

In dit nummer

Bij TexAlert 13e jaargang nummer 1

Is gerecycled polyester wel gerecycled?

Muggen bestrijden met holle textielvezels

2e hands markt luxe goederen groeit snel

Biogebaseerde isocyanatvrije polyurethanen voor textiel

Deel consumenten nog niet erg bewust van Circulaire Economie

Bijzondere coatings op textiel

EU strategie voor duurzaam en circulair textiel

Katoen met gecrosslinkte vezels

Duurzaam verven

Energiebesparing heeft weer de aandacht

Nieuwe indeling van textiele materialen met oog op recycling

Industrie 4.0, duurzaamheid en textiel

Infrarode textiel

Nieuwe sorteertechnologie voor plastics

Textiel en de ontwikkeling van de Mercedes vegan concept car

Is organisch katoen wel organisch katoen?

Polyethyleen in plaats van polyester? Textiel uit plastic zakjes

Norratex, weer een nieuwe vezel uit Finland

Eindevent van H2020 project Reflow-Amsterdam 19 april 2022

Wat is upcycling?

Intelligente textiel

"Nieuwe" antibacteriële finish

Spinnova: een alternatieve manier voor het maken van textielvezels

Circulose schaal op

Waterafstotende textiel

PCR katoen

En dan nog even dit ...

Colofon

Bij TexAlert 13e jaargang nummer 1



2022 zal ongetwijfeld het jaar van de duurzaamheid worden. Er is veel gaande op politiek niveau, waarbij er nieuwe regels komen met betrekking tot duurzame en circulaire textiele producten.

Volgens de EU moeten alle textiele producten die in 2030 in de EU worden verkocht duurzaam, herstelbaar en recyclebaar zijn, grotendeels gemaakt van gerecyclede vezels, vrij van gevaarlijke stoffen, geproduceerd met respect voor sociale rechten en het milieu. Voor modische producten zullen consumenten worden geïnformeerd volgens regels die in het kader van Product Environmental Footprint worden opgesteld.

Ook in tenders krijgt duurzaamheid en circulariteit steeds meer gewicht. Het is daarom logisch dat steeds meer bedrijven gebruik maken van duurzame en gerecyclede vezels. In dat verband helpt het niet dat recentelijk een aantal publicaties zijn verschenen waarin de betrouwbaarheid van certificaten in

twijfel worden getrokken.

In deze TexAlert is er ook veel aandacht voor proces- en productontwikkeling. De hoge energieprijzen zorgen ervoor dat er veel aandacht is voor energiebesparing. De terugverdientijd op energiebesparingsmaatregelen is nog nooit zo kort geweest als nu. De overheid heeft aangekondigd dat ze veel strenger gaan controleren op de al langer bestaande verplichting om alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van minder dan 5 jaar ook daadwerkelijk uit te voeren.

De verduurzaming van textiele producten vergt een goede traceerbaarheid van grondstoffen en het daadwerkelijk meten van de verbruiken tijdens productie, zo mogelijk op productniveau. En dat is een hele uitdaging voor de hele textielketen.

TexAlert hoopt dat de informatie in dit nummer u inspireert en helpt bij innovaties in uw bedrijf.

Duurzaamheid



Is gerecycled polyester wel gerecycled?

In het kader van de verduurzaming wordt veel gebruik gemaakt van gerecyclede polyester uit PET-flessen. Dit omdat de recycling van polyester textiel nog bijna niet van de grond is gekomen en omdat polyestervezels uit PET-flessen kwalitatief goed zijn en weinig onderdoen voor virgin vezels. Omdat er geen testmethode bestond om de oorsprong van polyester te bepalen was het onmogelijk om te controleren of het polyester daadwerkelijk uit gerecycled polyester bestond. Die testmethode is er nu en wat blijkt: in veel gevallen is de gerecyclede polyester helemaal niet gerecycled, maar gewoon virgin polyester.

Testmethoden voor polyester zijn ontwikkeld door een aantal grote testhuizen. Zij focussen zich daarbij onder andere op de aanwezigheid van iso-ftaalzuur, een stof die wordt gebruikt in de productie van PET-flessen. Wat blijkt nu: in een groot aantal producten waarin gerecyclede polyester zou voorkomen, wordt geen iso-ftaalzuur aangetroffen. Hieruit wordt geconcludeerd dat de claim met betrekking tot gerecyclede polyester niet terecht is.

En dit komt niet incidenteel voor.

Textile Insider liet onderzoek doen en kwam tot de schrikbarende conclusie dat meer dan 60% van de claims met betrekking tot gerecyclede polyester niet klopte.

Ook Waste2wear heeft een (andere?) testmethode ontwikkeld voor het aantonen van gerecyclede polyester: de RA-3 methode. Hoe deze precies werkt wordt niet vermeld, maar het is een combinatie van chemische analyse, microscopie en document validatie.

Polyester textiel naar textiel recycling is op zich lastig. Dat gebeurt op beperkte schaal via een chemische route. Mechanische recycling van polyester textiel is veelal beperkt tot stapelvezels, al dan niet in combinatie met katoen. DCTV heeft met betrekking tot polyester textielrecycling een mooi overzicht gemaakt.

Meer info:

<https://www.linkedin.com>

<https://www.tuvsud.com>

<https://www.waste2wear.com>

<https://dctv-chart>



Muggen bestrijden met holle textielvezels

We hebben allemaal de ervaring met die irritante muggen die we maar niet kunnen meppen. Gelukkig is daar Deet of picaridine (ook wel icaridine genoemd) om te helpen de muggen op een afstand te houden. En dat is ook nodig want muggen zijn vectoren voor vele ziekten zoals gele koorts, knokkelkoorts, nijlkoorts, encefalitis en malaria, alle overgedragen via muggenbeten. In 2017 waren er naar schatting 435.000 doden door malaria wereldwijd.

Het ontbreken van een effectief vaccin tegen door muggen overgedragen ziekten maakt het voorkomen van muggenbeten de belangrijkste strategie om de overdracht van deze ziekten tegen te gaan. Naast Deet en picaridine zijn er alternatieven zoals citroen-eucalyptus-, chili- en kattenkruidolie in gebruik, gebaseerd op PMD, de werkzame stof van citroen-eucalyptusolie. Deze afweermiddelen worden meestal direct op de huid aangebracht maar vanwege hun vluchtige aard is hun werkzaamheid echter slechts beperkt tot een korte periode en moeten de insectenwerende middelen regelmatig opnieuw worden aangebracht.

Dat kan beter dacht een team van onderzoekers van het Amerikaanse leger en marine. Dit team ontwikkelde een holle vezel met de mogelijkheid om die vezel te vullen met, in dit geval, picaridine. De vezel is zo ontworpen dat er nauwkeurige controle over de doorlaatbaarheid van vezels kan worden verkregen. De holle "core-shell" vezels zijn gemaakt door coaxiaal elektrospinnen volgens een gepatenteerd proces. Door de buitenlaag van deze coaxiale vezel worden de additieven in

de kern beschermd want die buitenste schil fungeert als een diffusiebarrière en is dus de basis voor de verlengde afgifte. Het materiaal van de buitenlaag biedt de mogelijkheid om de diffusiesnelheden af te stemmen op de samenstelling en zorgt voor extra controle door instellen van de dikte.

In dit onderzoek werd picaridine opgenomen in nylon-6,6 nanovezels via monofilament en elektrospinning. Dit is een goed uitvoerbare methode voor het genereren van insectenafstotende vezels die zijn gemaakt van een polymeer via traditionele elektrospinningmethoden en kan worden gecombineerd met conventionele vezel fabricagemethoden.

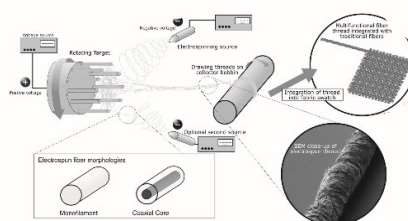


Fig. 1

Er is al meer onderzoek uitgevoerd om textielvezels insectenwerend te maken. Zo is er geprobeerd om DEET in een polymeerbasis voor polyester te mengen voordat het tot vezels wordt verwerkt, of door DEET op de vezels te enten. Maar ook is gekeken naar coatings met microcapsules waarin insectenwerende stoffen zijn opgenomen.

Elektro gesponnen in nanovezel structuren van polyvinylalcohol (PVA) met

PMD-microcapsules, permethrine, chili en kattenkruidolie zijn ook onderzocht door een team onderzoekers van de universiteit Gent. De insectenwerende middelen werden met succes in de nanovezels verwerkt en het bleek dat het nieuw gemaakte textiel identiek was aan het onbehandelde PVA-nanovezel textiel met als bijkomend voordeel dat het muggenafstotend is.

Het opnemen van de actieve materialen in de kern van de holle vezels zal de duurzaamheid van deze functies en de bestendigheid tegen wassen aanzienlijk verbeteren, vooral in vergelijking met oppervlaktebehandelingen. Deze insectenwerende vezels hebben het potentieel om milieu- en gezondheidsrisico's tijdens hun levenscyclus aanzienlijk te verminderen door de levensduur van functies bij het wassen te verlengen. Een ander voordeel is dat direct huidcontact van actieve additieven wordt verminderd door inkapseling in de kern van een huidvriendelijk materiaal. En het is efficiënter want kleding kan nu ontworpen worden met gelocaliseerde insectenwerende functie die alleen beperkt zijn tot de gebieden waarin ze nodig zijn.

Gezien de gebieden waar militairen naar toe worden uitgezonden is het te begrijpen dat het leger geïnteresseerd is in dit type onderzoek, maar zoals we zagen is dit zeker ook voor civiele toepassingen inzetbaar.

Meer info:

<https://techlinkcenter.org>

<https://newatlas.com>

<https://royalsocietypublishing.org>

<http://npic.orst.edu>



2e hands markt luxe goederen groeit snel

De markt voor luxe textielproducten, op de markt gebracht door dure merken, groeit snel. Verwacht wordt dat de markt voor luxe goederen, nu al een omzet van 25-30 miljard, de komende jaren met 10-15% per jaar zal blijven groeien. Hoewel er veel nieuwe producten worden verkocht groeit de markt voor "pre-owned" luxe

textielproducten snel. Ook bedrijven als Gucci zien een rol voor zich weggelegd als het gaat om de verkoop van 2e hands luxe goederen, hoewel het merendeel van de handel zich afspeelt op internet marktplaatsen. Vooral jongeren zijn actief op de 2e hands markt. McKinsey heeft onderzoek gedaan naar de beweegredenen om 2e

hands te kopen. Duurzaamheid en lagere kosten speelt dan een grote rol, evenals het kunnen kopen van iconische producten die niet langer op de markt zijn.

Meer info:

mckinsey.com

growthinkers.nl

Nieuwe materialen



Biogebaseerde isocyanatvrije polyurethanen voor textiel

"Bio NIPU" is een project dat zich richt op de ontwikkeling van biogebaseerd en isocyanatvrij polyurethaan (bio NIPU) voor eindproducten in de textiel- en synthetische rubberindustrie. Het project wordt gefinancierd binnen het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdende samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling met cofinanciering van de provincie Oost-Vlaanderen, de provincie Antwerpen, het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de Vlaamse overheid.

De productie van biopolymeren voor commerciële toepassingen neemt jaar na jaar toe. Biopolymeren voor textielcoatings en synthetisch rubber (elastomeren), zoals polyurethaan, zijn echter slechts voor een beperkt aantal toepassingen beschikbaar. Polyolen en isocyanaten worden gebruikt voor de synthese van polyurethaan. De EC heeft echter een verordening aangenomen tot wijziging van bijlage XVII van REACH om diisocyanaten op de EU-

markt te beperken. Het Bio NIPU-project richt zich daarom op onderzoek naar alternatieve bouwstenen voor de synthese van polyurethaan. Voor de ontwikkeling van bio NIPU worden hernieuwbare grondstoffen gebruikt met een biogebaseerd gehalte van minimaal 80%. Het projectconsortium bestaat uit Centexbel, Limburgse Urethaan Chemie, Universiteit Maastricht, Stahl en Thomas More.



Figuur - watergedragen dispersie van biogebaseerd NIPU

In het BioNIPU project werden watergedragen dispersies van biogebaseer-

de NIPU ontwikkeld (Zie figuur). Dispersies van NIPU's met variërend molecuulgewicht en hydroxylwaarde werden ontworpen. Deze dispersies vertonen vergelijkbare eigenschappen (deeltjesgrootte, deeltjesgrootteverdeling en stabiliteit) als de commerciële watergedragen polyurethaandispersies.

De ontwikkelde dispersies werden als kleeflaag op textiel aangebracht, aangezien de glasovergangstemperatuur lager was dan $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ en de NIPU-coating kleverig was. Als topcoat werd een commerciële watergedragen (biogebaseerde) PU-coating gebruikt. De coatings kunnen aangebracht worden via direct- en transfercoating en zijn wasresistent.

De komende maanden worden de biogebaseerde NIPU coatings verder beoordeeld. Updates over het project zullen gepubliceerd worden op de Bio-NIPU website.

Meer info:

<https://www.bionipu.eu/>
www.grensregio.eu

Duurzaamheid



Deel consumenten nog niet erg bewust van Circulaire Economie

De overgang van een lineaire naar een circulaire economie is voor een deel afhankelijk van het gedrag van consumenten. Dat is de stelling van veel producenten die daarom (en misschien ook wel uit kosten overwegingen) de overstap naar meer circulaire producten nog niet maken. Nu is consumentenbeïnvloeding lastig en kost tijd, maar het helpt zeker als er een aantrekkelijk circulair aanbod beschikbaar is.

Een recent onderzoek van DNV onder 2900 consumenten in de VS en Europa geeft aan dat meer dan 35% van de respondenten niet op de hoogte was van de circulaire economie. Daarentegen staat dat 45% van de mensen die er wel van op de hoogte waren er ook daadwerkelijk rekening mee hielden in hun aankoopgedrag. De jongere kopers zijn meer bereid om duurzame en 2e hands producten te kopen dan de oudere kopers. Ook liet het onderzoek zien dat klanten sociale media als be-

langrijke bron van informatie beschouwen. Slechts 20% van de kopers gaf aan dat ze hun informatie krijgen vanuit supply chain partners. Hier ligt dus een taak voor de textielketen om meer betrouwbare en gemakkelijk toegankelijke informatie te geven.

Van de klanten die duurzaam met textiel om willen gaan zegt bijna 50% te kijken naar gerecyclede content in producten en meer dan 60% kiest ervoor om minder kleding aan te schaffen en/of 2e hands producten te kopen. Jongere klanten kiezen hiervoor mede vanwege een beperkt kledingbudget. Maar in het algemeen zijn klanten van mening dat de verantwoordelijkheid voor duurzaamheid en circulariteit toch vooral bij de supply chain ligt. Het is dus aan de textielproducten en retailers om het duurzame aanbod te vergroten; de consument zal dan vanzelf volgen.

Overigens werkt de EU aan een sys-

teem om kleding te voorzien van een duurzaamheidslabel op basis van een Product Environmental Footprint (PEF). Dit zal consumenten nog meer in staat moeten stellen om duurzame keuzes te maken. Hoewel de richtlijnen (category rules) op dit moment nog niet helemaal vaststaan, kan er van worden uitgegaan dat dit een behoorlijke impact zal gaan hebben op de textiele voortbrengingsketen, al was het maar vanwege de testen die vereist gaan worden. Voor de kleinere productieketens is het zeker zaak om zich goed op de hoogte te stellen van deze ontwikkelingen (bijvoorbeeld via de brancheorganisaties), omdat de werkgroep die de richtlijnen vaststelt grotendeels bestaat uit grotere bedrijven. Modint en Creamoda zijn via Euratex betrokken bij dit proces en zij zullen de input van hun leden zeker inbrengen.

Meer info:

<https://sourcingjournal.com>
<https://apparelcoalition.org>

Textielveredeling



Bijzondere coatings op textiel

Het coaten van textiel is een bekende methode om bijzondere eigenschappen op een textielsubstraat aan te brengen. Het is geschikt voor toepassing op vele soorten textiel, vaak ook met technische toepassingen, en tegenwoordig zijn er ook bijzondere coatings voor allerlei innovatieve toepassingen. Er zijn een aantal bekende methodes om coatings aan te brengen. De bekendste is die waarbij in situ polymerisatie wordt toegepast. De coating materialen en het textiel worden in contact gebracht en er vindt polymerisatie plaats op het textieloppervlak (we laten de details hier even weg). Dit coatingproces wordt dus op het oppervlak van het weefsel uitgevoerd en dit kan worden bereikt door een optimale reactieconditie te selecteren, d.w.z. de verhouding en concentratie van reactanten, de temperatuur van de reactie en een geschikte behandeling van het oppervlak van het materiaal voor coating. Dit in situ polymerisatie coatingproces is relatief kosteneffectief uit te voeren op niet al te complexe apparatuur.

Bij de iets meer geavanceerde twee stappen-polymerisatie worden de coating materialen eerst op het textiel aangebracht en is er eerst een initiatie fase voordat de uiteindelijke polymerisatie plaatsvindt. Het voordeel is dat bij de initiatiefase de coating componenten goed diep in de textiel structuur kan penetreren. De apparatuur is over het algemeen iets meer geavanceerd. CVD of chemical vapour deposition, is een ander proces voor het coaten van polymeren, vaak met metaaldeeltjes. Dit proces bestaat uit twee fasen en geeft vaak een mooie uniforme coating op het oppervlak van de textiel. Bij deze methode worden deeltjes met nanometer afmetingen op het textiel

gedampt en dit geeft vaak een oppervlakte met geleidende eigenschappen. Met deze methode kan een grote verscheidenheid aan stoffen met een hoge zuiverheid worden aangebracht op een textielsubstraat. Het kan een relatief rendabel proces zijn met een hoge depositiesnelheid en maakt een uniforme coating mogelijk.

Dit type processen maakt de ontwikkeling van multifunctionele materialen mogelijk en daarom hebben ze veel belangstelling gewekt voor allerlei mogelijke toepassing. Een mogelijke toepassing is de bescherming tegen elektromagnetische (EM) straling. Textiel is natuurlijk een veelbelovende kandidaat voor bescherming tegen elektromagnetische golven, met name in de microgolffrequentie bereiken. Want textiel is flexibel, lichtgewicht en vervormbaar. Daarnaast is er een inherent voordeel, want door de opbouw en structuur van textiel zijn er veel reflectie en interferentie vlakken voor het verzwakken van microgolven. Door het coaten van textiel met functionele coatings kan dit effect nog verbeterd worden.

Onderzoekers aan het Department of Materials Engineering, Indian Institute of Science, Bangalore hebben een multifunctionele coating ontwikkeld die is gebaseerd op ijzertitanaat (FT) en meerwandige koolstofnanobuizen (CNT) die zowel microgolven als UV-straling kunnen afschermen. Het hier gebruikte ijzertitanaat is gemaakt van het veel voorkomende ilmenietzand (bijvoorbeeld basalt), terwijl het CNT commercieel is verkregen. Het bleek dat FT de neiging heeft om samen met CNT in samenwerking te treden met EM-straling en deze te verzwakken. De gecoate stoffen vertonen een EMI-af-

schermingseffectiviteit van -30 dB voor een stapel van vier lagen textiel, wat zich vertaalt in een verzwakking van 99,9% van de invallende EM-signalen. Verder is de geleidbaarheid van het gecoate weefsel ongeveer een factor 4 hoger dan van het zuivere katoen. Ook interessant is dat de coating 99,9% van de UV-straling over de golflengte van 200-400 nm blokkeert en het vlam vertragend is.

Kortom een interessante mix aan eigenschappen met potentieel interessante commerciële waarde. Hoe dit alles zich verhoudt met weefsels waar geleiders in zijn ingeweven is niet vermeld.

Onderzoekers aan de Korea Advanced Institute of Science and Technology hebben een coating ontwikkeld op basis van polyurethaanacrylaat en een organisch-anorganische (O-I) siloxaanhybride.

Dit bleek een veelbelovende beschermende coating op te leveren op flexibele materialen, waarbij zowel een hoge sterkte als rekbaarheid werd gevonden. Deze coating, in feite een composiet, vertoont uitstekende prestaties op het gebied van optische en mechanische eigenschappen. Het was rekbaar, flexibel, goed buigbaar en leent zich dus eigenlijk uitstekend om eens op textiel uit te testen.

Er zijn uitvoerige buigproeven uitgevoerd waaruit deze set aan prima eigenschappen bleek.

Meer info:

<https://www.sciencedirect.com>

<https://doi.org>

<https://www.sciencedirect.com>

Duurzaamheid



EU strategie voor duurzaam en circulair textiel

De EU heeft recentelijk hun strategie voor duurzaam en circulair textiel gepubliceerd.

De strategie houdt een hele serie aan maatregelen in om textiel langer te laten meegaan, beter repareerbaar te maken, de consumptie van textiel te

verminderen, het vrijkomen van micro-plastics uit textiel te verminderen en om kopers van textiel beter te informeren door middel van een product paspoort.

Ook zal producentenverantwoordelijkheid (UPV) in heel Europa worden

ingevoerd. Een uitdagende strategie die een grote impact kan hebben op de gehele textiele voortbrengingsketen.

Meer info:

[textiles-strategy](https://www.textiles-strategy)

Materialen



Katoen met gecrosslinkte vezels

De standaardmethode om van een katoenen weefsel een flexibel en rekbaar product te maken is door er een paar procent elastaan in te mengen. En als we het sterker en slijtvaster willen maken dan mengen we het met polyester. En dat werkt natuurlijk prima. Echter als we het katoen chemisch willen recycleren, dan moet dat elastaan of die polyester er weer uit en dat is een probleem. Mechanische recycling kan zo'n blend wel aan, maar resulteert in een vezel met een kortere stapellengte. Deze katoen slijt wat sneller en geeft dus meer deeltjes aan de omgeving af. Kortom beschadiging van vezels hetzij in gebruik of door recycling is een probleem.

Het Amerikaanse bedrijf Natural Fiber Welding heeft daar iets op gevonden. Daar is een proces ontwikkeld dat ze omschrijven als "lassen/hechten" of "welding", maar dat betrekking heeft op het met elkaar verbinden van vezels. Door de stevige hechting tussen de vezels ontstaan garens en -stoffen waarbij rafelen, pilling en slijtage worden verminderd. Ze zijn zeer overtuigd van hun technologie en marktsucces, want er zijn al tientallen octrooien op aangevraagd.

De kern is het ombouwen en combineren van katoen en andere natuurlijke vezels zodanig dat korte vezels kunnen worden gecombineerd tot extra lange stapelvezels. Daardoor ontstaan veel betere prestaties en bruikbaarheid en stelt fabrikanten in staat materialen die tegenwoordig als afval worden be-

schouwd, om te zetten in hoogwaardige circulaire garens. En het proces is biobased en maakt gebruik van natuurlijke ingrediënten zoals kurk, kokoschil, rijstschil, natuurrubber en plantaardige oliën en mineralen.

Een van de productlijnen heet Clarus en door de vorm en het formaat van de vezels te veranderen, kan de manier waarop vocht en zweet worden geabsorbeerd en getransporteerd drastisch worden verbeterd in vergelijking met standaard katoen.

Het technologieplatform van Clarus is gebouwd op de wetenschap van het hechten of verbinden van vezels. Bij dit proces worden de intermoleculaire bindingen in natuurlijke polymeren gemanipuleerd.

De kern van de technologie is het activeren van de cellulose keten in katoen, maar dat kan in alle cellulose houdende vezels gedaan worden. Dat activeren gebeurt met koude waterige alkalische oplosmiddelen, waardoor een gewijzigde cellulosematrix wordt gecreëerd. Geactiveerde cellulose kan vervolgens worden gemengd met versterkingsmaterialen (d.w.z. losse vezels en organische deeltjes). Na vermenging met vezelachtige materialen en deeltjes, verbindt geactiveerde cellulose de toegevoegde materialen tot een continu composiet netwerk materiaal. Het plakt als het ware aan elkaar. Er ontstaat een product met een cellulose matrix die 65-85 % cellulose bevat. Vervolgens kan dit materiaal worden vormgegeven. Op deze manier kunnen

gerecycleerde vezels opnieuw hoogwaardig worden ingezet.

De tweede productlijn heet Mirum dat is gemaakt met natuurlijke, biologisch afbreekbare polymeren. Deze worden zo geselecteerd dat de uiteindelijke samenstelling is afgestemd op de beoogde toepassing. Zo wordt ook hier kokosvezel, natuurrubber en kurk toegepast. Belangrijk is hier het gebruik van een natuurlijke crosslinker waarmee de taaiheid en flexibiliteit kan worden ingesteld. We vermoeden dat hierbij ureum wordt gebruikt omdat dat in een van de patenten genoemd wordt. Nadat de juiste ingrediënten zijn geselecteerd, worden ze droog gemengd en mechanisch in de gewenste vorm gevormd.

De truc is dus om korte vezels om te bouwen tot lange vezels, te crosslinken met andere biobased polymeren en zo tot nieuwe samengestelde vezels te komen, die eigenschappen hebben waardoor je geen polyester meer hoeft te gebruiken of waarbij je geen elastaan meer nodig hebt.

Nu maar zien of dit grootschalig kan worden uitgevoerd en of het aanslaat in de textiel markt.

Meer info:

<https://fashionforgood.com>
<https://www.naturalfiberwelding.com>
<https://blog.naturalfiberwelding.com>
<https://nl.espacenet.com>
<https://www.textileworld.com>

Procestechnologie



Duurzaam verven

Duurzaamheid heeft niet alleen betrekking op materialen maar op alle stappen in het productieproces.

Fashion for Good heeft samen met een aantal partners het initiatief genomen om te kijken hoe verfprocessen duurzamer en vooral met minder (afval)water uitgevoerd kunnen worden. Ze noemen hun programma D(R)YE factory of the future. Binnen dit programma werken diverse ondernemingen samen die eerder al hadden deelgenomen aan het accelerator programma van Fashion for Good.

Watervrije en waterarme verftechnieken richten zich vooral op het gebruik van super kritisch en vloeibaar CO2 voor het verven van polyester en ook wol, het verven met schuim of het opsproeien van kleurstoffen en finishes. Ook voorbehandeling met atmosferisch plasma technologie en laser voorbehandeling komt aan de orde.

De bedrijven die hier mee bezig zijn: Alchemie Technologies, Eco2Dye, Indigo Mill Designs, Imogo, Deven Supercriticals, Grinp en MTIX.

Het is mooi om te zien dat nieuwe start-ups de technologische ontwikkelingen die soms al meer dan 20 jaar geleden zijn ingezet, opnieuw oppakken en proberen deze nu te laten groeien tot mainstream procestechnologieën voor de veredeling van textiel. De vraag is of zij de problemen die toen introductie van de technologie in de weg stonden hebben opgelost.

Meer info:

[fashion-for-good](https://fashion-for-good.com)

Duurzaamheid



Energiebesparing heeft weer de aandacht

Het zal niemand zijn ontgaan dat de energieprijzen het laatste half jaar spectaculair (dramatisch) zijn gestegen. De textielindustrie is een grote verbruiker van energie en de hoge energieprijzen drukken zwaar op de kostprijs. In Nederland wordt al sinds de jaren '90 veel aandacht besteed aan het terugdringen van het energieverbruik in de textielindustrie in het kader van de Meerjarenafspraken Energiebesparing (MJA) en Meerjarenafspraken Energie-efficiëntie (MEE).

De laatste jaren zijn de gerealiseerde energiebesparingen in de textielindustrie echter beperkt en achtergebleven bij de voorgenomen besparingen. Ten dele heeft dit te maken met de eerder al gerealiseerde besparingen en ten dele met de lange terugverdientijd van energiezuinige machines. Door de hoge energieprijzen zijn echter die terugverdientijden aanzienlijk verkort en

zullen investeringen in energiebesparing weer sneller rendabel zijn.

Met betrekking tot duurzame energie heeft de textielindustrie zich vooral gericht op de inkoop van groene stroom, terwijl er maar heel beperkt is geïnvesteerd in eigen opwekking. Dit komt voor een deel voort uit het feit dat verzekeringsmaatschappijen het plaatsen van zonnecollectoren op fabrieksdaken niet toestaan vanwege een (vermeend?) hoger risico op brand.

Energiebesparing kan deels worden gerealiseerd met warmtewisselaars op warm afvalwater en warme lucht. Met name op spanramen kan warmtewisseling het energie verbruik aanzienlijk terugdringen en worden gecombineerd met het zuiveren van de afgevoerde lucht. Als er nog spanramen zijn zonder warmtewisselaar, dan is het nu ze-

ker de moeite waard om na te gaan of hierin geïnvesteerd moet worden.

Machinebouwers komen ook met energie-zuinige machines. Monforts heeft een nieuw spanraam geïmplementeerd bij een non-woven fabrikant. Ook hier was er met name veel aandacht voor luchtreiniging en warmtewisseling. Een grote verbetering in de warmteterugwinning is dat de warmtewisselaars zelfreinigend zijn. Hierdoor blijft de efficiëntie van de warmtewisselaar hoog. Geschat wordt dat een goede warmtewisselaar op een spanraam 10-35% energie kan besparen en zich soms binnen een jaar laat terugverdienen.

Meer info:

<https://www.rvo.nl>

<https://vanterm.com>

<https://www.textiletechnology.net>

<https://www.knittingindustry.com>

Recycling



Nieuwe indeling van textiele materialen met oog op recycling

In de circulaire textiel economie speelt recycling een belangrijke rol. Omdat het aanbod van textiel heel divers is zijn er diverse systemen om textiel te classificeren. De gebruikelijke systemen kijken naar de herkomst van de vezels (natuurlijk, synthetisch), naar de chemische samenstelling (cellulose, polyester, polyamide etc.) of naar de wijze waarop de vezels zijn geproduceerd (plantaardig, dierlijk, man-made). Deze indelingen hebben echter maar beperkt waarde als het gaat om recycling. De WUR heeft daarom een andere benadering voorgesteld.

In recycling wordt in grote lijnen onderscheid gemaakt tussen mechanische recycling en chemische recycling. Met name bij de chemische recycling

speelt de chemische samenstelling een belangrijke rol, maar nog meer de chemische bindingen die verbroken moeten worden. WUR stelt nu voor de vezels in te delen naar de aard van de chemische verbindingen. In zo'n indeling vallen alle cellulose gebaseerde vezels in dezelfde groep (dus zowel man-made als plantaardige vezels), maar vallen ook wol en polyamide in dezelfde groep van polymeren met een amide verbinding en polyesters en polymelkzuur in de groep van vezels met een ester-binding.

Deze indeling is zeker bruikbaar in de chemische recycling van textiele vezels. De WUR heeft een mooi overzicht gemaakt van de huidige stand van zaken in textiel recycling, waarbij com-

merciële en pilot plants in een mooi overzicht zijn gezet en ingedeeld op basis van de door hen voorgestelde classificatie. Op basis van de huidige praktijk komt WUR dan tot een samenvattend overzicht met betrekking tot de huidige state-of-art op het gebied van mechanische en chemische textielrecycling.

De voorgestelde indeling is met betrekking tot recycling zeker interessant. Met name in de sortering van textiel voor recycling zal deze indeling een meerwaarde hebben.

Meer info:

<https://www.mdpi.com>

Table 6. Most achievable (green), less achievable (orange) and not achievable (red) recycling options for main polymer groups.

Classification of Textile Recycling	Cellulose		Polyamide		Polyester	Polyurethane	Polyolefin	Polyacrylic
	Natural		Condensation			Addition		
	Cotton, Linen	Viscose, Lyocell	Wool	Nylon	PET	Elastane	PP, PE	Acrylics
Fibre recycling	Green	Orange	Green	Orange	Orange	Red	Orange	Green
Polymer recycling	Green	Green	Red	Green	Green	Red	Orange	Orange
Monomer recycling	Orange	Orange	Red	Green	Green	Orange	Red	Red

* To another type of fibre.



Industrie 4.0, duurzaamheid en textiel

We bevinden ons nu in de vierde industriële revolutie, ofwel Industry 4.0. We hebben te maken met een revolutie in automatisering en sturing van de supply chain door middel van slimme technologie. Industry 4.0 wordt mogelijk gemaakt door het Industrial Internet of Things (IIoT) en het maakt alles in de supply chain 'slim', van slimme productie en fabrieken tot slim magazijnbeheer en slimme logistiek. Zonder hier uitvoerig op het brede scala aan technologische ontwikkelingen in te gaan: sinds het begin van de 19e eeuw hebben we drie industriële revoluties meegemaakt. Elke revolutie werd in gang gezet door een ontwikkende technologie die een geweldige invloed had op de textielindustrie: de stoommachine, ontwikkeling mechanische productiesystemen systemen en grote ontwikkelingen in de chemie. Het werden industriële 'revoluties' genoemd omdat deze innovaties een complete verandering van de manier waarop textiel werd geproduceerd tot gevolg hadden.

Veel textielbedrijven werken nu nog in de industrie 3.0-fase en passen digitale bewerkingen alleen toe binnen hun eigen productielocaties. Maar zonder enige twijfel is verdere digitalisering onvermijdbaar. De koppeling met e-commerce en direct-to-consumer-verkoop is een mooi voorbeeld hiervan. Interessant hierbij is dat een gevolg hiervan is dat er vrijwel geen ruimte meer is voor middelgrote bedrijven. In de textielindustrie van vandaag is de trend vrij duidelijk: grondstoffen worden door grote bedrijven geproduceerd, die zeer professioneel, duurzaam en gedigitaliseerd zijn.

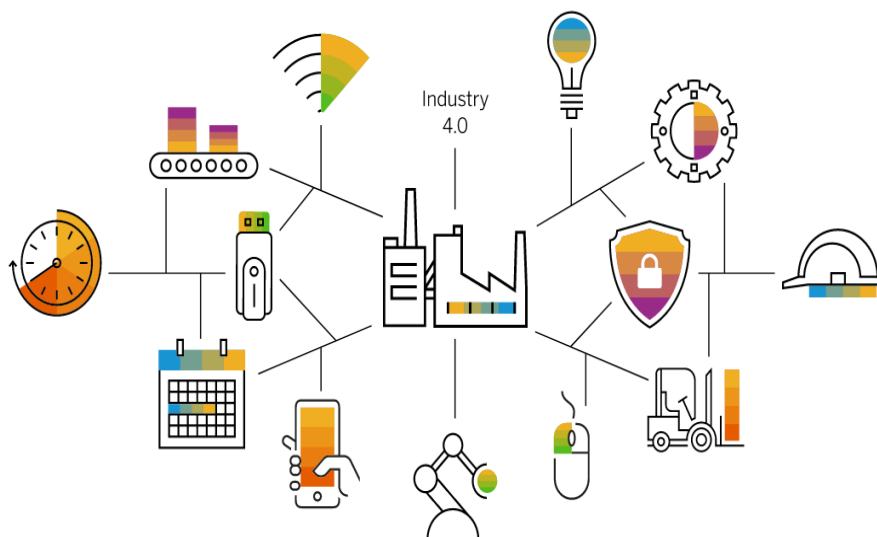
De huidige textielproductieketen is erg gefragmenteerd, van vezel- en garenp productie, weven of breien van de stof, finishing van de stof tot confectie van eindproducten. Tussen de stappen speelt logistiek een belangrijke (en soms vertragende) rol en kan het lang duren voordat de producten uiteindelijk arriveren bij de merkeigenaar of retailers. Dit is natuurlijk versnippering en daardoor voldoet op dit moment tussen 30-50% van de kleding die wordt gemaakt niet aan de marktvraag en is het uiteindelijk afval, met alle problemen van dien.

Die 30-50% terug brengen naar 5% of zelfs 0%, zal een enorme impact hebben op de ecologische voetafdruk en het waterverbruik van onze industrie. Digitale communicatie tools en blockchains zullen de grenzen tussen bedrijven in de toeleveringsketen vervagen. Digitalisering is daarbij de sleutel.

We hebben in eerdere afleveringen van TexAlert al aandacht besteedt aan de ITA Academy en het Digital Capability Center (DCC) in Aachen. Gericht op het leren omgaan met digitale productie en genetwerkte supply chains. Het

dat de highend merken die in het verleden niet hebben toegestaan dat hun onverkochte voorraden worden verdisconteerd, maar ervoor kozen ze te vernietigen de reputatieschade of de kosten van dergelijke verspillende procedures niet langer kunnen betalen. Naast het verminderen van het aantal handelingen in het productieproces, kan digitaal printen ook de invoering van veel kortere en meer gestroomlijnde werkstromen in de textielindustrie versnellen.

We zien nu de opkomst van microfa-



spreekt vanzelf dat digitale printtechnologie een sleutelrol speelt. Er wordt voorspeld dat in 2040 meer dan 40% van alle textiel; digitaal geprint zal worden. De laatste knelpunten voor acceptatie worden overwonnen door vooruitgang in zowel de technologie als de inkten.

Een grote drijfveer is de notie dat fast fashion zoals het nu bestaat niet duurzaam is. En het is mede de oorzaak dat de relatieve prijs van kleding in Europa met meer dan een derde is gedaald. Tegelijkertijd veranderen collecties nu vele malen per jaar, wat resulteert in wegwerpartikelen van mindere kwaliteit die minder dan tien keer worden gedragen. Goedkope volumeproductie heeft ook geleid tot overbevoorrading in de detailhandel, en dit is niet langer acceptabel.

De productieruns krimpen, deels door de opkomst van online winkelen en productie op bestelling, maar ook om-

breken in Europa, waar digitaal printen centraal staat en workflow technologie rechtstreeks aansluit vanaf de bestelling tot de eindfactuur, en van de start van de productie tot het afgeleverde, verpakte product. Deze microfabrieken brengen bedrijven dicht bij de koper en stellen hen in staat alleen te produceren wat nodig is, of zelfs beter, om op afroep te produceren. Dit model elimineert verspilling en vermindert de ecologische voetafdruk van productieactiviteiten, evenals transport en logistiek aanzienlijk.

Kortom verdergaande digitalisering van de textielindustrie, al dan niet afdwongen door de eindgebruikers, maakt de textielindustrie groener.

Meer info:

<https://itma.com>

<https://www.sap.com>

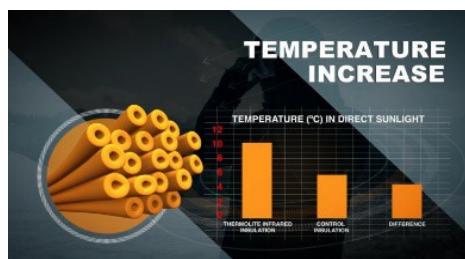
<https://itma.com/blogs>

Productontwikkeling



Infrarode textiel

Een belangrijke toepassing van textiel is dat het je lekker warm houdt. En zoals bekend heeft warmte alles te maken met infrarode straling. Infrarode straling is voor het menselijk oog niet waarneembare elektromagnetische straling, met golflengten tussen ongeveer 780 nanometer (nm) en 1 millimeter (10^6 nm), dus tussen het (zichtbare) rode licht en de microgolven. De afspraak is dat het golflengtegebied van 780 nm tot 10 micrometer wordt aangeduid met nabij-infrarood. van 10 tot 30 μ m met middel-infrarood en van 30 μ m tot 300 μ m met ver-infrarood. Infrarood betekent 'onder het rood', omdat de frequentie van infraroodstraling iets lager ligt dan die van zichtbaar rood licht. Maar de grenzen variëren enigszins met het toepassingsgebied.



Voor infrarode toepassingen in textiel is het belangrijk om te weten dat golflengte en frequentie omgekeerd evenredig zijn en dat die frequentie, dus trilling, belangrijk is voor warmte ef-

fecten.

Zo kunnen ver-infraroodvezels een lage dosis ver-infraroodstralen uitzenden en als het ware zorgen voor het opslaan of vasthouden van warmte en dus gebruikt worden voor de verbetering van thermische eigenschappen van textiel. Toepassingen zijn bijvoorbeeld te vinden in gezondheidstextiel, dat het mogelijk maakt om warmte vast te houden en de microcirculatie van de huid te verbeteren. Om van die eigenschappen goed gebruik te maken worden aan de ver-infraroodvezels altijd keramische poeders toegevoegd, zoals ultrafijn titaniumdioxide, ultrafijn zinkoxide, aluminiumoxide of zirconiumcarbide.

Een al enige tijd bekende toepassing is Solar-Aloha, ontwikkeld door Descente en Unitika in Japan, dat licht met een golflengte van minder dan 2 μ m kan absorberen en, door het zirconiumcarbide, in warmte omzetten. In de winter kan de vezel de koude winterzon gebruiken om meer dan 90% van deze invallende energie op te vangen om de drager warm te houden.

De ver infrarood golflengten hebben een doordringbaarheid tot 3 cm onder de huid, dus diep diep in het weefsel, en kan daardoor zorgen voor een goede doorbloeding.

Bedrijven, zoals The LYCRA Company, hebben deze technologie verwerkt in de THERMOLITE® producten. Thermo-

lite infraroodtechnologie wordt geactiveerd door de zon of kunstmatige lichtbronnen met behulp van Near Infrared (NIR) garens, dus een ander deel van het spectrum dan de ver infrarood garens.

De garens die in de Thermolite Infrarood-technologie worden gebruikt, absorberen nabij-infraroodstralen om de temperatuur van het kledingstuk te verhogen en voor isolatie te zorgen. De garens absorberen de NIR-stralen waardoor de temperatuur van het textiel wordt verhoogd. Het zijn holle vezels die tegelijkertijd ook zorgen voor isolatie en minimaliseren van warmteverlies. Door de vezelvormgeving wordt transpiratievocht ook sneller verdampt of afgevoerd, waardoor het textiel sneller droogt. Een kortere droogtijd betekent dat kostbare lichaamswarmte kan worden benut voor het warm houden van de drager in plaats van het drogen van het kledingstuk. Hierdoor is de drager langer en beter beschermd tegen extreme kou. Als bijkomend voordeel geldt dat de Thermolite garens kunnen worden gemaakt van 100% gerecyclede PET-flessen of 100% textielafval.

Meer info:

<https://www.innovationintextiles.com>

<https://www.thermolite.com>

<http://fibrenet.eu>

<https://www.fir-skin.com>

Duurzaamheid



Nieuwe sorteertechnologie voor plastics

In sommige aspecten lijken de textiel- en kunststofindustrie best veel op elkaar. Ook wat betreft het sorteren van textiele afval wordt vaak gekeken hoe dat in de plasticsortering is opgelost. Het is blijkbaar ook nog wel mogelijk om plastics beter te sorteren en daarvoor is in Denemarken een nieuwe technologie ontwikkeld. Een groep afvalsorteerders en -verwerkers heeft in samenwerking met de Aarhus University een nieuwe cameratechnologie ontwikkeld die het verschil kan zien tussen 12 verschillende soorten plastics. Ze gebruiken hiervoor een hyperspectrale camera die een opname maakt van het infrarode spectrum van de plastics. In combinatie

met machine learning kon een betrouwbaar identificatiesysteem worden ontwikkeld dat inline de materialen herkent. Hierdoor kunnen veel zuiverder fracties worden verkregen dan met de oude gebruikelijke technologie op basis van Nabij Infra Rood technologie.

Ook in Nederland wordt hard gewerkt aan de verbetering van de identificatie van kunststoffen en textiel. Zo heeft Stenden Hogeschool ook geëxperimenteerd met hyperspectraal analyse voor de herkenning van plastics. Zij gebruiken hiervoor het NIR-spectrum in combinatie met machine learning.

Ook voor de recycling van textiel is een betere voorsortering gewenst. NIR analyseert alleen het oppervlak van textiel. Beter zou zijn een techniek te hebben die in de textiel kan kijken om zodoende bijvoorbeeld ook core-spun elastaan te kunnen ontdekken of om bij weefsels met een keperbinding de samenstelling juist te kunnen bepalen als ketting en inslag een andere samenstelling hebben.

Mogelijk kan de Deense plastic sorteertechnologie ook voor textiel een beter resultaat geven.

Meer info:

[Plastic waste recognition](#)

[NHL Stenden](#)



Textiel en de ontwikkeling van de Mercedes vegan concept car

Onlangs heeft Mercedes de, uiteraard volledig elektrische, VISION EQXX geïntroduceerd. Behalve de technologie van het design met lage luchtweerstand en slimme batterijen en aandrijving, is het voor ons interessant omdat er een hele serie innovatieve textiele materialen in is verwerkt. Redenen: gewichtsbesparing, esthetiek en vooral contact met de belangrijkste hedendaagse trends duurzaamheid en vegan. De VISION EQXX heeft efficiëntie in interieurdesign naar een extreem niveau getild: slechts een paar modules en eenvoud in het ontwerp door de afwezigheid van complexe vormen en de integratie van lichtgewicht structuren in het interieur zonder traditionele sierelementen.

Het interieur is voorzien van een groot aantal innovatieve materialen afkomstig van start-ups over de hele wereld. De deurgroepen zijn bijvoorbeeld gemaakt van AMSilk's Biosteel®-vezel.

Zijde is wat textiel gebruik betreft een niche product. De wereldwijde productie schommelt rond de 180.000 en 200.000 ton. Met prijzen voor ruwe zijde van rond de 70 \$/kg is de toepassing natuurlijk beperkt tot bijzondere producten. Maar status heeft het wel! En natuurlijk is geprobeerd om zijde te imiteren denk aan kunstzijde zoals rayon vroeger werd genoemd of aan viscose. Maar dat zijn totaal andere materialen dan natuurzijde.

Het Duitse AMSilk is gespecialiseerd in biotech zijdematerialen. Het in de Vision EQXX toegepaste zijde kan volledig worden gerecycled en is ook 100% biologisch afbreekbaar. Het is een gecertificeerd veganistisch materiaal.

Een ander duurzaam materiaal dat in het interieur van de VISION EQXX is verwerkt is Mylo™, gemaakt van mycelium, de ondergrondse wortelachtige structuur van paddenstoelen. Het is gecertificeerd biobased, wat betekent dat het voornamelijk is gemaakt van hernieuwbare ingrediënten uit de na-



tuur. Ook is er het diervrije leeralternatief Deserttex® in verwerkt. Dit is een duurzaam biomateriaal op basis van cactussen, gemaakt van verpulverde cactusvezels (Spinnova proces?) in combinatie met een bio gebaseerde polyurethaanmatrix. De hier gebruikte versies hebben een hoger cactusgehalte, waardoor dit materiaal de potentie heeft om de ecologische voetafdruk van conventioneel kunstleer te halveren.

Op de vloer zijn de tapijten in de VISION EQXX gemaakt van 100% bamboevezel, de snelgroeiende en hernieuwbare cellulose vezel dat natuurlijk via het lyocell proces wordt gemaakt. Ook worden in de VISION EQXX gerecyclede afvalmaterialen gebruikt, zoals de gerecyclede PET-flessen, die als textiel worden gebruikt om het vloeroppervlak en de deurbekleding te verfrazen. Hoger in het interieur gebruik-

ten de ontwerpers DINAMICA® gemaakt van gerecycled PET gemengd met polyurethaan. Maar of dit nu wel zo duurzaam is, valt te betwijfelen.



Het interieur is ook voorzien van UBQ-materiaal, een duurzame kunststofvervanger gemaakt van huishoudelijk en gemeentelijk afval. Blijkbaar heeft UBQ een proces ontwikkeld waarbij huishoudelijk afval plastic kan worden omgezet in een nieuwe thermoplast dat ook door Mercedes is verwerkt in deze EQXX.

Mercedes-Benz zet hier wel een duidelijk idee neer: duurzame, innovatieve, hoogwaardige materialen, omdat die het potentieel hebben om allerlei aardolie- en dierlijke producten te vervangen die momenteel in autotoepassingen worden gebruikt.

Meer info:

<https://media.mercedes-benz.com>

<https://media.mercedes-benz.com/>

(zie pg 10)

<https://www.amsilk.com>

<https://www.ubqmaterials.com>

<https://deserttex.com>

<https://boltthreads.com>

<https://nl.wikipedia.org>



Is organisch katoen wel organisch katoen?

Voor de chemici onder de lezers is het antwoord natuurlijk "Ja". Alle producten gebaseerd op koolstofchemie zijn organische producten. In de textielwereld wordt daar iets anders onder verstaan: organische producten zijn geproduceerd zonder gebruik te maken van kunstmest en bestrijdingsmiddelen. In de teelt van katoen is het GOTS-certificaat het meest gebruikt voor de op deze wijze geproduceerde katoen. Recentelijk is er in de New

York Times een stuk verschenen waarbij de juistheid van de claim voor organische katoen uit India sterk in twijfel wordt getrokken. Ondanks de pandemie groeide de productie van gecertificeerde organische katoen in India met 48%. De krant constateert echter dat het certificatiesysteem zeker niet waterdicht is. Dit blijkt ook uit het feit dat de EU in oktober 2021 5 lokale certificeringsorganisaties niet langer erkend. Naar schatting is 50-

80% van de organische katoen uit India in feite conventioneel katoen. Het is dus belangrijk om te weten door wie katoen is gecertificeerd. Doe je dat niet, dan kan het maar zo zijn dat de claim "organic" ten onrechte wordt gevoerd.

Meer info:

[Organische chemie](https://www.nytimes.com)

<https://www.nytimes.com>

<https://global-standard.org>

Recycling



Polyethyleen in plaats van polyester? Textiel uit plastic zakjes

Polyethyleen is een op olie gebaseerde kunststof dat overal voor wordt toegepast en dat we overal aantreffen. Het grote probleem hierbij is hoe polyethyleen producten, denk aan plastic tasje, effectief kunnen worden gerecycled. Momenteel is het de praktijk dat plastic afval wordt ingezameld. En dan? Verbranden of recycleren? Of is het mogelijk om met een eenvoudig proces afvalzakken om te zetten in zeer sterke textielvezels en garens?

Een aantal onderzoekers o.a. aan het beroemde MIT hebben zich hier eens op geworpen. Ze begonnen met gemalen polyethyleen in poedervorm en gebruikten standaard textielproductieapparatuur om polyethyleen te smelten en te extruderen tot dunne vezels of filamenten. Verrassend genoeg ontdekten ze dat tijdens dit extrusieproces het materiaal enigszins oxideerde, waardoor de oppervlakte-energie van de vezel veranderde en zodat polyethyleen zwak hydrofiel werd.

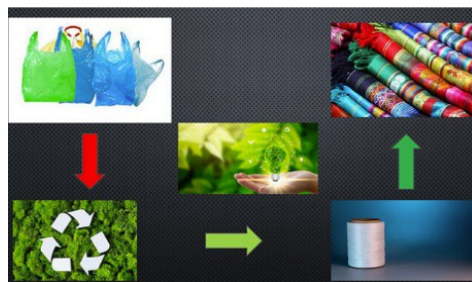
Het team gebruikte een tweede extruder om meerdere polyethyleen vezels samen te bundelen om een weefbaar garen te maken. Ze ontdekten dat, binnen een garenstreng, de ruimten tussen de vezels capillairen vormden waardoor watermoleculen passief konden worden gebonden zodra ze door het oppervlak van een vezel werden aangetrokken. Om dit nieuwe afvoervermogen te optimaliseren, hebben de onderzoekers de eigenschappen van de vezels gemodelleerd en ontdekten ze dat vezels met een bepaalde diameter, uitgelijnd in specifieke richtingen door het garen, het afvoervermogen van de vezels verbeterden. Beetje Coolmax-achtig?

Op basis van hun modellering maakten

de onderzoekers polyethyleengaren met meer geoptimaliseerde vezelrangschikkingen en -afmetingen, en gebruikten vervolgens een industrieel weefgetouw om het garen tot stoffen te weven.

Vervolgens testten ze het vochtafvoerende vermogen van het polyethyleen weefsel samen met katoen, nylon en polyester door stroken van de stoffen in water te dompelen en de tijd te meten die nodig was om de vloeistof op te zuigen, een chromatografie test. Ze plaatsten ook elke stof op een schaal over een enkele waterdruppel en maten het gewicht ervan in de loop van de tijd terwijl het water door de stof werd gezogen en verdampt.

Bij elke test werd het vocht bij polyethyleen stoffen snel afgevoerd en verdampte het water sneller dan bij gewoon textiel zoals katoen, nylon en polyester. De onderzoekers merkten wel op dat polyethyleen een deel van zijn wateraantrekkend vermogen verloor door herhaaldelijk natmaken, maar door simpelweg wat wrijving toe te passen of het bloot te stellen aan ultraviolet licht, zorgden ze ervoor dat het materiaal weer hydrofiel werd.



Het team vond ook een manier om kleur in de polyethyleen stoffen op te nemen, wat een uitdaging was, opnieuw vanwege de hydrofobe weerstand van het materiaal tegen binding

met andere moleculen, waaronder traditionele inkt en kleurstoffen. De onderzoekers voegden gekleurde deeltjes toe aan het poedervormige polyethyleen voordat het materiaal in vezelvorm werd geëxtrudeerd. Op deze manier werden kleurstof deeltjes ingekapseld in de polyethyleenvezels, waardoor ze met succes kleur kregen.

Ook is de ecologische voetafdruk berekend die polyethyleen zou hebben als het zou worden geproduceerd en gebruikt als textiel. Ze schatten dat polyethyleen weefsels gedurende hun levenscyclus een kleinere milieu-impact kunnen hebben dan katoen en nylon textiel. Rekening houdend met de fysieke eigenschappen van polyethyleen en de processen die nodig zijn om de stoffen te maken en te kleuren, verwachten de onderzoekers dat het minder energie zal kosten om polyethyleen textiel te produceren in vergelijking met andere textiele vezels.

De onderzoekers zeggen dat de stof minder schadelijk is voor het milieu dan wol, katoen, linnen, zijde, nylon en polyester en dat het in koud water kan worden gewassen, waardoor de ecologische voetafdruk nog kleiner wordt.

Het nieuwe textiel kan volgens Amerikaanse onderzoekers worden gebruikt in sportkleding en zelfs in high-end mode. Maar de grote vraag hierbij is natuurlijk: wat zijn de comfort en draageigenschappen!

Meer info:

<https://www.bbc.com>

<https://eandt.theiet.org>

<https://www.sciencedaily.com>

<https://doi.org>

Nieuwe materialen



Norratex, weer een nieuwe vezel uit Finland

In Finland is er cellulose in overvloed en de universiteiten hebben veel kennis op het gebied van cellulose en hun eigenschappen.

Veel nieuwe cellulosevezels zijn dan ook ontwikkeld in samenwerking met Finse universiteiten. De laatste loot aan deze stam is Norratex, een viscos

vezel gemaakt uit bijproducten uit de bosbouw, textielafval en papierpulp. De technologie is ontwikkeld op de Aalto universiteit en berust deels op het scheiden van cellulosevezels en niet-cellulosevezels: de AaltoCell technologie.

In korte tijd heeft men de vezel weten

te ontwikkelen en wordt er voor 30 miljoen euro een pilot plant gebouwd. De verwachting is dat de vezel op termijn een geduchte concurrent voor polyester zal kunnen worden.

Meer info:

<https://www.nordicbioproducts.fi>

Congressen



Eindevent van H2020 project Reflow-Amsterdam op 19 april 2022

Reflow Amsterdam is een onderdeel van het internationale Reflow project, waarin gekeken werd op welke wijze steden circulair kunnen worden. Reflow Amsterdam richtte zich vooral op textiel en kleding. Er is veel onderzoek gedaan onder leiding van Waag en met medewerking van onder andere Pakhuis De Zwijger, de gemeente Amsterdam en BMA-Techné.

Het onderzoek heeft geleid tot tal van aanbevelingen die voor een deel in een roadmap voor Amsterdam en de metropoolregio Amsterdam zijn verwoord. Daarnaast heeft Reflow Amsterdam actief meegewerkt aan de ontwikkeling van een wasbare isolatiejas, het tot stand komen van een swapshop en een boekje waarin uitgelegd wordt welke aspecten er komen kijken bij het circulair maken van de textiele keten. Ook zijn er veel info- en discussie-avonden georganiseerd, deels gefacili-

teerd door Pakhuis De Zwijger.

Op 19 april 2022 wordt het project afgerond met een grote meeting waarin veel aspecten van circulair textiel aan de orde zullen komen. Hoe gaat Amsterdam de overproductie en -consumptie van textiel te lijf? Het REFLOW Circular Textile Festival in Pakhuis De Zwijger is dé plek waar professionals en geïnteresseerden in circulair textiel en kleding samenkomen om te laten zien hoe het anders kan. Met workshops, talks, filmvertoning, kledingruil en volop ruimte voor ontmoeting en uitwisseling van ideeën.

Op de avond van 19 april kun je meedoen aan een repair workshop van Waag's Textile Lab, je kleding inruilen voor nieuwe pareltjes in de pop-up Swapshop, kijken naar de film "Full Circle" of creatief aan de slag in de revalue workshop van Fashion Revolution. En je hoort de resultaten van het

Europese project REFLOW en de laatste stand van zaken rond de Green Deal Circulair Textiel in de Metropoolregio Amsterdam.

De entree? Eén kledingstuk dat je wilt ruilen, repareren of weggeven.

Aanmelden voor het REFLOW Circular Textile Festival kan gratis via <https://dezwijger.nl>.

Of neem contact op met Thomas van de Sandt, programmamaker duurzaamheid bij Pakhuis de Zwijger, via thomas@dezwijger.nl.

Het hele (avond)programma kunt u vinden op: <https://waag.org>.

Meer info:

<https://reflowproject.eu>

<https://dezwijger.nl>

<https://waag.org>

<https://amsterdameconomicboard.com>

Duurzaamheid



Wat is upcycling?

Upcycling en downcycling wordt te pas en te onpas gebruikt. Er zijn drie benaderingen die door elkaar worden gebruikt (waardoor er spraakverwarring optreedt):

1. economisch: in dat geval is praktisch alle recycling upcycling omdat er waarde wordt toegevoegd (anders zou je tenslotte niet gaan recycelen). In dit geval is upcycling een modieuze term voor recycling.

2. technisch: in dit geval is upcycling het verbeteren van de grondstof-kwaliteit. Dat is alleen bij chemische recycling aan de hand. Je maakt dan van afgedankt vezelmateriaal weer hoogwaardige vezels door middel van een chemisch proces. In mechanische recycling wordt de vezellengte per definitie korter en wordt de kwaliteit (daardoor) minder. In dat geval zijn de toepassingsmogelijkheden beperkter en zou je kunnen spreken van downcycling.

3. product: je zou kunnen spreken van upcycling als je een product hersteld

of vermaakt tot een ander product, waardoor het product langer in zijn oorspronkelijk gebruik blijft. Als je een product omzet in een product met een lagere "gebruikswaarde", bijvoorbeeld een laken versnijdt tot poetsdoeken, dan zou je kunnen spreken van downcycling. Het is wel lastig om hier een eenduidige definitie van te maken: want als een afgedankte jeans een 2e gebruik krijgt als tas, is dat dan upcycling of downcycling?

Cradle to cradle hanteert de volgende definitie: het doel van upcycling is om verspilling van potentieel bruikbare materialen te voorkomen door gebruik te maken van bestaande materialen. Dit vermindert het verbruik van nieuwe grondstoffen bij het maken van nieuwe producten. Het terugdringen van het gebruik van nieuwe grondstoffen kan leiden tot een vermindering van het energieverbruik, de luchtvervuiling, de watervervuiling en de uitstoot van broeikasgassen.

Materiaal upcycling, in thermodynamische zin, is alleen mogelijk als er energie wordt toegevoegd om de materiaal

kwaliteit te verbeteren. Belangrijk hierbij is hoeveel energie nodig is om het teruggewonnen materiaal terug te brengen naar het gewenste materiaal of product en hoe deze hoeveelheid energie zich verhoudt tot de energiebehoefte bij het maken van het materiaal uit primaire bronnen? Upcycling is in dat geval bijna synoniem aan energiebesparing.

De conclusie van dit alles is dat upcycling:

1. een buzz-word is geworden
2. dat er onderscheid gemaakt moet worden tussen upcycling van producten en materialen
3. en dat er dus duidelijk aangegeven moet worden waarop de upcycling betrekking heeft.

Meer info:

<https://youmatter.world>

<https://en.wikipedia.org>

<https://www.koreascience.or.kr>

<https://www.researchgate.net>

Smart Textiles



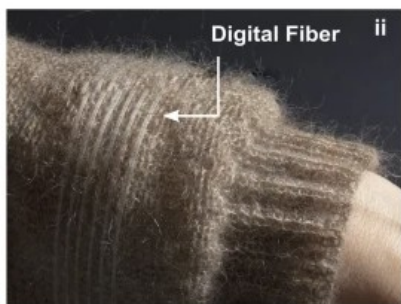
Intelligente textiel

Zonder enige twijfel beheerst duurzaamheid en recycling de onderzoek agenda van de textielindustrie. Dat neemt niet weg dat er toch ook veel onderzoek plaatsvindt op het gebied van slimme textielen. Veel onderzoekers zijn gefascineerd door de gestructureerde opbouw van textiel met draden die in een regelmatig patroon zijn verwerkt in een flexibele en ogenschijnlijk vlakke structuur.

We hebben in TexAlert natuurlijk al meer aandacht besteed aan slimme textielen, maar ontwikkelingen op dit terrein gaan onverminderd verder.

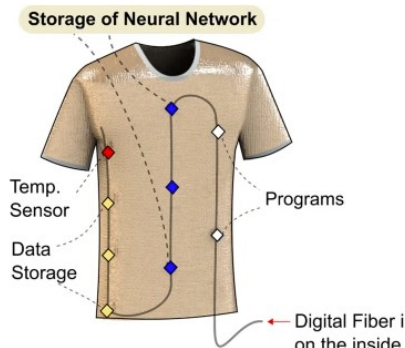
Zo hebben onderzoekers aan het Amerikaanse MIT een textielvezel gemaakt met digitale mogelijkheden, die lichamelijke activiteit kan detecteren, opslaan, analyseren en conclusies trekken. Het Amerikaanse ministerie van defensie is hier natuurlijk zeer in geïnteresseerd.

Textielvezels met digitale systeempjes kunnen nieuwe toepassingen mogelijk maken, zoals continue monitoring, mens-computerinterfaces en wearable zelflerende machines. De onderzoekers ontwikkelden een schaalbare methode om tientallen meters flexibele vezels te



produceren met honderden afgewisselde, digitale temperatuursensoren en

geheugenapparaten met een geheue-



gendichtheid van $\sim 7,6 \times 10^5$ bits per meter.

De nieuwe vezels zijn gemaakt door honderden vierkante digitale siliciumchips op microschaal in een voorvorm van $0,25\mu\text{m}$ wolfram draadjes te plaatsen, die vervolgens werd gebruikt om een polymeervezel met PMMA te maken. Door de polymeerstroam nauwkeurig te regelen, konden de onderzoekers een garen creëren met een

continue elektrische verbinding tussen de chips over een lengte van tientallen meters. Dit gaf een uiteindelijke vezel met een diameter van $100\mu\text{m}$ die met een katoen vezel werd gecombineerd tot een garen.

Dit garen is dus samengesteld tot een digitaal apparaat en is individueel te benaderen en onafhankelijk te bedienen via een enkele verbinding aan de vezelrand. Dit leidt tot een zeer betrouwbaar apparaat. De digitale vezel, wanneer opgenomen in een shirt, verzamelt en bewaart gegevens gedurende meerdere dagen, en maakt realtime analyse van de activiteit van de drager mogelijk met een nauwkeurigheid van 96% via een neurale netwerk met 1650 neuronale verbindingen die in de vezel zijn opgeslagen.

Deze digitale vezel kan ook veel informatie in het geheugen opslaan. De onderzoekers waren in staat om informatie op de vezel te schrijven, op te slaan en te lezen, waaronder een 767-kilobit full-colour filmbestand en een muziekbestand van 0,48 megabyte. De bestanden kunnen twee maanden zonder stroom worden bewaard. Het is in feite kunstmatige intelligentie op het lichaam.

De onderzoekers denken in eerste instantie aan medische textiel toepassingen. Met deze analytische mogelijkheden zouden de vezels mensen in realtime kunnen detecteren en waarschuwen voor gezondheidsveranderingen, zoals een ademhalingsverlies of een onregelmatige hartslag, of spieractivatie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan atleten tijdens trainingen of militairen in barre omstandigheden.

De vezel kan in stoffen worden genaaid en kan minstens 10 keer worden gewassen zonder af te breken. Dit is wel een grote technologische prestatie en dit werk toont de ontwikkeling van een textiel met de mogelijkheid om gegevens digitaal op te slaan en te verwerken, waardoor textiel letterlijk kan worden geprogrammeerd.

De vezel wordt aangestuurd door een klein extern apparaat, dus de volgende stap zal zijn om een nieuwe chip te ontwerpen als een microcontroller die in de vezel zelf kan worden aangesloten.

Kortom het duurt nog wel even voor dit op de markt komt.

Meer info:

<https://news.mit.edu>

<https://www.medicaldesignbriefs.com>

<https://www.nature.com>

Textielveredeling



"Nieuwe" antibacteriële finish

Marketing en framing zijn belangrijk als je een technologie wilt promoten. Fuze Biotech uit Utah (VS) is een mooi voorbeeld hiervan.

Ze claimen dat ze zonder gebruik te maken van chemicaliën textiel toch langdurig antibacterieel kunnen maken en daarmee ongewenste geurtjes kunnen verminderen, waardoor het textiel minder vaak gewassen hoeft te wor-

den. Win-win zou je zeggen.

Op hun website staat nauwelijks concrete informatie. Je moet wat dieper graven en dan vind je uiteindelijk dat de hele technologie gebaseerd is op zilver nanodeeltjes. Die worden inderdaad veel gebruikt als antibacterieel middel.

De claim dat het product geen nadelige gevolgen heeft voor het milieu lijkt

dan niet terecht.

Een met zilver nanodeeltjes behandeld product zal minder snel afbreken en nanozilver, hoe weinig dan ook per kledingstuk, zal niet teruggewonnen kunnen worden.

Meer info:

<http://fuzebiotech.com>

<https://sourcingjournal.com>

Nieuwe materialen



Spinnova: een alternatieve manier voor het maken van textielvezels

Spinnova, gevestigd in Finland, heeft een cellulosestapelvezel ontwikkeld die is gemaakt van FSC-gecertificeerd hout. Plannen zijn in ontwikkeling om in de toekomst uit te breiden naar andere grondstoffen zoals cellulose op basis van landbouw- en bioafval.

Een aantal jaren geleden ontdekten de onderzoekers en nu de oprichters van Spinnova dat vezelgaren op een zeer eenvoudige en efficiënte manier rechtstreeks uit een suspensie bestaande uit houtvezels, een reologie modifier en een soort binder kan worden vervaardigd, waarbij het niet nodig is om eerst papier of ander vezelachtig product te vervaardigen.

Het interessante van Spinnova is dat ze technologie hebben ontwikkeld waarmee in een speciaal ontworpen machine, pulp van houtvezels direct in voor textiel geschikte vezels kunnen worden omgezet. De houtpulp wordt in het Spinnova proces eerst uitgeperst en dan zeer fijn gemalen tot een zeer fijn, pasta-achtig materiaal dat microfibrillated cellulose (MFC) wordt genoemd. In tegenstelling tot andere cellulosevezels, zet Spinnova cellulose pulp direct om in textielvezels zonder op te lossen of schadelijke chemicaliën te gebruiken.

Het proces is gebaseerd op mechanische behandeling van de pulp gevolgd door suspenderen in water. Vervolgens wordt deze gesuspendeerde massa, waar ook een viscositeit regelaar en een binder aan wordt toegevoegd, door een uniek ontworpen serie roterende pijpjes gevoerd waarin de vezels

en fibrillen roteren en uitlijnen terwijl ze verder getransporteerd worden. Zo ontstaat aan het einde een sterk en elastisch vezelnetwerk. Dit vezelnetwerk wordt vervolgens gesponnen en gedroogd. Belangrijk is dat de diameter van een van die roterende pijpjes kleiner is dan de vezellengte. Daardoor worden de vezels in lengterichting geforceerd en samen met de roterende beweging vindt dan het spinproces plaats.



De viscositeitregelaar kan een polymeer zijn, zoals alginaat, maar ook zouten worden toegepast. De microfibrillen zijn als zodanig natuurlijk veel te kort om als textielvezel te functioneren. Daarom wordt er ook een binder toegevoegd zoals bijvoorbeeld carboxymethylcellulose of zetmeel (5-10%?). Kortom: een fraai stukje engineering met zoals het zich laat aanzien een fraaie maar wel wat complex opgebouwde textielvezel productie als resultaat.

Spinnova heeft verschillende internationale patenten aangevraagd en toegekend gekregen, in negen verschillende

patentfamilies, die de meest kritische elementen van het proces dekken.

Als grondstof kunnen in feite alle vormen van cellulosepulp of elk cellulose houdend materiaal worden gebruikt. Dus hout, maar ook groente, fruit, katoen en bijvoorbeeld rogge of tarwe stengels. Typisch bevat de basis suspensie rond 1% vaste stof en lijkt dus een beetje op papierproductie.

Spinnova denkt dat zijn vezels tegen 2033 4% van de wereldwijde katoenvoorraad kunnen vervangen. De vezels verbruiken 99% minder water want het zijn natuurlijk gewoon cellulose vezels maar dan niet van katoen, maar uit hout. De vezel is wit gekleurd en heeft rek- en sterkte-eigenschappen die vergelijkbaar zijn met die van katoen. Afhankelijk van de toepassing kunnen ze de vezel waterafstotend of absorberend maken. De vezelmassa kan al vóór de natte spinfase worden geleverd. Het is geschikt als zodanig voor het spinnen tot garen en het breien of weven tot stof of non-woven.

Ook dit is weer een voorbeeld van een ontwikkeling die plaatsvindt in een land waar de houtproductie verschoven is naar Azië, maar waar veel technologie en kennis beschikbaar is om innovatieve projecten op te starten. En natuurlijk is textiel dan een logische markt. Maar ook aan leervervanging wordt al gewerkt.

Meer info:
<https://nl.espacenet.com>
<https://cfda.com>
<https://sifted.eu>

Duurzaamheid



Circulose schaal op

Niet alleen in Finland, maar ook in Zweden wordt hard gewerkt aan de ontwikkeling van nieuwe cellulose vezels. Circulose is een cellulosepulp gemaakt uit een mengsel van post-consumer en industrieel textielafval. Circulose is een merk van Renewcell, dat sinds enkele jaren een beursgenoteerd fonds is. Renewcell heeft onlangs aangekondigd dat ze hun bestaande productiecapaciteit in Sundsvall gaan uitbreiden van 60.000 ton naar 120.000 ton op jaarbasis. Daarnaast

zijn er plannen om dit jaar een nieuwe plant te bouwen met wederom een capaciteit van 60.000 ton en voorzien ze in 2025 een totale productiecapaciteit van 360.000 ton. Eerder was geprognostiseerd dat deze capaciteit pas in 2030 gerealiseerd zou kunnen worden.

Renewcell gaat er nu van uit dat in 2030 de wereldwijde vraag naar gerecyclede cellulosepulp circa 6 miljoen ton per jaar zal bedragen. De geplande

capaciteit wereldwijd bedraagt nu echter pas 0,7 miljoen ton. Er zal dus fors geïnvesteerd moeten worden in nieuwe pulp-fabrieken op basis van gerecyclede cellulose (zoals katoen) en andere plantaardige afvalstoffen die in de agro-food industrie vrijkomen. Dit biedt grote kansen voor andere initiatieven die cellulose-pulp uit duurzame bronnen weten te produceren.

Meer info:
<https://www.renewcell.com>

Productontwikkeling



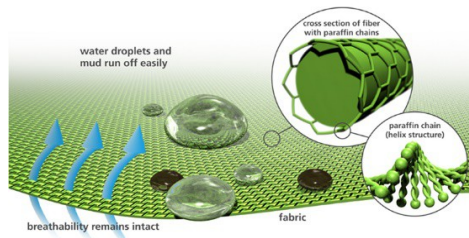
Waterafstotende textiel

Waarschijnlijk is het niemand ontgaan: de op fluor gebaseerde waterafstotende finishes zijn in de ban gedaan. Er is in TexAlert (12.1 en 12.3) al eerder aandacht aan geschonken, evenals aan het feit dat vervanging door minder schadelijke alternatieven mogelijk is. Maar ook dat die alternatieven vrijwel altijd minder effectief zijn.

Zo heeft Tanatex in Ede, een alternatief ontwikkeld dat onder de naam Baygard® WRS op de markt is. Het product bestaat uit een kationisch polyacrylaat polymeer dat goede waterafstotende eigenschappen heeft en in een aantal gevallen als PFAS-ervanger kan functioneren.

Het Zwitserse Schoeller is ook zeer actief op dit gebied met het recent geïntroduceerde Ecorepel. Ecorepel® is gebaseerd op lange paraffineketens die zich in een spiraal om de afzonderlijke textielvezels wikkelen. Hierdoor wordt de oppervlaktespanning verlaagd, zodat waterdruppels en zelfs waterig vuil met een veel hogere oppervlaktespanning er gewoon aflopen. Het ademend vermogen wordt niet aangetast en het gevoel blijft aangenaam zacht. Het lijkt wel een beetje op de manier waarop bijvoorbeeld eenden in water nooit echt nat worden. Ecorepel® Bio is gebaseerd op

hernieuwbare primaire producten, namelijk op landbouwproducten die niet worden gebruikt voor levensmiddelen of diervoeder. Blijkbaar is deze technologie bluesign® goedgekeurd. Maar met name bij de bestrijding van ziekenhuisinfecties spelen dit type finishes een zeer belangrijke rol. Waterafstotende functioneel textiel dat antimicrobiële stoffen bevat, is een mogelijke oplossing om bacteriën op textieloppervlakken te elimineren. Ook hier geldt: bij voorkeur zonder PFAS en andere milieuschadelijke stoffen.



Onderzoekers aan de Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand ontwikkelden een combinatie van gesuspenderde nanocellulose met organosilanen. Het product werd bereid door cellulosevezels te isoleren van afval van suikerrietbagasse en vervolgens te verkleinen tot nanometerschaal met

behulp van een stoomexplosiemachine en een hogedrukmicrofluidizer. Dit nanocellulose werd gebruikt als coatingmateriaal. De cellulose-nanovezels gemodificeerd met verschillende organosilanen, met name aminosilaan en quaternaire ammoniumsilaan. Katoen met deze combinaties van finishes werd ingezet voor het verbeteren van het antimicrobieel en waterafstotend gedrag van katoenweefsels. De onderzoekers toonden aan dat octadecyldimethyl (3-trimethoxysilylpropyl) ammoniumchloride met een coatingconcentratie van 0,25% uitstekende antibacteriële en waterafstotende werking had met 99,99 procent bacteriële reductie. De contacthoek met water was 140° en dat is dus sterk waterafstotend.

Waterafstotende finishes zijn van groot belang voor functionele textiel bij een aantal toepassingen zoals in de gezondheidszorg. Het is dan ook vanzelfsprekend dat een ban op de PFAS-verbindingen een stroom aan alternatieve ontwikkelingen oplevert. En het einde is nog lang niet in zicht.

Meer info:

<https://tanatexchemicals.com>
<https://www.schoeller-textiles.com>
<https://doi.org>

Duurzaamheid



PCR katoen

Mud Jeans is een voorloper op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. Van voorlopers kunnen we iets leren, zeker als ze hun ervaringen delen. En dat doet Mud Jeans regelmatig in een blog op hun website. Zoals de blog over post consumer recycled (PCR) katoen, waarin ze de weg naar jeans met 23-40% PCR katoen beschrijven. Ze geven aan hoe ze zelf de verantwoordelijkheid nemen voor de artikelen die ze in de markt hebben gezet en die weer worden afgedankt en hoe de ontwikkeling, samen met partners, van processen is verlopen, waarmee uiteindelijk een goed product op basis van PCR katoen kan worden gemaakt.

Meer info:
<https://mudjeans.nl/blogs>

En dan nog even dit ...



Er wordt tegenwoordig heel veel geschreven over textiel en kleding. Soms deskundig en genuanceerd, soms wat minder deskundig. Dan komen zonder nuance alle vooroordelen over de textiele voortbrengingsketen langs. Voor het gemak wordt dan alles maar op een hoop geveegd en dan deugt er maar weinig.

Een voorbeeld van zo'n stuk over textiel en kleding verscheen onlangs als column in de Volkskrant onder de titel "Het is zonneklaar dat de kledingindustrie opgestoken middelvingers verdient". Gelukkig eindigt de columniste wel met wat je als consument zelf kunt doen. En daar ligt de sleutel naar verbetering van de hele keten, toch?

Meer info:
<https://www.volkskrant.nl>

COLOFON



TexAlert wordt uitgebracht in opdracht van de Stichting Reservefonds Textielresearch.

Contactpersoon:

drs. Cees Lodiers
c.lodiers@outlook.com

Redactie:

drs. Anton Luiken (*eindredactie*)
Alcon Advies B.V.
Tel. 06 38931675
anton.luiken@alconadvies.nl

ir. Ger Brinks
BMA~Techne
Tel. 06 22901777
gjbrinks@bmatechne.nl