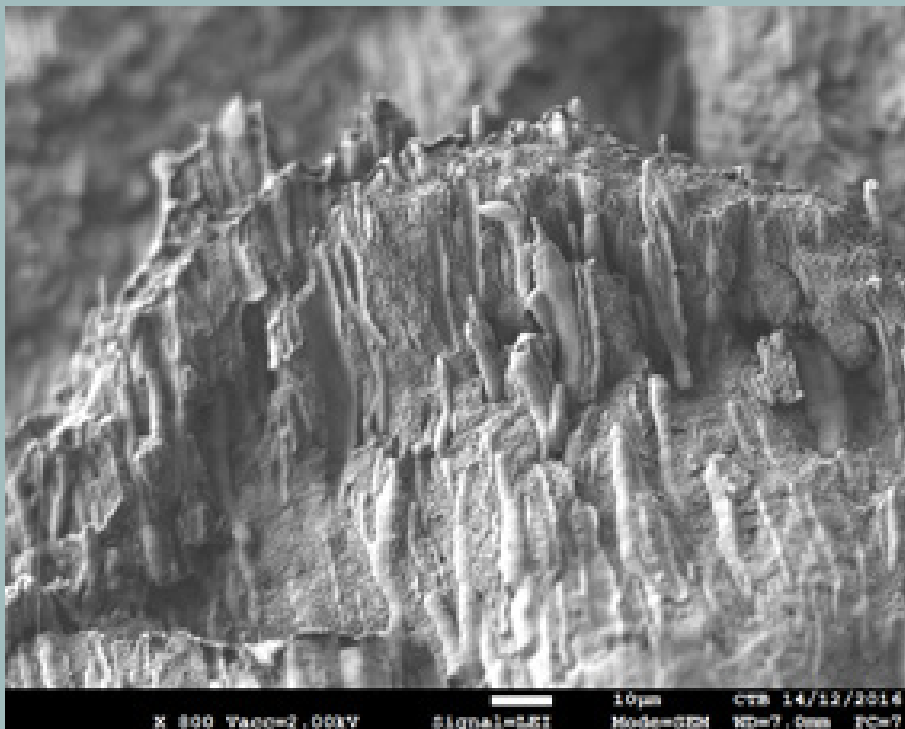


# Centexbel-VKC

# INFO

Nieuwsbrief voor de textiel- en kunststofverwerkende industrie | 2017 - 03

## Verrassende grondstoffen



SEM image of the month

Blend of polypropylene (PP) and Polyvinyl butyral (PVB)  
a polymer mainly used in the production of laminated  
safety glass

# Inhoud

Verrassende grondstoffen, hoe van dreigende schaarste een deugd maken?	3
Kippenpluimen, een onaangeboorde bron van keratine	4
100% Bio? Nieuwe methodologie om uw productie te "vergroenen"	6
Een sterretje in uw voorruit? Textielcoatings uit recycled polyvinylbutyral of r-PVB	7
Kunststoffen recycleren, complex maar lonend	8
Outside-the-Box	10



Verantwoordelijke uitgever: Jan Laperre, directeur generaal

Redactiecomité: Jan Laperre, Stijn Devaere, Eline Robin

Tekstredactie en lay-out: Eline Robin

Fotografie: Marc Van Hove

© Centexbel 2017

Disclaimer:

Centexbel 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 geen aansprakelijkheid voor schade als gevolg van onjuistheden en/of gedateerde informatie.

# Verrassende grondstoffen

## Hoe van dreigende schaarste een deugd maken?

Economische groei veronderstelt een vlotte toegang tot grondstoffen tegen betaalbare prijzen. Deze toegang staat sterk onder druk door de toenemende wereldwijde consumptie en de uitputting van de conventionele grondstoffen zoals petroleum. Dit creëert echter kansen voor nieuwe, hernieuwbare en alternatieve materiaalbronnen. Ook "afval" (productie-uitval en producten aan het einde van hun levensduur) wordt een economisch interessante bron voor grondstoffen waarbij duurzaam beheer van materialen wordt beschouwd als een essentieel element in de overgang naar een groene economie.

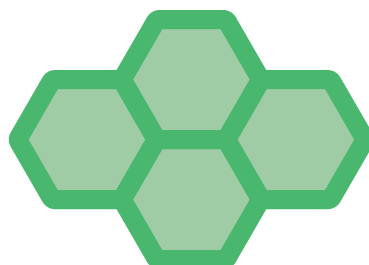
Isabel De Schrijver | [ids@centexbel.be](mailto:ids@centexbel.be)

Op de volgende pagina's stellen we u enkele verrassende materiaalpistes voor in onze zoektocht naar bio- en "afval"-gebaseerde alternatieven voor de traditionele grondstoffen, waarbij ons enthousiasme enkel wordt getemperd door onze bezorgdheid dat deze producten de gezondheid van mens en dier en het milieu niet schaden.

Kippenpluimen, grof huisvuil, autobanden, gebroken autoruiten... noem maar op, we onderzoeken hoe we er opnieuw grondstoffen van kunnen maken voor geavanceerde textiel- en kunststofproducten!

Bovendien ontwikkelen we - zoals in het project System4Green - nieuwe methodologieën om de toegang voor bedrijven tot alternatieve grondstoffen te verbeteren zonder bijkomende investeringen in hun productieapparaat en hebben we oog voor de sociale economie, waarin het verlengen van de levensduur van materialen centraal staat.

Maar we zijn het aan u, aan de maatschappij en aan onszelf verplicht deze nieuwe materialen en technologieën kritisch te analyseren. Niet alle kunststoffen of textielmaterialen zijn immers geschikt om gerecycleerd te worden omdat ze complex zijn samengesteld en niet zomaar te scheiden zijn, omdat ze historisch giftige producten bevatten die ondertussen verboden zijn of op de REACH lijst zijn geplaatst, of omdat ze door hun gebruik gecontamineerd zijn door bijvoorbeeld de producten waarmee ze in aanraking kwamen (denken we hierbij aan bijvoorbeeld brandstoftanks in auto's).



# Kippenpluimen

## Een onaangeboorde bron van keratine

Omdat bijna iedereen een knapperig gebraden kippenboutje, een heerlijk koninginnenhapje of een Gentse Waterzooi met kip niet te versmaden vindt, beleeft de industriële pluimveefokkerij gouden tijden, met een productie van 13,1 miljoen pluimvee per jaar in Europa alleen! Slechts een fractie van de 3 miljoen ton afvalpluimen wordt gerecupereerd in weinig voedzame veevoeders; de rest wordt gewoon gestort, en waar dit niet toegelaten is, gaat het de verbrandingsoven in ... What a waste of waste!

Ine De Vilder | [ivi@centexbel.be](mailto:ivi@centexbel.be)

Ondertussen is de materiaalkunde naarstig op zoek naar alternatieve grondstoffen om het aandeel van kunststoffen uit niet-hernieuwbare petrochemische bronnen te verminderen of zelfs helemaal te vervangen om zo de uitputting van de grondstoffen te vertragen of te stoppen en de massa aan industrieel afval te verminderen. Het valideren van keratine uit kippenpluimen valt perfect binnen dit plan. Samen met het Belgische bedrijf Sioen Industries en verschillende bedrijven en onderzoekscentra uit een aantal Europese landen onderzoeken we in het Europese Horizon 2020 project KaRMA2020, hoe we de keratine uit de industriële pluimafvalstroom kunnen omzetten in nuttige grondstoffen voor technische toepassingen. De deelnemende bedrijven zullen de ontwikkelde technologieën omzetten van laboschaal naar industriële schaal.

Kippenpluimen bestaan voor 90% uit keratine, een proteïne gemaakt uit aminozuren, wat kan resulteren in gunstige eigenschappen in verschillende technische toepassingen die we hieronder aan u voorstellen:

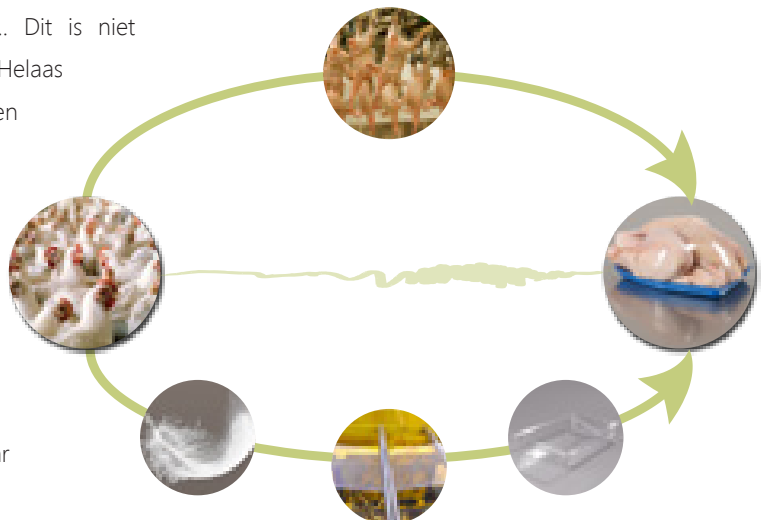
## 1. Meststoffen

Omdat keratine is samengesteld uit aminozuren bevat de structuur een hoog percentage aan stikstof, één van de belangrijkste componenten van meststoffen. De keratine wordt gefragmenteerd om makkelijker opgenomen te worden door planten. De gefragmenteerde keratine bevat echter nog steeds stikstof in de matrix, die langzaam wordt vrijgesteld, zodat de voedingstoffen, in tegenstelling tot de vloeibare stikstofhoudende meststoffen, niet in de bodem wegsijpelen als het regent.

De keratine zal ook ontwikkeld worden als een coating voor de semi-doorlaatbare membranen die de stikstofhoudende voedingskorrels, kalium en fosfor, omhullen. In dit type meststoffen met gecontroleerde vrijgave dringt het water doorheen de coating en lost de voedingstoffen op, die langzaam worden vrijgegeven. Dankzij de keratinecoating is het mogelijk volledig biodegradeerbare meststoffen te ontwikkelen.

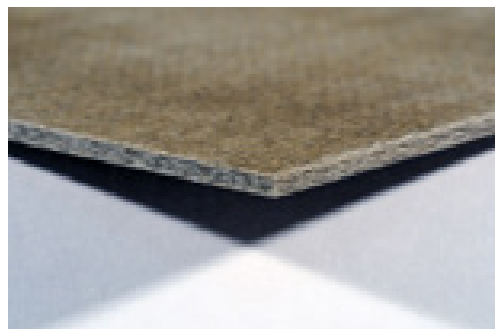
## 2. Verpakkingsmateriaal

Voedingswaren worden verpakt in kunststoffen schaaltes, folies... Dit is niet alleen praktisch en hygiënisch, het verlengt ook de houdbaarheid. Helaas belasten de oliegebaseerde, niet afbreekbare verpakkingsmaterialen het milieu! In het onderzoek voegen we keratinedeeltjes toe aan de biogebaseerde thermoplastische polymeermatrix om volledig composteerbare en recycleerbare verpakkingen te maken. In een volgende stap produceren we kunststoffolies op basis van keratinehoudende korrels. Die folies krijgen hun definitieve vorm via thermovorming. Het uiteindelijke doel is om composteerbare schoteltjes te maken met dezelfde eigenschappen van de huidige PET of PP schoteltjes én met een daling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot met maar liefst 50% tijdens de productie.



**Zo verpakken we in de toekomst een braadkip in zijn eigen pluimen.**

### 3. Bio-gebaseerde composieten



Vlasvezelversterkt composietmateriaal

Op dit ogenblik worden al heel wat klassieke materialen vervangen door composietmaterialen, vooral in toepassingen waarin tegelijk sterkte en lichtgewicht worden vereist, zoals de transportsector.

Ook in de composietwereld wordt steeds meer aandacht besteed aan het gebruik van biogebaseerde polymeren en harsen. Daarom onderzoeken we de mogelijkheid om de kippenveren ook hier in te zetten en zullen we in het project nieuwe harsen ontwikkelen door de creatie van copolymeren uit keratine en humine, een lignine-achtige polymersoort die in de matrix zullen worden toegepast. Humines staan bekend omwille van hun intrinsieke vlambestendigheid. De pluimvezels zullen ook worden gebruikt als structureel versterkend materiaal.

De composieten worden geproduceerd via Resin Transfer Moulding (RTM) of prepreg-technologie waarin de vedergebaseerde non-wovens worden gecombineerd met de veder-gemodificeerde matrix. De innovatieve composieten dienen voor structurele toepassingen waarin vlamvertragende eigenschappen een zeer belangrijke factor zijn.

### 4. Technische textielcoatings

Sommige gecoate kledingstukken moeten tegelijk waterdicht en **waterdampdoorlatend** zijn om het comfort van de drager te verbeteren. Ook meer technische textielmaterialen, zoals matrasbekleding of kunstleder zijn gebaat bij de combinatie van beide eigenschappen. Omwille van de hydrofiele aard van de verwerkte keratine, kan de toevoeging ervan aan bestaande coatingsystemen bijdragen tot hun ademendheid en de waterdamp doorheen de coatinglaag verzekeren.

Omdat de structuur van keratine stikstof bevat heeft het potentieel om te worden verwerkt in een bio-vlamvertrager. Stikstof draagt namelijk bij tot de vorming van een beschermende crosslink laag op het oppervlak tijdens een brand wat de onderliggende laag beschermt. Het kan ook de ontvlambare gassen/zuurstofmengsels verdunnen door stikstofgas vrij te geven. Beide acties verminderen de ontvlambaarheid. We moeten daarom nagaan of de keratine op zich voldoende stikstof bevat om een positief effect te hebben op het brandgedrag van een coating.

Om het vlamvertragend effect te verhogen worden fosforcomponenten gelinkt aan de keratine. Fosforhoudende vlamvertragers kunnen optreden in de vaste fase en in de gasfase. Bij verhitting geven de fosforcomponenten een polymere vorm van fosforzuur vrij dat het materiaal doet verkolen, waardoor het pyrolyseproces wordt verhinderd die zuurstof aan de vlam geeft. De verkoolde laag dient als een dubbelzijdige barrière waarbij de doorgang van de brandbare gassen naar de vlam wordt verhinderd en de polymeer wordt afgeschermd van de energie- of hittebron.

Naast waterdampdoorlaatbaarheid en vlamvertraging bestuderen we het effect van keratine op andere textieleigenschappen, zoals wasbaarheid, abrasiebestendigheid en waterdichtheid...



The KaRMA2020 project was launched on January 1, 2017 for a period of three years.

The Flemish project partners are Centexbel and Sioen Industries NV.

The project is supported by the European Union in the Call H2020-SPIRE-3-2016 under project number 723268

# 100% bio?

## Nieuwe methodologie om uw productie te “vergroenen”

In het project System4Green ontwikkelden we samen met onze Duitse partners Institut für Verbundwerkstoffe en Institut für Textiltechnik, RWTH Aachen een methodologie die de industrie helpt om bestaande producten te vervangen door producten die tot 100% zijn gemaakt uit biogebaseerde materialen. Vezelversterkte composieten en kunststoffen uit hernieuwbare grondstoffen zoals natuurlijke vezels en biopolymeren worden steeds belangrijker. Bovendien worden biogebaseerde structuren beschouwd als de belangrijkste trend naar een hernieuwbare oplossing voor hoogperformante materialen met een lage ecologische voetafdruk en een goede recycleerbaarheid.

Monika Rymarczyk | mr@centexbel.be

Om bijvoorbeeld probleemloos in de auto-industrie te kunnen worden toegepast, moeten biogebaseerde materialen de concurrentie aangaan met conventionele vezelversterkte composieten op het vlak van verwerking, mechanische en fysische eigenschappen én kostprijs. Omdat de auto-industrie veel waarde toekent aan het lichtgewicht van vezelversterkte polymeercomposieten, werd het onderzoek toegespitst op biogebaseerde structuren. De vervanging van de courant toegepaste glas- of koolstofvezels door natuurlijke vezels, zoals hennep, verbetert het ecologisch evenwicht aanzienlijk, omdat natuurlijke vezels via fotosynthese koolstof aan de atmosfeer onttrekken. Bovendien hebben natuurlijke vezels een zeer lage dichtheid en een hoge mechanische sterkte in vergelijking met andere materialen.

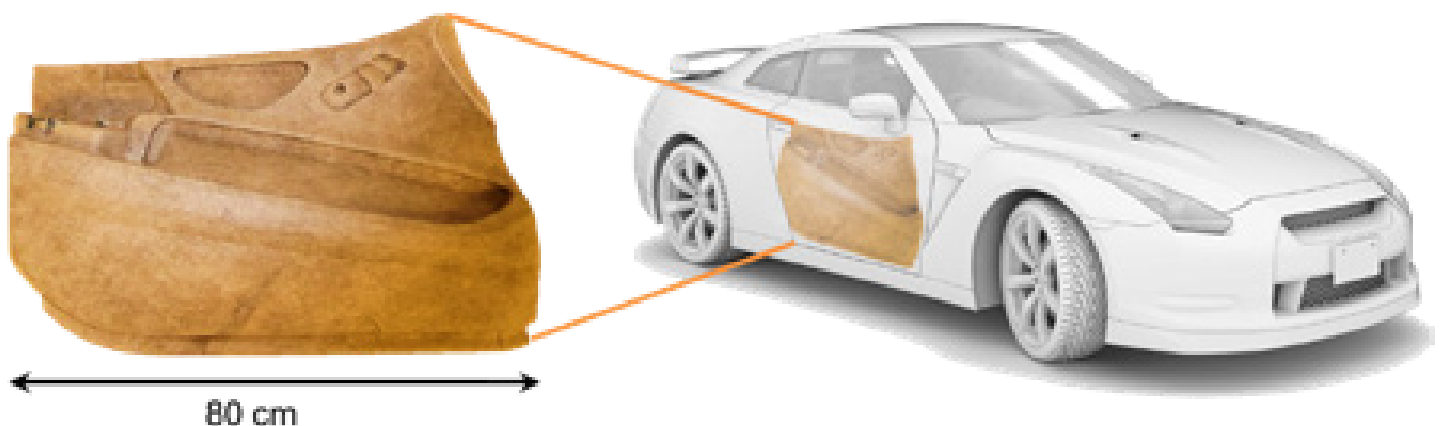
Natuurvezelversterkte composieten in auto-onderdelen verhogen niet enkel de prestaties, en zijn bovendien milieuvriendelijk en economisch verantwoord. En dit is des te meer het geval wanneer ook de matrix uit biopolymeren is samengesteld. Helaas werden nog geen studies uitgevoerd die de voordelen van 100% biogebaseerde vezelversterkte kunststoffen ten opzichte van conventionele composieten aantonen.

Daarom hebben we in het System4Green project (1/1/2015-31/12/2016) een methode op punt gesteld op maat van de industrie om bestaande producten te vervangen door producten die tot 100% uit biogebaseerde materialen zijn samengesteld. Om hoge investeringskosten te vermijden werd gezocht naar oplossingen die daarbij de bestaande verwerkingsite en de productiewijze van onderdelen ongewijzigd lieten.

Aan de hand van een demonstrator hebben we aangetoond dat dit mogelijk is en aangetoond dat de toepassing van de System4Green methode bedrijven kan helpen in de ontwikkeling van een hennepvezelversterkte biopolymeer die vlot kan worden verwerkt tot deurpanelen via een conventioneel composietpersproces. De deurpanelen werden vervolgens onderworpen aan zuurtesten die aantonen dat de panelen beantwoorden aan alle automotieve veiligheidsnormen.

Omdat de geur van biomaterialen een belangrijk punt is in de marktstrategie werden genormaliseerde geurtesten uitgevoerd. Uit die testen bleek dat de nieuw ontwikkelde materialen geen storende geuren vrijgaven.

**De resultaten van het project toonden onomstotelijk aan dat hennep/biopolymeercomposieten geschikt zijn om conventionele, niet biogebaseerde natuurlijke vezelmaterialen te vervangen. Een belangrijke stap naar duurzame industriële oplossingen.**



Cornet onderzoeksproject met steun van Vlaams Agentschap voor innoveren en ondernemen nr. 140398

# Sterretje in uw voorruit?

## Textielcoatings uit recycled polyvinylbutyral of r-PVB

PVB films vormen in autoruiten en veiligheidsglas een beschermende laag tussen twee glaslagen en voorkomen dat glasscherven in het rond vliegen bij breuk. De PVB laag wordt gerecycleerd en in verschillende toepassingen ingezet. Centexbel-VKC onderzocht de mogelijkheden om r-PVB of recycled Polyvinylbutyral toe te passen in textielcoatings.

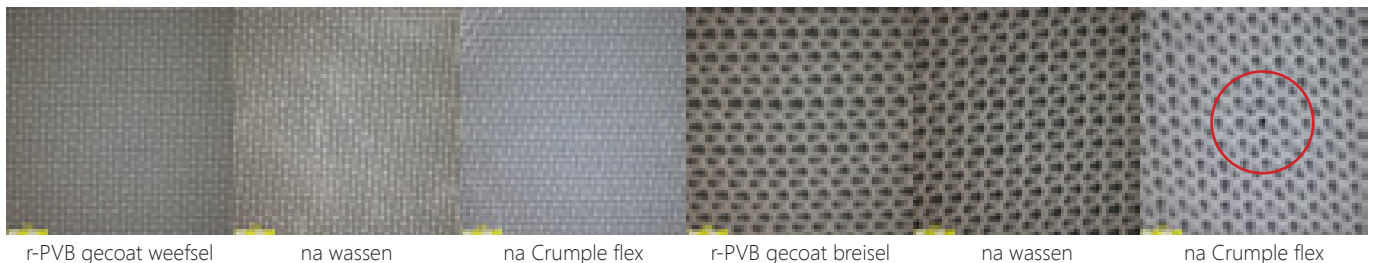


Mike De Vrieze | mdv@centexbel.be

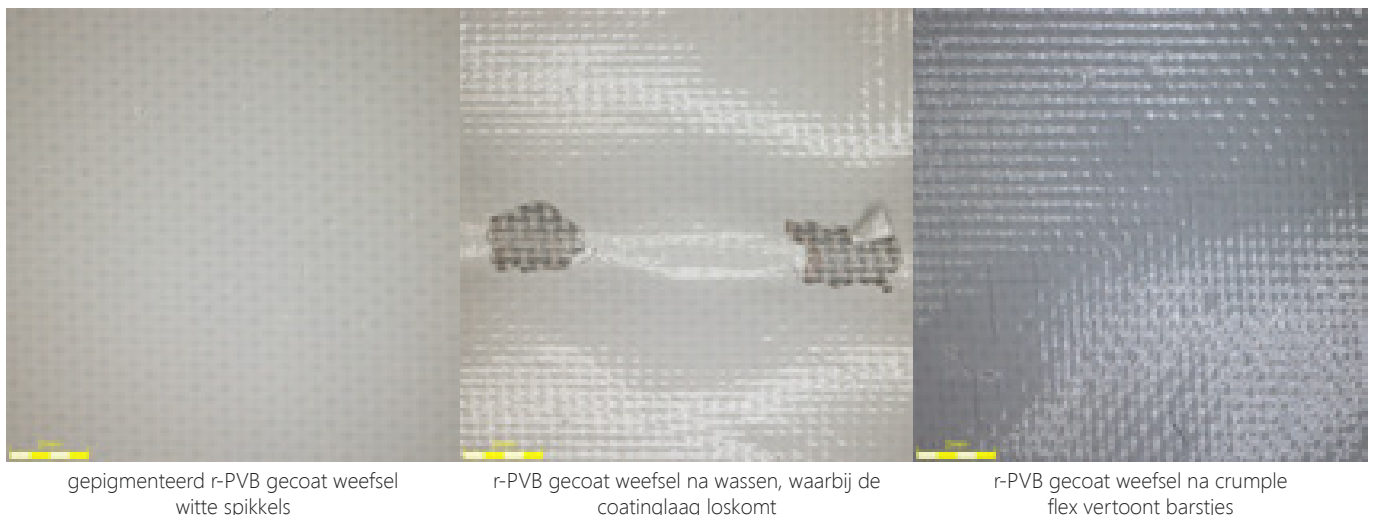
Centexbel-VKC onderzocht twee r-PVB grades die via direct coating op een weefsel en via transfercoating op een breisel werden aangebracht. Om de flexibiliteit te verbeteren werden weekmakers toegevoegd en om een goede hechting te bekomen werden crosslinkers gebruikt. Vervolgens werden de gecoate weefsels en breisels getest op waterdichtheid, abrasie, wasechtheid en flexibiliteit.

Gecoat staal	waterkolom (mm)	Martindale abrasie (cycli)	waterkolom (mm) na wassen	Crumple flex
weefsel PES, r-PVB, type A	>10.000	>100.000	>10.000	OK
breisel PES, r-PVB, type A	830	95.000	/	klein defect
weefsel PES, r-PVB, type B	≥ 10.000	>100.000	≥ 10.000	OK
breisel PES, r-PVB, type B	500	32.200	/	klein defect

Met een optische microscoop hebben we de kwaliteit van de coatinglaag beoordeeld:



Uit het onderzoek bleek dat we voor een doorbraak van r-PVB in textielcoatings de uitdaging moeten aangaan om de weekmakers, crosslinkers en het gebruik van additieven te optimaliseren zodat volgende fouten worden voorkomen:



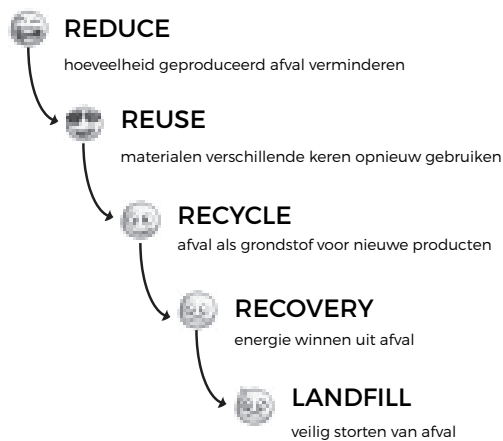
**We hopen dit onderzoek binnenkort te kunnen voortzetten in het Cornet project CarPVB dat eind maart is ingediend voor financiering, zodat we opnieuw een hoogwaardige toepassing op punt kunnen stellen voor een veelbelovende recycleerde grondstof!**

# Kunststoffen recycleren

## Complex maar lonend!

Omwille van hun unieke eigenschappen zijn kunststoffen op korte tijd onmisbaar geworden. Maar om hun voordelen nog meer te optimaliseren, moeten ze op de juiste manier gerecupereerd en beheerd worden aan het einde van hun levensloop. Kunststoffen zijn nu eenmaal te waardevol om zeeën en oceanen te vervuilen. België is koploper in het gescheiden ophalen en recyclen van afval. Zo werd in 2012 80,3 % van alle verpakkingen in België gerecycleerd (Eurostat). Dat ligt ruim boven het Europese gemiddelde van 64,6 %, en daar zijn we trots op, maar hier houdt het verhaal niet op, wel integendeel.

Isabel De Schrijver | ids@centexbel.be



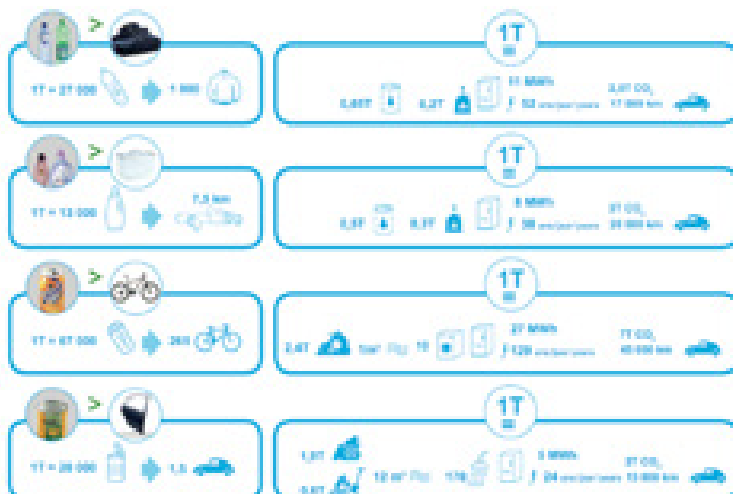
De beste manier om de afvalberg te beheren/beheersen is de hoeveelheid geproduceerd afval te verminderen. De figuur hiernaast toont hoe afval wordt beheerd, met de beste manier bovenaan. Wanneer die niet haalbaar is volgt een andere optie tot en met de optie die de minste voorkeur wegdraagt en onderaan gerangschikt staat. In vele Europese landen, waaronder België, wordt het storten van afval trouwens voor een aantal materialen verboden.

In 2014 kwam in de Europese Unie (+28) 25.8 miljoen ton post-consumer kunststofafval terecht in de officiële afvalstromen. Daarvan werd 69.2% gerecupereerd via recycling of energierecuperatie terwijl 30.8% werd gestort. Daarbij werd het kunststofverpakkingsafval het meest gerecycleerd, met 39.5% of meer dan 80% van de totaal gerecycleerde hoeveelheid.

## Kunststofrecycling

### Het succes van een goede kunststofrecycling schuilt in een goed georganiseerde afvalophaling.

In principe kunnen alle thermoplastische kunststoffen gerecycleerd worden. De recyclage van PET, HDPE-LDPE, PP, PVC, EPS is op dit ogenblik economisch een rendabele activiteit. Om rendabel te zijn moeten voldoende grote hoeveelheden gerecycleerd kunnen worden zodat het loont te investeren in de zeer grote en dure afvalsorteer- en verwerkingslijnen, moeten de afvalproducten zuiver aangeleverd worden en niet vervuild zijn door voedselresten en/of andere restfracties. Bovendien moeten ze gemakkelijk gescheiden kunnen worden en moet er een markt bestaan voor deze gerecycleerde grondstoffen.



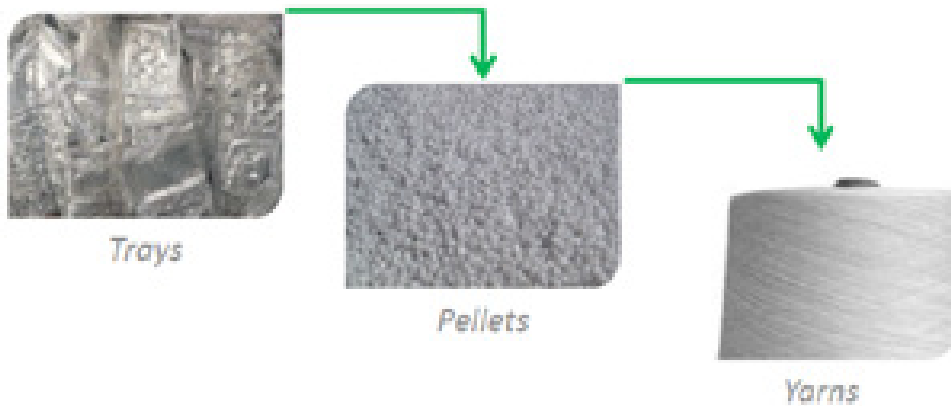
Door de toenemende complexiteit van bijvoorbeeld verpakkingsfolies die uit verschillende lagen worden samengesteld voor een langere houdbaarheid van voedingswaren of die zijn voorzien van hersluitbare kleeflagen, wordt ook het recyclageproces complexer. Immers, om tot een hoogwaardig product te komen met dezelfde mechanische eigenschappen als producten uit virgin grondstoffen, wordt bij voorkeur gewerkt met recyclaten die uit één polymeersoort bestaan.

Bovenstaand schema toont de ecologische voordelen van het recyclen van de inhoud van uw PMD afval (bron: recyclis.be)



# Problemen oplossen is de kern van ons onderzoek!

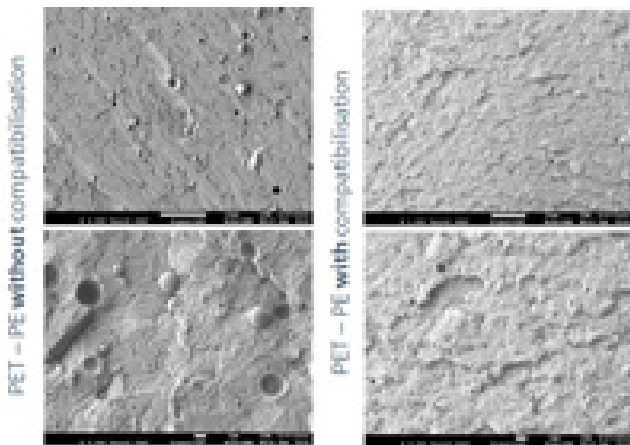
De samenstelling van kunststofmaterialen wordt steeds complexer. Wanneer we bijvoorbeeld kijken naar de voedselverpakkingen, stellen we vast dat die steeds meer uit verschillende lagen van niet-mengbare soorten kunststoffen zijn samengesteld. De belangrijkste redenen hiervoor zijn het verlengen van de houdbaarheidsdatum, waarmee voedselverspilling wordt tegengegaan en het aanbieden van handige en hersluitbare verpakkingen.



Centexbel-VKC voerde een multifilament extrusie test uit, waarbij de procesparameters werden aangepast. De mechanische eigenschappen van de garens uit de gerecycleerde PET-PE kunststofschofeltjes waren zeer laag, waardoor deze garens geen enkele industriële waarde hebben.

**De vraag stelt zich dus: hoe kunnen we die verpakkingen toch recyclen tot industrieel bruikbare grondstoffen?**

## Compatibilisatoren



Compatibilisatoren zijn additieven die worden toegepast bij de ontwikkeling van polymeermengsels uit virgin of recycled polymeren. Polymeermengsels zijn immers economisch zeer belangrijk voor de kunststofverwerkende industrie. Omdat de meeste polymeren niet vermengbaar zijn worden additieven toegevoegd die de morfologie en de daaruit resulterende mechanische eigenschappen van de blends verbeteren.

Toegepast op gerecycleerde kunststoffen uit dezelfde PET-PE kunststofschofeltjes zien we onder de SEM microscoop heel duidelijk dat de menging met compatibilisatoren veel homogener is zodat ze als grondstof kunnen dienen voor bijvoorbeeld de textielindustrie.

## Feedstock recycling

Kunststoffen kunnen worden gerecycleerd tot waardevolle chemische bouwstenen. Via vergassing en pyrolysis worden kunststofproducten omgezet in synthetisch gas (syngas) en andere vloeibare of semi-vloeibare producten voor de chemie. Depolymerisatie is een nieuwe route die momenteel wordt uitgewerkt en waardoor sommige kunststofsoorten opnieuw in monomeren worden omgezet voor de productie van virgin kunststoffen.

## Uitdagingen

Centexbel-VKC werken aan verschillende projecten waarin het recyclen van EOL kunststoffen voor hoogwaardige toepassingen centraal staan. U vindt alle lopende projecten terug op onze webpagina [www.centexbel.be/nl/projects](http://www.centexbel.be/nl/projects). Daarin onderzoeken we o.a. het toevoegen van markers aan kunststoffen die hun samenstelling aanduiden zodat ze sneller en efficiënter kunnen worden geselecteerd na einde levensloop. Daarnaast blijven we actief zoeken naar het verbeteren van de eigenschappen van recycled materialen, toepassingsmogelijkheden, enz.

# Outside-the-Box

## Wat je van een oude autoband al niet kunt maken

Versleten autobanden moeten in Europa verplicht worden gerecycled. Bedrijven maken er van alles van: speeltuintegels, wielotjes, korrels voor op kunstgrasvelden. Oud rubber opwerken zodat het in nieuwe banden kan, is nog lastig. Jaarlijks worden er wereldwijd 800 miljoen banden afgedankt. Dat is een stapel die tweederde de afstand tot de maan reikt. Het kan tientallen jaren duren totdat een autoband in de natuur verteerd is. Bovendien worden de grondstoffen waar banden uit bestaan steeds schaarser. Volgens de Europese wetgeving mogen deze banden daarom sinds 2006 niet meer op vuilnisstortplaatsen gedumpt worden. Ze moeten milieubewust gerecycled worden. En dat is een flinke uitdaging.



Een band bestaat voor ongeveer een derde uit rubber, voor een kwart uit de vulstof carbon black (een soort roet dat de band steviger en slijtvast maakt) en voor de rest uit metaal, nylon, zinkoxide en andere chemische verbindingen. Samen zorgen ze ervoor dat de band zijn vorm behoudt en veilig en betrouwbaar is voor op de weg. Voor de verwerking van de banden wordt het ijzer en nylon eruit verwijderd. Dit gaat naar de staalindustrie en andere bedrijven waar het hergebruikt of verbrand wordt. De granulaatkorrels gemaakt uit oude autobanden worden verwerkt tot bijvoorbeeld (veiligheids)tegels, dakbedekking, matten voor in paarden- en koeienstallen en wielotjes of gaan naar kunstgrasvelden. Nieuwe toepassingen worden bijvoorbeeld gezocht in tramrailprofielen, die de trilling en het geluid van tramrails verminderen.

## Devulkanisatie

Met deze methode kan het rubber uit banden teruggebracht worden naar zijn oorspronkelijke vorm zodat het kan worden gebruikt voor de productie van nieuwe autobanden, de weg naar de circulaire economie!

Devulkanisatie maakt het rubber uit oude banden geschikt om er nieuwe banden van te maken door zwavelverbindingen in het materiaal te verbreken. Rubber is van nature een kauwgumachtige substantie. Om het vormvast te maken wordt het rubber voor de productie van banden ge vulkaniseerd. Hierbij worden er zwavel en andere hulpstoffen toegevoegd aan het rubber. Onder hoge druk en temperatuur bindt de zwavel de lange polymeerketens van het rubber aan elkaar vast. Die verbindingen geven het materiaal structuur.

Door in oude banden die verbindingen te verbreken wordt het rubber weer geschikt voor hergebruik. In de ideale situatie verbreek je bij devulkanisatie alleen de zwavelverbindingen tussen de rubberketens. Maar in werkelijkheid gaat een deel van de rubbermoleculen kapot en is het materiaal na de devulkanisatie van mindere kwaliteit dan nieuw rubber.

Toch levert devulkanisatie een bruikbaar product op. De methode is op dit moment al succesvol op laboratoriumschaal. Voorlopig kan echter maar een paar procent van het rubber vervangen worden door het gerecyclede materiaal, omdat de kwaliteit niet hoog genoeg is om te voldoen aan de hoge eisen die gesteld worden door de bandenindustrie.

# De beste manieren om autobanden te recycelen

Hoe milieuvriendelijk de verwerking van autobanden is, kan worden weergegeven in 'bespaarde emissie' in kilogram CO<sub>2</sub>-equivalent per ton verwerkte banden. Dit wil zeggen dat de totale uitstoot van het proces wordt omgerekend naar het opwarmend effect van CO<sub>2</sub>. Het produceren van een ton autobanden kost ongeveer 2.830 kg CO<sub>2</sub>-equivalent.

Het minst wordt bespaard bij verbranden met energierugwinning. Banden zijn een goede energiebron en kunnen fossiele brandstoffen vervangen in onder andere energiecentrales en cementovens. Dit bespaart 950 kg CO<sub>2</sub>-equivalent ten opzichte van fossiele verbranding.

Een andere optie is hergebruik. Oude banden krijgen een nieuw leven, bijvoorbeeld als occasionbanden, in landen met minder strenge eisen. Soms is loopvlakvernieuwing mogelijk. Dan wordt alleen het loopvlak vervangen en kan de band weer onder een auto. Hergebruik bespaart 750 kg CO<sub>2</sub>-equivalent.

Het beste scoort recycling. Hieronder valt de verwerking tot granulaatkorrels voor bijvoorbeeld kunstgrasvelden en veiligheidstegels op speelplaatsen. Dit bespaart 1.130 kg CO<sub>2</sub>-equivalent.

Pyrolyse en devulkanisatie zijn nog in ontwikkeling, maar lijken op basis van pilots een besparing op te leveren van respectievelijk 965 en 1.520 kg CO<sub>2</sub>-equivalent.

Bron: RecyBEM/Ecotest (2016)





Centexbel & VKC-Centexbel support the textile and plastic processing supply chains in the development and introduction of novel materials, innovative products and technological processes.

## CENTEXBEL-VKC

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

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

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

[www.centexbel.be](http://www.centexbel.be) | [www.vkc.be](http://www.vkc.be)