technologie en bedrijfspraktijken uit te wisselen. Centexbel-VKC behartigt de belangen van onze industrie in verband met de normalisatie van bio-based producten via het technisch comité TC411 (meer info: wim.grymonprez@vkc.be).

Er werden verschillende Europese normen ontwikkeld met betrekking tot biokunststoffen en algemene bio-based producten:

- NPR-CEN/TR 15932:2010 Kunststoffen - Aanbevelingen voor de terminologie en de karakterisering van biokunststoffen
- NPR-CEN/TS 16137:2011 Kunststoffen - Bepaling van het biogebaseerde koolstofgehalte
- EN 17228:2018 Kunststoffen - Bio-based polymeren, kunststoffen en kunststof producten - terminologie, eigenschappen en communicatie
- NPR-CEN/TR 16208:2011 Bio-based producten - Overzicht van normen
- NPR-CEN/TS 16640:2014 Bio-based producten - Bepaling van het bio-based koolstofgehalte van producten met behulp van de koolstofdateringsmethode
- EN 16575 Bio-based producten - Woordenlijst
- CEN/TR 16721 Bio-based producten - Overzicht van methoden voor het bepalen van het biogene gehalte
- EN 16751 Bio-based producten - Duurzaamheidscriteria
 - Bepaling van het biogene gehalte - De op 14C gehalte gebaseerde methode en elementaire analyse
 - Levenscyclusbeoordeling (LCA)
 - Bio-based oplosmiddelen - Eisen, toepassingscategorieën en testmethoden

Hoe en waarom worden bio-based polymeren geproduceerd?

Bio-based polymeren verminderen de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en hebben een kleinere milieu-impact (verminderde CO₂-uitstoot). De Europese en ook Amerikaanse¹ overheden promoten het gebruik van bio-based materialen en producten, wat wereldwijd de vraag stimuleert om aardoliegebaseerde te vervangen door hernieuwbare grondstoffen voor de productie van polymeren.

De eerste generatie bio-based polymeren werd vooral geproduceerd op basis van agrarische grondstoffen zoals maïs, aardappelen en andere koolstofhydraten. Ondertussen wordt hiervan steeds meer afgestapt om de voedselbevoorrading niet in het gedrang te brengen en vooral wegens enkele belangrijke biotechnologische doorbraken. Bio-based polymeren vergelijkbaar met conventionele polymeren worden geproduceerd via bacteriële fermentatieprocessen waarbij de monomeren worden gesynthetiseerd uit hernieuwbare grondstoffen, zoals ligno-cellulose biomassa (zetmeel en cellulose), vetzuren en organisch afval.

De klasse van natuurlijke bio-based polymeren worden gewonnen uit natuurlijke grondstoffen zoals proteïnes, nucleïnezuren en polysacchariden (collageen, chitosan, enz.).

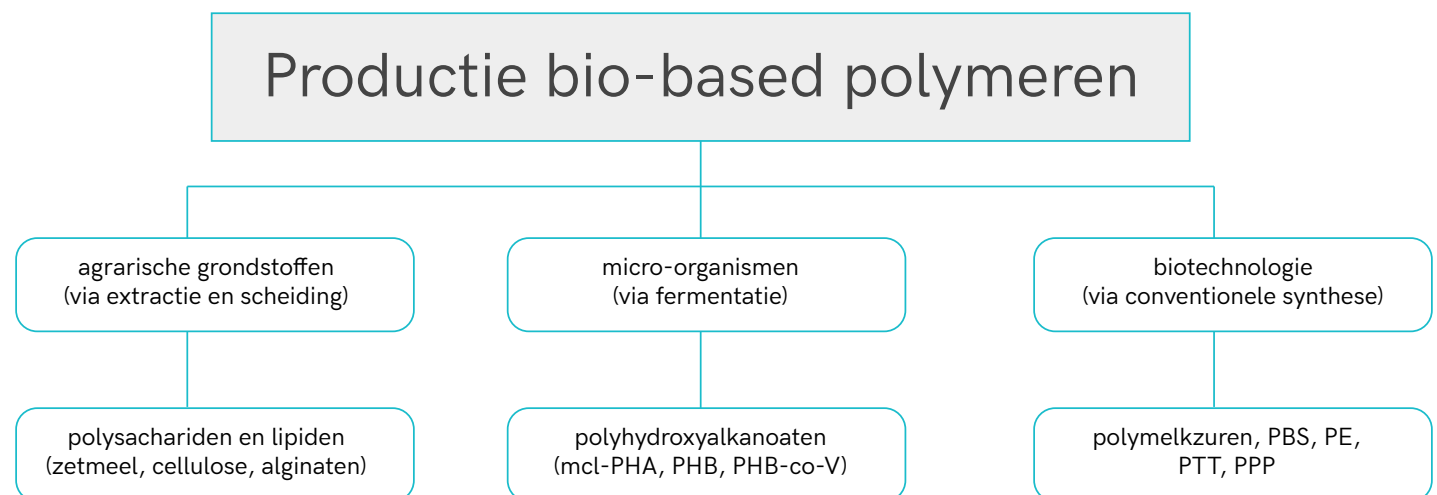
Bio-based polymeren worden op drie manieren geproduceerd op basis van hernieuwbare grondstoffen

- gedeeltelijk modificatie van bio-based polymeren in functie van de vereisten (bv. zetmeel)
- fermentatie/conventionele chemische bewerking gevolgd door polymerisatie (bv. polymelkzuur, polybutyleen succinaat en polyethyleen)
- productie van bio-based polymeren uit bacteriën (bv. polyhydroxyalkanoaten)

Polymeren worden geklasseerd volgens hun oorsprong:

1. **Natuurlijke polymeren of biopolymeren** worden verkregen uit natuurlijke (dierlijke of plantaardige) bronnen. Voorbeelden hiervan zijn rubber (NR), wol, cellulose en zijde.
2. **Halfsynthetische polymeren** zijn chemisch gemodificeerde natuurlijke polymeren. Voorbeelden hiervan zijn ge-epoxideerd natuurrubber (ENR), gechloreerd natuurrubber (Chlororub), nitrocellulose, carboxy methyl cellulose (CMC) en cellulose acetaat.
3. **Synthetische polymeren** worden verkregen uit hun overeenkomstige monomeren of reagens bij chemische reacties in het lab. De meeste polymeren zijn van synthetische oorsprong, zoals polyethyleen, polypropyleen, fenolformaldehyde hars en styreenbutadeen rubber.

Bio-based polymeren worden via verschillende processen verkregen uit natuurlijke grondstoffen:



Bio-based versus biodegradeerbaar - composteerbaar

De termen bio-based, biodegradeerbaar en composteerbaar worden vaak door elkaar gebruikt, terwijl het om totaal verschillende begrippen gaat.

- Bio-based polymeren worden geproduceerd op basis van hernieuwbare grondstoffen.
- Niet-bio-based polymeren worden op basis van fossiele grondstoffen (aardolie) geproduceerd.
- Biodegradeerbare polymeren zijn materialen waarvan de fysische en chemische eigenschappen volledig afbreken bij blootstelling aan micro-organismen, koolstofdioxide (aërobe processen), methaan (anaërobe processen) en water.
- Sommige bio-based polymeren zijn biodegradeerbaar (vb. PLA), andere niet (vb. biopolyhethyleen).
- Bio-based en biodegradeerbaar zijn niet synoniem: er bestaan ook biodegradeerbare polymeren die zijn geproduceerd op basis van aardolie (bv. polycaprolacton).
- Bio-based polymeren worden volgens de Europese norm EN16575 - Bio-based producten - Woordenlijst - gedefinieerd als geheel of gedeeltelijk gemaakt uit biomassa.
- Een bio-based polymeer wordt gekarakteriseerd door het bio-based koolstofgehalte (CEN/TS 16640:2014) of bio-based materiaalgehalte (CEN/TR 16721).
- Onder composteerbaar wordt verstaan: composteerbaar in een industriële composteerinstallatie. De producten moeten gecertificeerd zijn volgens de Europees normen EN 13432 (verpakkingen) en EN 14995 (producten).

1. Bio-based en composteerbare polymeren

Bio-PBS (PolyButylene Succinate)

Bio-PBS is een bio-based en composteerbaar polymeer gemaakt van bio-barnsteen zuur dat steeds meer uit hernieuwbare bronnen wordt gewonnen. Bio-PBS wordt vooral gebruikt in een natuurlijke vezelcomposiet voor auto-interieurs. De eigenschappen van dit materiaal zijn complementair aan andere biogebaseerde polymeren zoals polylactic acid (PLA). In vergelijking met PLA liggen de eigenschappen van PBS echter dichter bij die van polyethyleen (PE, LDPE) of polypropyleen (PP), die nu nog veelvuldig gebruikt worden als verpakkingsmateriaal.

Cellulose

Bekende voorbeelden van cellulose-gebaseerde biopolymeren zijn o.a. cellofaan (folie), viscose (vezels) en cellulose acetaat (disposables). Cellofaan is helder transparant en kan in tegenstelling tot veel andere folies gevouwen worden (dead-fold). Cellofaan is niet thermoplastisch (via smelten) verwerkbaar en om het materiaal afsluitbaar te maken wordt een aparte laag opgebracht. Het is goed composteerbaar en door een goede keuze in additionele afsluit- en barrièrelagen is er een scala aan cellulose gebaseerde folies op de markt voor een breed toepassingsgebied. Zo wordt cellofaan veelvuldig gecombineerd met zetmeelgebaseerde afsluitlagen maar ook met een afsluitlaag van (amorf) PLA voor het maken van hoog transparante afsluitbare folies. Dit type folie blijft uitstekend composteerbaar wanneer een dunne laag aluminium oxide wordt gebruikt als barrièremateriaal (composteerders zien minder dan 1% aluminiumcoating als grondverrijking).

Een ander cellulose gebaseerd materiaal is cellulose acetaat. Vanwege de uitstekende eigenschappen bij hoge temperaturen is cellulose acetaat geschikt voor disposables zoals bekers voor hete dranken en bestek. Cellulose biokunststoffen zijn ook geschikt voor medische instrumenten die gesteriliseerd moeten worden.

PHA (PolyHydroxyAlkanoaat)

PHA is een composteerbaar bio-based polymeer gemaakt door micro-organismen uit vele soorten grondstoffen: suikers, zetmeel, vetzuren en afvalstromen (biogas, CO₂, afvalwater, papierafvalstromen, bakolie enz.). Belangrijk voordeel van PHA's is dat bacteriën ze kunnen afbreken in elke omgeving (compostbak, bodem én zee, met of zonder zuurstof en onder water). De eigenschappen zijn vergelijkbaar met PP en PE en styreenpolymeren, maar dan composteerbaar. De materialen zijn translucient en sommige typen hebben een redelijke

taaiheid. Het materiaal is geschikt voor verschillende verpakkingsmaterialen en schuim, composieten en vezels. Het materiaal wordt al wel toegepast in vezels voor medische doeleinden (gecertificeerd), landbouwfolies, voor het verstevigen van dijken, hoogwaardige bekisting van servers in datacenters e.d.

PLA (PolyLactic Acid, polylactide of polymelkzuur)

PLA is een 100% bio-based kunststof die tevens voldoet aan EN13432 voor composteerbare producten. PLA is transparant en goedgekeurd voor voedselcontact toepassingen en daarmee zeer geschikt voor verpakkingen. Het materiaal wordt toegepast in (transparante) gethermovormde schaaftjes en folies, met name voor verse biologische producten zoals paprika's en aardbeien. PLA is vanwege het ademende karakter zeer geschikt voor de verpakking van gesneden sla (folie) en ook brood (vensters in broodzakken). Omdat PLA een relatief hoge waterdoorlaatbaarheid heeft, wordt het beperkt toegepast in flessen. PLA-vezels worden toegepast in non-wovens voor o.a. theezakjes. Tijdens de productie van PLA wordt 60% minder CO₂ uitgestoten en 50% minder fossiele grondstoffen gebruikt dan tijdens de productie van conventionele plastics zoals PET en PS.

Zetmeel blends

Zetmeelgebaseerde kunststoffen zijn volledig composteerbaar indien gecertificeerd. Meestal zijn het complexe blends van zetmeel, gecombineerd met andere composteerbare plastics (o.a. PLA, PCL of PBAT), compatibilisers en weekmakers. Heel bekend zijn de composteerbare tassen en afvalzakken maar er zijn nu ook disposables zoals borden, bekers, bestek, schalen, single-portie containers, rietjes en bio-gecoat papier op de markt.

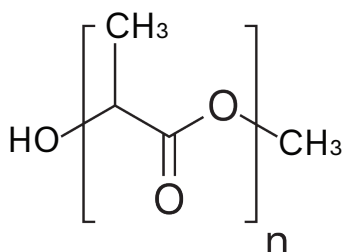
Zetmeelblends worden verder veel gebruikt in loose fill materialen (schuimen), folies en geschuimde trays. Gemodificeerde zetmeelplastic (hydroxypropyl zetmeel) kan ook verwerkt worden tot bakjes, schaaftjes en trays via standaard thermoform processen. Niet alle zetmeelblends zijn overigens geschikt voor voedselcontact toepassingen.

Biogebaseerde en recycleerbare hoge barrièrefilms voor verpakkingen op basis van zetmeel worden reeds gebruikt voor het verpakken van vers vlees, gevogelte, vis, pasta en kazen. Deze film is een combinatie van biodegradeerbare zetmeelfilm en PET en bestaat voor 60% uit hernieuwbare materialen. Door de gunstige OTR-waarden (zuurstofdoorlatendheid) kan de film zelfs concurreren met EVOH (gasbarrière). Bewaartesten wezen uit dat de houdbaarheid van gehakt met 15% en die van kip met 20% verlengd kon worden en er minder bruinverkleuring optrad in rood vlees. Een verpakking van dit materiaal kan volledig gerecycled worden doordat de zetmeelgebaseerde laag geheel loskomt en afbreekt tijdens het recyclageproces. Het PET dat overblijft kan dan op de gebruikelijke wijze gerecycled worden.

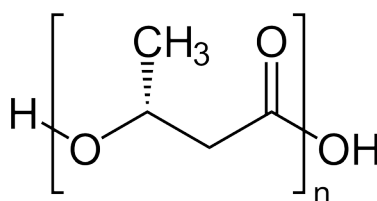
2. Bio-based maar niet composteerbare polymeren

Bio-PA (Bio-PolyAmide)

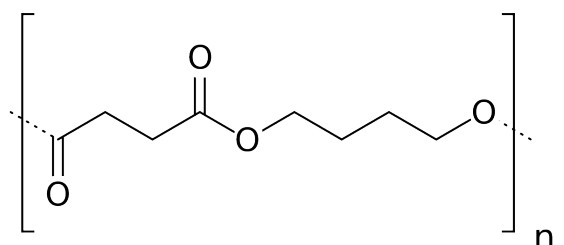
Bio-PA is gedeeltelijk bio-based maar niet composteerbaar en niet recycleerbaar. Bio-PA wordt deels gemaakt uit sebacinezuur dat uit ricinusolie wordt gewonnen. Het materiaal is zeer vormstabiël omdat het bijna geen water opneemt. Het heeft een hoge temperatuur bestendigheid (smeltpunt van ca. 250 °C), hoge kristallisatiesnelheid, dimensionale stabiliteit, stijfheid en een uitstekende weerstand tegen oliën, vetten en zouten. Daarnaast heeft het een relatief lage dichtheid. Bio-PA is over het algemeen prima verwerkbaar via bestaande lijnen voor conventionele kunststoffen. Met name geschikt voor industriële toepassingen zoals tandwielen, looprollen, pomp- en machineonderdelen e.d. maar inmiddels ook verkrijgbaar in sterke heldere folie in allerlei dikten. Wel nog aanzienlijk duurder dan regulier PA.



PLA



PHA



PBS

Bio-PE (Bio-PolyEthyleen)

Bio-PE heeft een bio-based gehalte van 100% en wordt gemaakt van suikerriet uit met name Brazilië. Het materiaal is volledig recyclebaar maar niet composteerbaar. Bio-PE is een zogenoemde 'drop-in' wat betekent dat het materiaal via dezelfde productie- en verwerkingstechnieken verwerkt kan worden als regulier PE. Het materiaal is geschikt voor vele uiteenlopende producten en productietechnieken en wordt op dit moment toegepast in o.a. zuivelverpakkingen, verpakkingen van cosmetica, wasmiddelen, diervoerverpakkingen, diepvriesverpakkingen, tassen e.d. Daarnaast ook in diverse huishoudelijke artikelen, afvalcontainers etc. De bekendste producent is Braskem met het materiaal Green PE.

Bio-PET (Bio-PolyEthyleenTereftalaat)

Bio-PET is niet composteerbaar maar wel volledig recyclebaar samen met conventioneel PET. De Bio-PET die momenteel op de markt verkrijgbaar is, heeft een bio-based gehalte van maximaal ca. 30% en wordt met name gebruikt in flesvorm (bijv. de 'plant bottle' van Coca Cola en ketchup van Heinz). Bio-PET is ca. 30% bio-based omdat slechts één van de bouwstenen van bio-PET, ethyleenglycol, van hernieuwbare herkomst is (in dit geval van suikerriet). Bio-PET is een 'drop-in' en kan verwerkt en gerecycled worden via de bestaande PET-verwerkingsprocessen.

Bio-PTT (Bio-PolyTrimethyleenTereftalaat)

Deels bio-based, niet composteerbaar en niet recyclebaar. Bio-PTT wordt geproduceerd uit bio-based 1,3-propaandiol (PDO) en petrochemisch tereftaalzuur. Bio-PTT kan worden toegepast in kleding zoals sportkleding en lingerie, maar ook in vloerbedekking en auto's.

PEF (PolyEthyleenFuranoaat)

PEF wordt vanaf 2018 op de markt verwacht. Voor de eerste pilot wordt gebruik gemaakt van glucose uit maïs of biet maar daarna op basis van glucose uit cellulose (uit restafval van de papier/karton industrie). Het materiaal is straks 100% bio-based en recyclebaar maar niet composteerbaar. PEF zal een 3 à 4x betere koolzuurgas barrière hebben en een zuurstof barrière die tot 10x beter is dan het huidige PET. Het materiaal kan als single-layer ingezet worden, heeft een lager smeltpunt dan PET, er is mee te thermovormen, injection blowmoulding en er treedt door de hoge dichtheid van het materiaal minder contaminatie op dan bij PET. Naast de mogelijkheid voor rigide verpakkingen zal PEF ook als film geproduceerd gaan worden en kan dan o.a. als bio-based vervanging dienen voor OPP (met betere eigenschappen) voor het verpakken van o.a. chips, koekjes e.d.

Niet bio-based, wel composteerbare polymeren

PBAT (PolyButyleenAdipaatTereftalaat)

PBAT is niet bio-based maar wel composteerbaar. PBAT wordt over het algemeen verkocht als een composteerbaar alternatief voor lage dichtheid polyetheen (LDPE) en heeft veel dezelfde eigenschappen zoals buigzaamheid en veerkracht, waardoor het kan worden gebruikt voor toepassingen zoals plastic tassen.

PCL (Polycaprolactone)

PCL is niet bio-based maar wel composteerbaar. PCL wordt ook wel gebruikt als PVC-weekmaker of voor polyurethaan-toepassingen. Maar er zijn ook enkele toepassingen te vinden op het gebied van zachte composteerbare verpakkingen. Het materiaal heeft een laag smeltpunt (65°C), wat een handicap in sommige toepassingen kan zijn. PCL wordt over het algemeen gemengd of gemodificeerd, o.a. met zetmeel. Door te mengen met zetmeel kan de afbraaksnelheid ook nog aanzienlijk versneld worden.

Bio-based polymeren en additieven

een centraal thema in het Centexbel-VKC onderzoek

De bio-economie is Europa's antwoord op de milieuproblemen waarmee we vandaag al geconfronteerd worden en is gericht op het verminderen van onze afhankelijkheid van niet-hernieuwbare grondstoffen, op de transformatie van het maakproces, de promotie van duurzame productie van hernieuwbare grondstoffen uit landbouw, visserij en aquacultuur en hun omzetting in voedsel, grondstoffen, vezels, bio-based producten en bio-energie. Dit alles gepaard met een groei op het vlak van tewerkstelling en industrie.

Om competitief te blijven moet Europa zich verzekeren van de productie van grondstoffen, energie en industriële producten op voorwaarde dat het gebruik van fossiele grondstoffen daalt. Daarom onderzoeken wij alternatieve, hernieuwbare grondstoffen op basis van biomassa, afval, hout, planten, oliën, zetmeel, schimmels, algen...

Hieronder vindt u een niet-exhaustieve lijst van enkele lopende onderzoeksprojecten die zich allemaal toelagen op bio-based grondstoffen, materialen en producten met verschillende eigenschappen en kenmerken voor zeer uiteenlopende toepassingen in kleding, transport, bouw,

1. Bio-based vlamvertragend textiel en leder [BIO FR LeTex]

De REACH verordening voor chemische bestanddelen heeft een grote impact op de coating- en veredelingsindustrie. Omdat verschillende vlamvertragers nu verboden zijn gaan we in dit project op zoek naar alternatieve, biogebaseerde en milieuvriendelijke FR additieven.

CORNET project met steun van VLAIO (1 maart 2019 - 30 april 2021)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/bio-fr-letex>

2. Bio-based PU voor textielcoating [BIO PU]

Implementatie van biogebaseerd isocyanaat-vrij polyurethaan (PU) in textielcoating, die beantwoorden aan de Europese regelgeving (REACH) en label vereisten (OEKO-TEX®). PU wordt vaak toegepast als binder (naast acrylaat, PVC, enz.) in textielcoating, vooral wanneer er strenge vereisten gesteld zijn aan de producten.

Dit CORNET project met steun van VLAIO (1 september 2018 - 31 augustus 2020)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/bio-pu>

3. Volledig biogebaseerde man-made vezels [BB100]

Ontwikkeling van een volledig productieproces van biogebaseerde man-made vezelmateriaal. Dit omvat niet enkel het verwerken van biogebaseerde polymeren, maar ook de additieven zoals weekmakers, vlamvertragers, kleurstoffen en kiemvormers.

INTERREG Vlaanderen-Nederland met steun van de Provincies West- en Oost-Vlaanderen en VLAIO (1 januari 2018 - 31 december 2019)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/puur-natuur-100-biobased-bb100>

4. Kleurstoffen uit micro-algen [De Blauwe Keten]

In dit project onderzoekt Centexbel de mogelijkheden om textiel blauw te verven op basis van natuurlijke verfstoffen uit micro-algen, ter vervanging van de kunstmatige verfstof Briljant Blauw (E133).

INTERREG Vlaanderen-Nederland met steun van de Provincie Oost-Vlaanderen (1 januari 2018 - 31 december 2019)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/de-blauwe-keten>

5. Milieuvriendelijk water/olieafstotend en antimicrobieel textiel [DURATEX]

Ontwikkeling van een water- en/of olieafstotend en antimicrobieel textiel voor bouw- en architectuurtoepassingen en die beantwoorden aan de eisen van de textielindustrie, ecologisch zijn en aan te brengen met bestaande machines.

INTERREG Vlaanderen-Nederland met steun van de Provincie West-Vlaanderen en Wallonië (1 juni 2016 - 31 mei 2020)

<https://www.centexbel.be/en/projects/duralex>

6. Biogebaseerde, recycleerbare, hervormbare en herstelbare vezelversterkte thermoset composieten [ECOxy]

Ontwikkeling van innovatieve bio-based epoxyharsen en vezelversterking om duurzame en technisch-economisch competitieve vezelversterkte thermisch hardende composieten (FRTC's) te produceren met geavanceerde functionaliteiten: reparability, reprocessability and recyclability (3R).

EU Horizon2020 (1 juni 2017 - 30 november 2020)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/ecoxy>

7. Industrieel geproduceerde biogebaseerde textielweefels voor kleding [FIBFAB]

Verbeteren van de prestaties van PLA gebaseerde vezels door hun verwerkbaarheid en functionaliteiten aan te passen, met behoud van hun biodegradeerbaarheid, zodat dezelfde processnelheden gehaald kunnen worden als met de huidige materialen (PES).

EU Horizon 2020 (1 januari 2017 - 31 december 2020)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/fibfab>

8. Koolstofvezelproductie met superieure structuur [Libre]

Het LIBRE project maakt gebruik van een nevenstroom van ligninehoudende grondstoffen uit de pulp- en papierindustrie die wordt vermengd met een biopolymere precursorvezel om een grondstoffenefficiënte productieproces voor duurzame koolstofvezels te creëren.

EU Horizon 2020 (1 november 2016 - 31 oktober 2020)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/libre>

9. Innovatieve 3D-matrix voor weefseltechnologie [TEXTOS]

Ontwikkeling van een innovatieve 3D-matrix voor weefseltechnologie en de reconstructie, regeneratie en vervanging van weefselstructuren van aangetaste organen. De matrix wordt gemaakt uit dragermateriaal op basis van natuurlijke polymeren uit plantaardige gewassen.

Interreg France-Wallonie-Vlaanderen (1 oktober 2016 - 30 september 2020)

<https://www.centexbel.be/en/projects/textos>

10. Vezelgebaseerde materialen voor niet-kleding toepassingen [BIO4SELF]

Ontwikkeling van volledig biogebaseerde zelfversterkte polymeercomposieten (SRPC) met inherente zelfreinigende, zelfherstellende en self-sensing eigenschappen.

EU Horizon 2020 (1 maart 2016 - 31 augustus 2019)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/bio4self>

11. Bio-based weekmakers voor een ruimer gebruik van PLA [PLAstised]

Ontwikkeling van verbeterde PLA weekmakers voor zowel bestaande als nieuwe toepassingen van PLA in coating, printing en hotmelt.

Project ondersteund door VLAIO (1 juni 2015 - 31 mei 2019)

<https://www.centexbel.be/nl/projecten/plasticised>

Textiel uit koffie met melk en suiker



S. Café® technology is een proces aan lage temperatuur en druk om koffiekorrels aan te brengen op de garenooppervlakte waardoor de eigenschappen van het filament worden gewijzigd.

Enkele claims:

- droogtijd is 200% sneller dan voor katoen
- geurabsorberend en UV-reflecterend

meer: <http://www.scafefabrics.com/en-global/about/particular>



QMilk produceert textiel uit het eiwit caseïne dat in melk zit. De stof voelt aan als zijde en heeft het een antibacterieel effect waardoor het goed gebruikt kan worden in (sport)kleding. Ondertussen worden ook meer technische textielproducten gelanceerd zoals hygiënische wipes en nonwovens voor technische toepassingen.

meer: <http://www.qmilkfiber.eu/>

Nu Sinterklaas ergens in een Spaanse haven vertrekkensklaar staat om zoals elk jaar een ware aanslag te plegen op het tandglazuur van onze kinderen, lijkt het ons een goed idee even de aandacht te trekken op wat er behalve snoepgoed nog geproduceerd kan worden uit suiker! En zo'n toepassing vonden we terug in het Institute of Bioengineering and Nanotechnology (IBN) in Singapore waar een nieuw chemisch proces werd ontdekt om adipinezuren direct uit suiker om te zetten.

Adipinezuur is een belangrijke chemische stof in de productie van nylon voor kleding, tapijten, touwen en tandenborstelharen en wordt geproduceerd uit aardoliegebaseerde chemicaliën via een salpeterzuur oxidatieproces dat grote hoeveelheden distikstofmonoxiden uitstoot, een broeikasgas dat verantwoordelijk is voor de opwarming van de aarde.

Bio-based adipinezuur kan worden gesynthetiseerd uit mucic acid, dat werd geoxideerd uit suiker. Mucic acid kan verkregen worden uit fruitschillen. De belangrijke "groene" bijdrage van het IBN is de ontwikkeling van een nieuw en efficiënt chemisch proces om de mucic acid om te zetten in adipinezuur via deoxydehydratie, waarbij zuurstof en water tegelijkertijd worden verwijderd via reductie en dehydratatie.

Deze methode is geschikt voor industriële ontwikkeling omdat het een veilig en eenvoudig proces is dat kan worden uitgevoerd in één tot twee stappen.

meer: <https://inhabitat.com/ecouterre/singapore-scientists-spin-clothing-out-of-sugar/>

