

## In dit nummer

**Bij TexAlert 12e jaargang nummer 3**

**Circulaire actie agenda's textiel**

**Textiel temperatuurregelaars**

**Nieuwe generatie aramidevezels**

**De milieu-impact van textiel en de kosten om de impact te verminderen**

**Organische katoen en genetische modificatie**

**Ontwikkeling bio-textiel: biopolymere**

**Design voor recycling en digitalisering**

**Duurzaamheid en circulaire textielproductie op Dornbirn textiel congres**

**Nieuwe fluorvrije hydrofobering**

**Grafeen creëert textiel van de toekomst**

**Infina vezels**

**Textiel tegen muggen**

**Microvezels uit textiel**

**Mondkapjes: vezeltechnologie bepaalt effectiviteit**

**Mooi overzicht smart textiles**

**Reactief verven zonder zout**

**Slim ondergoed voor het monitoren van je conditie**

**WUR circular fashion lab**

**Duurzaamheid als buzz-woord**

**En dan nog even dit ...**

**Colofon**

## Bij TexAlert 12e jaargang nummer 3



We leven in een tijd waarin alles anders is dan we tot voor kort gewend waren. Corona heeft een aantal dingen grondig veranderd: hoe we met elkaar omgaan, hoe we vergaderen en hoe we over elkaar denken. Het snelle herstel van de economie, nadat vanwege de pandemie bijna alles tot stilstand was gekomen, heeft iedereen verrast. Met als gevolg dat er voor het eerst in vele jaren een gebrek is aan praktisch alles, waardoor heel veel zaken veel duurder zijn geworden. Transport uit het Verre Oosten is praktisch onbetaalbaar, aardgas is nog nooit zo duur geweest en er liggen verschillende fabrieken stil vanwege een tekort aan chips.

Dit wordt geweten aan de inhaalvraag na corona. Dat is zeker ten dele waar, maar we zien ook dat er structurele veranderingen zijn, waardoor dingen anders lopen dan we gewend waren. Aardgas is er nog steeds evenveel, maar de tankers met vloeibaar aardgas gaan niet meer naar West Europa, maar naar Azië. We zullen er aan moeten wennen dat we op de wereldmarkt voor goederen concurreren met landen

in andere werelddelen. En die verschuiving zou wel eens blijvend kunnen zijn.

Voor textiel en kleding kan dit betekenen dat we meer zouden moeten inzetten op reshoring van de productie: daar produceren waar de producten gebruikt worden. Captains of industry gaven op het recente Dornbirn Man Made Fiber congres aan dat de verplaatsing van de textielindustrie naar Azië een dubbele vergissing is geweest. Niet alleen is de afhankelijkheid van Azië daardoor veel te groot geworden, maar ook neemt de vervuiling door de textiel- en kledingindustrie in Azië onbeheersbare vormen aan. Herbenutting is nodig en de circulaire economie geeft kansen om de textielindustrie terug te halen naar Europa. We zien hiertoe aanzetten, ook in Nederland, waar er in metropool regio Amsterdam, in Noord Nederland en ook in Twente initiatieven zijn voor hernieuwde textielproductie. Onderzoek en ontwikkeling liggen aan de basis van deze initiatieven. TexAlert probeert de kansen voor de Nederlandse textiel- en kledingindustrie te duiden.

## Duurzaamheid



### Circulaire actie agenda's textiel

Dat textiel in de spotlights staat met betrekking tot de circulaire transitie is wel evident. Er zijn tal van organisaties die onderzoek doen naar wat er in de textielketen zou moeten veranderen om de circulaire textiel economie tot een realiteit te maken.

In Nederland is er een uitgebreide studie verricht door de Universiteit van Utrecht. Zij hebben een overzicht gemaakt van de huidige state-of-art, de knelpunten, hoe deze knelpunten opgelost zouden kunnen worden en wat daar dan voor nodig is. Zij zien hergebruik en ontwikkelingen in mechanische en chemische recycling van textiel als kansrijk, maar signaleren ook het probleem van te weinig vraag naar gerecyclede vezels vanuit de markt en weinig coördinatie op het gebied van onderzoek en ontwikkeling (te veel geïsoleerde projecten in plaats van en samenhang tussen de projecten). Zij doen voorstellen hoe deze

situatie te verbeteren.

Internationaal heeft PACE, een onderdeel van Accenture, "The Circular Economy Action Agenda for Textiles" opgesteld. Zij hebben 10 punten die naar hun mening essentieel zijn in deze transitie. Enkele daarvan zijn duurzamere ontwerpen, langer gebruik van kleding, nieuwe businessmodellen, organiseer de recyclingketen, verbeter het sorteren, het verlagen van de prijs van gerecyclede vezels en het verbeteren van de werkomstandigheden in de hele textielketen en met name ook de recyclingindustrie (die sterk zal gaan groeien). Dergelijke rapporten geven in iedere geval richting aan de noodzakelijke en ingezette transitie.

Meer info:

<https://www.government.nl/pacircular.org>

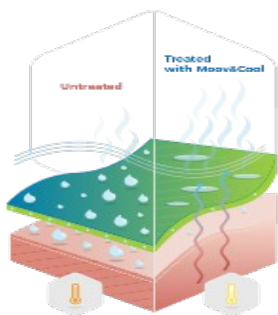


## Textiel temperatuurregelaars

Wereldwijd zijn hoge temperaturen een nieuwe realiteit. Voor atleten, maar ook bijvoorbeeld voor hulpverleners bij bosbranden, schept dit extra uitdagingen want te hoge temperaturen verlagen prestaties en het functioneren en kunnen zelfs levensbedreigend zijn. En dus is er hoogwaardige thermo regulatie technologie geïntegreerd in textiel om atleten en hulpverleners behulpzaam te zijn bij het leveren van goede prestaties onder extreme omstandigheden.

Het Belgische (sinds kort Duitse) Devan Chemicals heeft een gepatenteerde ontwikkeling op de markt gebracht, de zogenaamde 'cool comfort technology' onder de naam Moov&Cool.

In samenwerking met het English Institute for Sport (EIS) en Sally Cowan Ltd wordt de technologie toegepast op kleding met als doel het thermisch comfort van topsporters te verbeteren. Maar dezelfde technologie kan ook worden ingezet bij hulpverleners.



De werking is met name gebaseerd op een combinatie van warmteopname in het materiaal en verdamping van zweet tijdens de activiteiten, maar in dit geval ook door het gebruik van warmte regulerende microcapsules. Door die verdamping daalt de oppervlaktetemperatuur en voelt de gebruiker zich beter.

Thermo regulerende technologie wordt

steeds meer een belangrijk aspect van uithoudingsprestaties voor topsporters. Op dat topniveau kunnen kleine verschillen in lichaamskerntemperatuur het verschil maken tussen op het podium staan of de race soms niet eens volbrengen. De vraag is natuurlijk of deze technologie ook inderdaad de kerntemperatuur van het lichaam verlaagt.

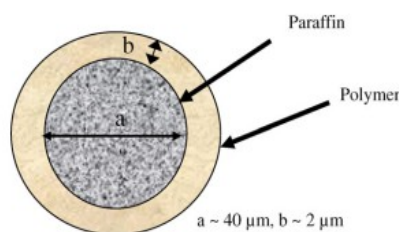


Fig. 6. Microencapsulation: Paraffinic PCM core material individually with a hard polymeric shell.

Moov&Cool maakt gebruik van poly-meertechnologie in combinatie met phase change materials (PCM), die in staat is om tijdens de inspanning warmte te absorberen en de vochtregulerende eigenschappen van de stof te verbeteren.

Het product is ontworpen om gelijktijdig te reageren op zweetophoping en warmteafgifte. Door verschillen tussen omgeving en lichaamskerntemperatuur verandert de structuur van de polymeren die op het textiel zijn aangebracht. Daarbij ontstaan veranderingen in het polymeer die de thermogeleiding en absorptie-eigenschappen activeren. Hierbij wordt zweet snel geabsorbeerd en de verdamping wordt gebalanceerd/gebufferd om een optimale koelactiviteit en comfortgevoel te krijgen.

De technologie is gepatenteerd en daaruit kan geconcludeerd worden dat gebruik gemaakt wordt van Phase Change Materials om het temperatuurregulerend effect te bereiken.

Deze PCM's worden veel gebruikt in een reeks toepassingen, zoals bouw-/constructiecomponenten, elektronische stekkers en koeling beheersystemen.

Het vermogen van PCM's om warmte te absorberen, op te slaan en af te geven als reactie op een verandering in de temperatuur van de omgeving is ook onderzocht op het gebied van textiel. In het verleden werden PCM's rechtstreeks op textieloppervlakken aangebracht om een temperatuurregulerend effect op een textielartikel te geven. In de hier besproken toepassingen hebben we te maken met zouten die al of niet watermoleculen in het kristalrooster kunnen opnemen of afstaan waarbij een temperatuur effect ontstaat. Bovendien zijn deze zouten ingekapseld in een polymeer.

Microcapsules die PCM bevatten, kunnen traditioneel op verschillende manieren aan het textieloppervlak worden gehecht, bijvoorbeeld door middel van bindmiddelen (volgens pigment print) of door ionische interactie.

De ontwikkeling van Devan zorgt echter voor covalente binding tussen polymeer en dus de PCM en textiel, door gebruik te maken van polyetheraminen als coating van de capsules. Het textiel moet dan wel voorzien zijn van een reactieve groep om deze binding mogelijk te maken. Onderzoekers van Devan vonden dat wanneer deze gemodificeerde PCM's direct reageren met het textieloppervlak, ze uitstekende temperatuur regulerende eigenschappen aan het textiel kunnen verlenen. Bovendien vertonen deze gemodificeerde PCM's superieure vochtregulerende eigenschappen vergeleken met ingekapselde PCM's.

Kortom in deze tijd van onvoorspelbare klimaat verschijnselen een belangwekkende textielontwikkeling.

Meer info:

<https://worldwide.espacenet.com>

<https://devan.net>

<http://www.celsius.co.kr>

<https://www.pcm-ral.org>

<https://www.intechopen.com>

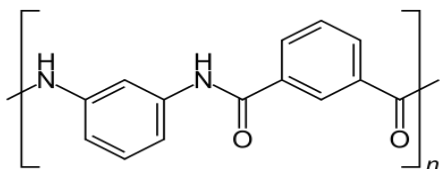
## Nieuwe materialen



### Nieuwe generatie aramidevezels

Meta-aramide is een aromatisch polyamide, polymetafenyleen isoftaal aramide, met hoogwaardige eigenschappen zoals hoog smeltpunt, hoge sterkte, weerstand tegen organische oplosmiddelen en sterke vlamvertraging.

Deze eigenschappen maken deze vezel zeer geschikt voor hoogwaardige beschermende- en technische textiel. Deze vezel kan worden gebruikt in beschermende kleding voor sportkleding, militaire toepassingen en veiligheidskleding, zoals race- of brandweerpakken.



Tot een aantal jaren geleden was er een beperkende factor: kleur. Het is moeilijk om aramidevezels (meta-aramide en para-aramide) te verven vanwege hun sterk kristallijne structuur en hoge glasovergangstemperatuur. Door de aanwezigheid van amidegroepen, hebben aramidevezels sterke waterstofbindingen tussen hun moleculaire ketens, waardoor de structuur compact en meer kristallijn is. Hierdoor is aramide moeilijk te verven met conventionele processen.

Onderzoek bij een aantal instituten en bij Teijin heeft een nieuw proces opgeleverd voor het verven van M-Aramide met basische kleurstoffen. Er was eerder al aangetoond dat voorbehandelen met ammoniak als zwelmiddel betere substantiviteit voor het verven van aramide met basische kleurstoffen op-

leverde. Verdere optimalisatie voor het verbeteren van verfparameters, zoals kleurstofconcentratie, zout, zwelmiddel en temperatuur, leiden bij een zure pH, bij voorkeur rond 4 á 5, tot goede aanverfresultaten. De kleurdiepte van M-aramidevezels bleek afhankelijk te zijn van de concentratie van zwelmiddel, zout en kleurstof, evenals de temperatuur.

Het optimale proces voor het verkrijgen van een goede kleurdiepte met minimaal verlies van sterkte, is vezel verven bij 115 °C, met 6% kleurstof, 40 g/l zwelmiddel en 30 g/l elektrolyt.

Dit heeft geleid tot een paar interessante producten zoals Teijinconex® neo en Teijinconex® dope-dyed. Omdat deze aramidevezels een hoge kleurechtheid hebben, zorgen ze ervoor dat beschermende kleding zijn kleur behoudt, zelfs na herhaaldelijk wassen en blootstelling aan zonlicht.



Een mooie recente toepassing is die in een nieuw ultralichte racepak voor het Envision Virgin Racing Team.

Teijin Aramid is betrokken geweest bij het ontwerpen van een nieuw beschermend motorracepak dat voor het eerst werd gedragen tijdens de Berlijnse Formule E 14 augustus 2021. Het professionele racepak is gebaseerd op Teijinconex® neo-vezels en is een pro-

duct dat voortkomt uit de langdurige samenwerking van Teijin Aramid met OMP Racing, een toonaangevende producent van motorsportveiligheidsuitrusting. Het nieuwe pak is op maat gemaakt voor Envision Virgin Racing, een van de 12 teams die strijden in het Formula E World Championship, 's werelds belangrijkste elektrische racecompetitie. Het beschermende kledingstuk werd gedragen door de Envision coureurs Robin Frijns en Nick Cassidy.

Het pak is als volgt opgebouwd: De buitenste laag van het kledingstuk bestaat uit een ultralichte dunne aramidestof gemaakt met Teijinconex® dat bestand is tegen temperaturen tot 400°C en niet verbrandt of smelt bij blootstelling aan extreme hitte. Vanwege deze beschermende eigenschappen bevat het pak slechts twee lagen, één minder dan de meeste standaard racepakken. Dit geeft de drager meer flexibiliteit en een comfortabele pasvorm. Het pak is ook tot 10% lichter dan de vorige racekleding die door het Envision Virgin Racing Formula E Team werd gedragen. En omdat het nu goed te verven is, hebben de racepakken nu levendige kleuren en daardoor meer designmogelijkheden.

Interessant hierbij is dat dit nieuwe verfproces natuurlijk veel meer toepassingen voor aramide oplevert zoals camouflage pakken en veiligheidskleding in de industrie.

Meer info:

<https://www.teijinaramid.com>

<https://www.slideshare.net>

<https://www.researchgate.net>

## Duurzaamheid



### De milieu-impact van textiel en de kosten om de impact te verminderen

The Boston Consulting Group heeft een studie verricht naar de supply chains met de hoogste CO2-impact. Niet verrassend dat textiel één van die ketens is. Ze komen tot een aantal maatregelen die de emissies aanzienlijk kunnen verminderen en hebben de kosten van die maatregelen ingeschat. Voor de mode-industrie schatten zij in dat 70% van de maatregelen om CO2-emissies te beperken minder dan 10€

per ton CO2 zouden kosten en 25% van de maatregelen een prijs zouden hebben tussen 10 en 100€ per ton. Slechts 5% van de maatregelen zou meer kosten dan 100€ per ton verminderen CO2-emissie.

Om wat voor maatregelen gaat het dan? Verminderen van overproductie zou direct geld opleveren en CO2-emissies reduceren. Hernieuwbare energie gebruiken voor de productie

van synthetische vezels kan ook tegen lage extra kosten. En vervolgens is textielrecycling een kosten effectieve methode om CO2-emissies te reduceren.

Al met al een mooi rapport dat inzicht geeft in de kosten van verduurzaming. En die lijken mee te vallen!

Meer info:

<https://www3.weforum.org/>





## Organische katoen en genetische modificatie

De discussie of genetisch gemodificeerde katoen ook als "biocotton" verkocht mag worden, wat dan het verschil is en wat de voordelen van biokatoen zijn, zal nog wel even voortduren.

Wat is eigenlijk biologisch katoen? Zonder op details in te gaan: dit is katoen dat verbouwd wordt zonder gebruik van pesticiden, kunstmest e.d., maar ook zonder het gebruik van genetisch gemodificeerde zaden.

In het oogstjaar 2018-2019 werd er in de 19 belangrijkste katoenlanden totaal 239.787 ton biologisch katoen verbouwd op 418.935 hectare. Daarnaast was 55.833 hectare katoenteeltland in omschakeling naar biologisch, wat hielp om aan de toenemende vraag te voldoen. De vraag neemt toe en mondjesmaat het aanbod ook, maar we moeten ook realiseren dat de totale katoen productie rond 24 a 25 Mton per jaar is. Dus biologisch katoen is ruwweg 1% van alle geproduceerde katoen. Dat geeft te denken als we al die claims lezen!

De bewaker van de standaard voor biologisch katoen is de Global Organic Textile Standard (GOTS) en die stelt dat om aan de voorwaarde voor biologisch katoen te voldoen minimaal 70% gecertificeerde biologisch geproduceerde vezels gebruikt moeten worden, zoals biologisch katoen. Bovendien mag biologisch katoen geen katoen bevatten dat is geteeld met behulp van genetisch gemodificeerde planten. GOTS stelt: Biologisch katoen bevat naar verwachting geen genetisch gemodificeerde inhoud. De EU-

verordening 834/2007 stelt zelfs dat genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) en producten geproduceerd met of door GGO's onverenigbaar zijn met het concept van biologische productie en de perceptie van de consument van organische producten.

De bestaande etiketteringsdrempels voor biologische voedingsproducten hebben een plafond. Maar de realiteit is dat er altijd wel iets aanwezig is, daarom stelt de EU een grens van 0,9% aanwezigheid van GGO's, wat staat voor de onvoorziene en technisch onvermijdelijke aanwezigheid van GGO's in biologische producten. De vraag is dan natuurlijk hoe je dat meet.

Het Duitse Hohenstein instituut heeft een nieuwe kwantitatieve methode ontwikkeld waarmee het type en de hoeveelheid van genetische modificaties in biologisch katoen gedetecteerd kan worden. Deze methode levert betrouwbaar bewijs voor de aan- of afwezigheid van genetische modificaties (GGO's) in katoen. Uniek is dat testen kunnen worden toegepast op onbewerkte katoen en op chemisch onbehandelde garens en stoffen.

Hohenstein is ook een van de weinige laboratoria ter wereld met ISO 17025-accreditatie om te testen op GGO's in overeenstemming met het ISO/IWA 32:2019-protocol. Dit protocol beschrijft eisen en aanbevelingen aan laboratoria die genetisch gemodificeerde organismen (GGO)-analyses uitvoeren in katoenzaad, blad, katoenvezel en van katoenvezel afgeleide materialen. Kortom dat ziet er betrouwbaar uit.

Belanghebbenden zullen de gegevens gebruiken om onderscheid te maken tussen kleine verontreinigingen en mengsels, de kwaliteit te controleren en claims te verifiëren.

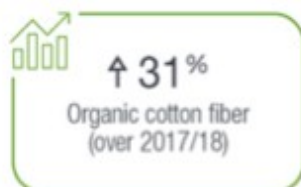
De analyse bestaat uit een tweetal stappen: kwalitatieve screening gevolgd door identificatie en kwantificering van genetisch gemodificeerd katoen. Zodra kwalitatieve analyse genetische modificatie detecteert, kunnen Hohenstein-experts het type en aandeel van de GGO's identificeren. DNA-analyse wordt gebruikt om te zoeken naar katoenlijnen met bekende genetische veranderingen en om hun aandeel in het monster te kwantificeren. Deze precieze informatie is essentieel om te bepalen of een extreem klein deel van de GGO's te wijten is aan besmetting, of dat genetisch gemodificeerde materialen zijn vermengd. Deze kennis biedt duidelijke voordelen voor fabrikanten, merken en retailers als het gaat om transparantie en fraude in de toeleveringsketen preventie.

De vraag naar producten van biologisch katoen is sterk gestegen. Bij de teelt van biologisch katoen zijn genetisch gemodificeerde zaden, chemische bestrijdingsmiddelen en meststoffen verboden. Toch worden er herhaaldelijk genetische modificaties aangetroffen in textiel waarop biologische claims staan vermeld. Alleen claims en certificeringen die worden ondersteund door betrouwbare tests mogen worden vertrouwd. De methode levert betrouwbaar bewijs voor de aanwezigheid of uitsluiting van genetische modificatie in voorlopers van katoentextiel.

Kortom, komen er nu minder producten op de markt met de bio katoen claim?

Meer info:

<https://www.eurofins.com>  
<https://www.hohenstein.com>  
<https://www.just-style.com>  
<http://global-standard.org>  
<https://www.iso.org>  
<https://textileexchange.org>



## Nieuwe materialen



### Ontwikkeling bio-textiel: biopolymeren

We hebben al eerder aandacht besteed aan biopolymeer ontwikkelingen voor textieltoepassingen.

Het gebruik van biomaterialen is net zo oud als het gebruik van textiel door de mensheid, denk maar aan dierlijke materialen als huiden en wol, of plantaardige materialen zoals jute, vlas en katoen. Biopolymeren, waar uiteindelijk textiel van gemaakt wordt, is gemaakt van grondstoffen van biologische, plantaardige of dierlijke oorsprong. Biopolymeren worden per definitie geproduceerd uit natuurlijke hernieuwbare grondstoffen.

In de textielketen wordt vaak een tegenstelling gedefinieerd tussen natuurlijke (renewable) en olie gebaseerde (non-renewable) materialen. Op zich is dat terecht, maar door het gebruik van bio-gebaseerde grondstoffen kunnen bio-equivalenten worden gemaakt van de vezels die nu (meestal) nog alleen van aardolie worden gemaakt.

De huidige outdoor-textielindustrie zou ondenkbaar zijn zonder synthetische vezels. De overgrote meerderheid van functionele materialen is gebaseerd op synthetische vezels zoals polyester en polyamide. Hoe zou dit kunnen veranderen?

Er zijn nogal wat ontwikkelingen waarbij de basis chemicaliën, die gebruikt worden bij de productie van synthetische materialen, nu uit bio grondstoffen worden gemaakt. Deze chemicaliën worden voornamelijk gewonnen door de bewerking van suikers en plantaardige oliën. Bijvoorbeeld: outdoor leverancier Vaude heeft zojuist een trekkingbroek gelanceerd, gemaakt van biobased polyamide. Het gebruikte garen bestaat voor 62 procent uit castorolie en is samen met polymeerspecialist Evonik ontwikkeld.

In deze discussie is het belangrijk om onderscheid te maken tussen twee benaderingen: de natuurlijke oorsprong, in welk geval de oorsprong biobased is, of het einde van de levensduur, in welk geval het afgewerkte materiaal

biologisch afbreekbaar is. Er zijn materialen die gemaakt zijn van ruwe olie, maar die snel biologisch afbreekbaar zijn. Evenzo zijn er kunststoffen gemaakt van biobased grondstoffen, zoals planten of voedselafval, die niet biologisch afbreekbaar zijn. In principe kunnen volledig nieuwe kunststoffen worden ontwikkeld of kunnen fossiele kunststoffen vervangen worden door biobased kunststoffen. Maar je kunt ook biobased grondstoffen behandelen en ze geschikt maken om biopolymeren van te synthetiseren.

Door de groeiende behoefte om de milieu-impact van de textielindustrie te verminderen en de afhankelijkheid van op aardolie gebaseerde vezels en stoffen te verminderen, zoeken ontwerpers steeds vaker naar textiel gemaakt van hernieuwbare grondstoffen. De voorkeur gaat dan uit naar natuurlijke materialen zoals katoen, wol en zijde, evenals de groeiende aantallen van bio synthetische vezels en stoffen. Het voordeel van bio synthetisch textiel ten opzichte van meer traditionele bio gebaseerde materialen is dat ze kunnen worden ontworpen met zelfs betere specificaties dan de materialen die ze moeten vervangen, met behoud van milieuvriendelijkheid zoals recycleerbaarheid of biologische afbreekbaarheid. Hieronder een aantal voorbeelden.

Biologisch afbreekbare biomaterialen spelen in de textielindustrie vaak een ondergeschikte rol omdat ze een te korte levensduur hebben. Snelle biologische afbreekbaarheid is sowieso maar in beperkte mate houdbaar, omdat de in het materiaal gebonden koolstof snel weer vrijkomt. Biologische afbreekbaarheid is alleen zinvol voor landen die hun afval uitsluitend op stortplaatsen storten, het niet verbranden en niet recyclen - hoewel er altijd moet worden gestreefd naar een recyclinginfrastructuur.

Interessant is de ontwikkeling waarbij allerlei afvalproducten worden verwerkt in biopolymeren voor textiel. Zoals bijvoorbeeld Singtex's S-Cafe, dat 25% koffiëolie bevat, gewonnen uit

gebruikt koffiedik. Een ander voorbeeld is het gebruik van QMILK-vilt, dat is gemaakt van 20% koemelk en 80% wol. Dit materiaal wordt momenteel gebruikt in de riemen en rug- en heupgordelvulling van Vaude rugzakken. QMILK-vezel bestaat uit een polymeer afgeleid van het melkeiwit caseïne, dat wordt geproduceerd uit rauwe melk die niet op de markt kan worden gebracht of voor voedsel kan worden gebruikt en die anders zou worden weggegooid.

Mycelium, fruitafval zoals sinaasappel-, appel- en druivenschillen, evenals ananasbladeren, stengels en zaden, die bijproducten zijn van de wijnproductie, zijn allemaal geschikte grondstoffen voor bio-based vezels. Een meer ongebruikelijke afvalstroom is koeienmest gebaseerd op een technologie om mest af te breken en de cellulose om te zetten in biomaterialen, waaronder bioplastic, biopapier en bio-textiel. Een andere vergelijkbare innovatie is de productie van biopolymeer uit afvalbiogas door de Amerikaanse start-up Mango Materials.

Het in de VS gevestigde biotechbedrijf Bolt Threads werkt aan zijdeproteïnen voor de productie van synthetische spinzijde. De zijde-eiwitsubstantie wordt geproduceerd door gist, suiker en water te fermenteren en wordt gesponnen tot garens die worden gebreid of geweven.

Met het doel om een duurzamer materiaal te vinden om kleding te produceren, is polymelkzuur (PLA) gebruikt om polyester te vervangen. PLA is biologisch afbreekbaar, composteerbaar en verkregen uit hernieuwbare bronnen.

Kortom er is veel gaande op dit gebied en deze ontwikkeling volgen is zeker de moeite waard, al was het maar om de creatieve processen op gang te houden.

Meer info:

<https://www.knittingindustry.com>

<https://fashionunited.uk>

<https://fiberjournal.com>



## Design voor recycling en digitalisering

Een van de bijkomstigheden van de Covid 19 pandemie is dat digitalisering van de textielindustrie is versneld. En dat geldt ook voor het ontwerp van producten, naast bijvoorbeeld betere sturing van logistiek en productie. De verwachting is dat digitalisering door textielontwikkelaars en producenten zal toenemen. De afhankelijkheid van de industrie van snelle veranderingen en big data zal ook toenemen, aangezien meer textielprofessionals ervoor kiezen om na de pandemie parttime of permanent op afstand te werken.

Van producenten wordt verwacht dat ze hun afhankelijkheid van onlinesystemen, betere en lokaal toepasbare apparatuur voor bij het meten van doek eigenschappen of kleuren en digitale kleurcommunicatie zullen vergroten om de reiskosten te verlagen. Duurzaamheidsinspanningen zullen aan kracht winnen naarmate individuen en bedrijven het belang van groene initiatieven op de lange termijn meer gaan meewegen, vooral door aantoonbare milieuverbeteringen die zijn waargenomen tijdens COVID-19 en de groeiende bezorgdheid over de opwarming van de aarde die gerapporteerd is in het nieuwste International Panel on Climate Change (IPCC) rapport. Textielbedrijven zullen hun inspanningen op het gebied van duurzaamheid uitbreiden door te investeren in digitalisering om afval te verminderen, de noodzaak voor productie en verzending van fysieke monsters te elimineren en reizen te verminderen. Het is duidelijk dat de grootschalige invoer

ring van moderne digitale oplossingen cruciaal zijn voor de aanpassing aan wereldwijde veranderingen. Producenten zullen hun afhankelijkheid van nieuwe technologie alleen maar zien toenemen.

De conclusie is duidelijk: Digitalisering is belangrijker dan ooit. Naarmate meer ontwerpers online werken en onze industrie er naar streeft verspilling te verminderen en middelen te besparen, bieden digitale 3D-technologieën voor technische prototyping grote voordelen. Hoewel de ontwerpen digitaal zijn, is de meeste kleding nog steeds ontworpen voor echte mensen, niet voor digitale avatars. Realistische visualisatie is dus belangrijk voor ontwerpers, fabrikanten en consumenten. Maar digitale materiaalparameters zijn vaak een ondergewaardeerd aspect van 3D-ontwerp. Merken bouwen digitale materiaalbibliotheken, waardoor leveranciers meer gestimuleerd worden om gedigitaliseerd materiaal aan te bieden. Maar leveranciers willen dat hun materialen realistisch worden weergegeven op alle 3D-platforms.

Onderzoeksinstituut Hohenstein heeft daarvoor de "Universal Translator Approach" ontwikkeld voor de introductie van digitale materiaalparameters in ontwerpprocessen. Het gaat hierbij om metingen van het fysieke textiel die in een softwaresysteem toegankelijk worden gemaakt om een digitale simulatie uit te kunnen voeren tijdens het ontwerp op een digitale avatar. Zo

kunnen bijvoorbeeld elasticiteit, massa, dichtheid, stijfheid, wrijving, treksterkte en nog veel meer aan het systeem worden toegevoegd en kunnen de effecten op het ontwerp direct worden waargenomen want het algoritme van het programma verandert deze gegevens in een 3D-object op je scherm dat bedoeld is als een digitale tweeling van het materiaal. En dat moet er dan hetzelfde uitzien en zich net zo gedragen als het echte materiaal. We zien dan direct de invloed op het uiterlijk, op de pasvorm, het comfort, de kwaliteit en het fabricageproces van het kledingstuk.

Om dit mogelijk te maken moeten materiaalleveranciers of digitale ontwerpers veel verschillende parameters voor elke stof testen.

Ontwerpen met onnauwkeurige "digitale materialen" kan de productkwaliteit verminderen, de tevredenheid van de consument verlagen, het rendement verlagen en de winst schaden - om nog maar te zwijgen van de negatieve impact op duurzaamheidsstrategieën. Dus er moet wel veel geïnvesteerd worden door de doekproducenten om dit mogelijk te maken.

Het systeem van Hohenstein zorgt voor een vertaling van die meetgegevens en dat zorgt dan voor een consistente visualisatie en gedrag op alle belangrijke 3D-platforms. Dit bespaart tijd en geld en bij een goede inzet minder foute of weg te gooien afgekeurde prototypes en demonstrators en dus materiaal besparingen. Want met nauwkeurige testresultaten en de Hohenstein-conversie komen de materialen overeen met de werkelijkheid, ongeacht welke software wordt gebruikt. Leveranciers garanderen dat hun materialen correct worden weergegeven, ongeacht het platform dat door de ontwerper wordt gebruikt, waardoor reproduceerbare ontwerpen worden gegarandeerd.

Koppeling met directe vragen en aankopen door consumenten ligt dan dus voor de hand. Hopelijk met minder retourzendingen als resultaat.

Meer info:

<https://aatcc.org>

<https://www.hohenstein.us>

<https://textilelearner.net>

<https://www.hohenstein.us>



## Duurzaamheid



### Duurzaamheid en circulaire textielproductie op Dornbirn textiel congres

Medio september was het 60<sup>e</sup> Dornbirn Global Fiber Congress. Helaas nog online dit keer maar volgend jaar weer live. Ook nu weer een vol programma met rond de 100 lezingen in 3 dagen en 2 groepen met parallelsessies.

Logisch, gezien de trends in deze tijd, milieu, duurzaamheid en circulariteit waren de hoofdthema's en vrijwel alle presentaties gingen in meer of mindere mate over deze thema's.

Belangrijke conclusie: er is geen enkele producent die twijfelt aan de absolute noodzaak om voortvarend te handelen om productie en materialen duurzaam te maken. De stellige indruk is dat deze noodzaak inderdaad diep gevoeld wordt en niet alleen als marketing wordt verkocht.

Een andere trend was overigens de digitalisering van de keten wat met name grote invloed gaat hebben op voorraadbeheer en logistiek en daarmee ook weer op duurzaamheid (zie ook elders in deze TexAlert).

Interessant was daarom de lezing van Lenzing: bij grote delen van de wereldbevolking overheerst een gevoel van onmacht en "eco-anxiety" met depressies als gevolg. Dit soort analyses hoor je niet vaak op technische, bedrijfsgeoriënteerde congressen. Zichtbaar vooruitgang boeken met de implementatie van duurzame oplossingen zou dan kunnen helpen. Ook toegeven dat je niet als enige alle antwoorden hebt, geeft duidelijkheid. Daarom werkt Lenzing samen met Renewcell en Södra bij de ontwikkeling van Refi-

bra met als doel om ook door consumenten afgedankt textiel te verwerken in vezels en garens met 20 – 30% gerecyclede content.

Indorama, de wereldleider in polyester productie met hoofdvestiging in Thailand en o.a. productie in Europoort, deed een dringende oproep om andere businessmodellen te ontwikkelen met een beroep op de industrie om het roer om te gooien. CO<sub>2</sub> neutraal wordt de nieuwe norm en het verder uitputten en gebruik van niet hernieuwbare grondstoffen wordt onmogelijk omdat de druk op de aardbol te groot wordt. Ook wees hij op mogelijkheden voor nieuwe digitale businessmodellen zoals die door Uber en Air B&B worden toegepast. Interessant was zijn boodschap dat het uitbesteden van productie naar lagelonenlanden in Azië in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw nu eigenlijk slecht uitpakt. Hij pleit voor reshoring naar bijvoorbeeld Europa om CO<sub>2</sub> te besparen en Azië te redden van de veel te hoge druk op het milieu in die landen.

De spreker namens WWF wees ook nog op andere textiel gerelateerde issues zoals de afgifte van microplastics door textielgebruik: autobanden is de grootste veroorzaker, gevolgd door plastic deeltjes door kunststof gebruik en textiel is derde in omvang.

De spreker van Stora Enso, een producent van hout en biomassa voor textielproductie wees op de mogelijkheden om biomaterialen, dus hernieuwbare materialen, in te zetten bij de

textielproductie. Het gaat dan niet alleen om textiel materialen zoals cellulose polymeren maar ook om bijvoorbeeld biobased coatings, binders en dergelijke. Hij wees met name op het grote belang van innovatief onderzoek en samenwerking met partijen op alle vlakken van kennis en business.

De spreker van Oerlikon wees nog op de noodzaak om een groeiende wereldbevolking met een toenemende welvaart van textiel te voorzien. De verwachting is dat we van ruwweg 119 Mton nu naar 145 Mton in 2030 groeien. Daarbij zal katoen 23 % bijdragen, polyester 55% en zal het aandeel van de overige zoals wol en man made cellulose vezels moeten stijgen naar 14% en andere synthetische vezels zoals nylon naar 11% .

Interessant was ook de analyse van Oerlikon dat productie 71% van de CO<sub>2</sub> output veroorzaakt. Logistiek e.d. is de oorzaak van 6% en de gebruiksfase is 23% van de CO<sub>2</sub> output. Daarom is investeren in recycling voor Oerlikon zo interessant want meer olie gebaseerde polyester kan niet meer. Om die reden is Oerlikon participant in de start up Worn again die zich toelagen op de chemische polyester recycling. Dit waren de bijdragen van de eerste paar uren. De dagen daarna gaven steeds weer hetzelfde beeld: het roer moet om en recycling is een overlevingsvoorwaarde geworden. Geeft toch wel te denken.

Meer info:  
<https://www.dornbirn-gfc.com>

## Textielveredeling



### Nieuwe fluorvrije hydrofobering

Fluorverbindingen worden veel toegepast in water- en olieafstotende finishes. Sinds we in Nederland te maken hebben met PFAS-problemen, weet iedereen dat deze verbindingen niet meer toegepast zouden moeten worden. Maar het is nog niet zo eenvoudig om daar een goed alternatief voor te vinden. Waterafstotendheid is nog wel te realiseren, maar voor de combinatie water- en olie-afstotendheid is nog geen goed alternatief gevonden.

Rudolf Chemie in Duitsland heeft van de Duitse overheid geld gekregen om een fabriek te bouwen waar vuil- en

waterafstotende finishes geproduceerd zullen gaan worden op basis van hernieuwbare grondstoffen. Deze grondstoffen zijn voor meer dan 90% gebaseerd op afval die vrijkomen in de voedingsindustrie. Eén van de grondstoffen is was uit rijstvliesjes. Rudolf Chemie verwacht dat het nieuwe product jaarlijks 1500 ton gefluorideerde hydrofoberingsmiddelen zal gaan vervangen. Rudolf Chemie heeft als producent al een heel scala aan fluorvrije finishes ontwikkeld en in de markt staan. Het gebruik van wassen uit natuurlijke bronnen is een stap verder in

de ontwikkeling die jaren geleden al is ingezet.

En dat is maar goed ook, want steeds meer bedrijven willen geen fluorfinishes meer gebruiken. Dat leidt ook tot problemen in de textielrecycling, want ook daar kun je deze fluorfinishes nog aantonen. En dat zou een reden kunnen zijn om geen gerecyclede vezels te gebruiken.

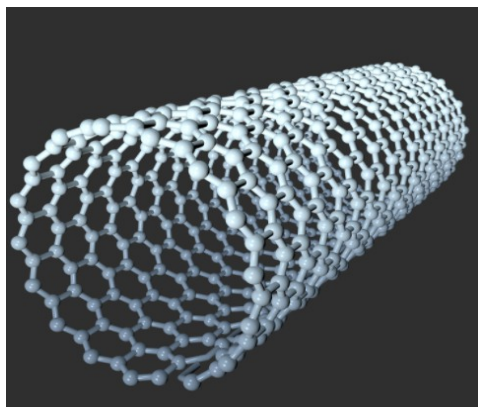
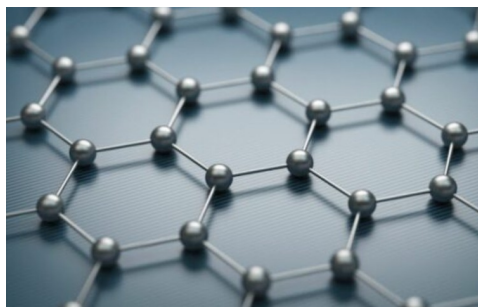
Meer info:  
<https://biooekonomie.de>  
<https://www.lifeverde.de>  
<https://sustainablebrands.com>





## Grafeen creëert textiel van de toekomst

De Europese Commissie financiert via de zogenaamde "flagships" onderzoek dat gericht moet zijn op technologische revoluties met als doel de industrie in Europa te versterken. Grafeen is een van die flagships met bijna 170 academische en industriële partners uit 22 landen, die allemaal verschillende aspecten van grafeen en aanverwante materialen onderzoeken. Eén van die bedrijven is Grafren AB, een spin-off van Linköping University, die slim textiel ontwikkelen met behulp van hun nieuw gepatenteerde methode om hoogwaardige grafeen vlokken te scheiden. De kunst hierbij is om de juiste dikte van grafeen te maken.



Intermezzo: Grafeen is een tweedimensionaal materiaal dat bestaat uit een enkele laag koolstofatomen gerangschikt op een rooster met een honingraat structuur. Zo bestaat grafiet uit opeengestapelde lagen grafeen en zijn koolstofnanobuizen cilinders van grafeen.

In eerdere TexAlerts hebben we al eens aandacht besteed aan grafeen: grafeen is meer dan 200 keer sterker dan staal, een uitstekende thermische en elektrische geleider, flexibel, zeer

dun en transparant. Dit maakt het potentieel geschikt voor een breed scala aan toepassingen. Maar de productie op redelijk grote schaal met de juiste specs of afmetingen is behoorlijk complex omdat de productiemethode kan resulteren in vlokken van verschillende diktes en lengtes.

In het geval van kleine volumes kan door filtratie of centrifugeren vlokken in fracties worden gescheiden, maar deze methoden zijn onpraktisch voor grote volumes, omdat ze veel energie en tijd vergen.

Grafren heeft een methode ontwikkeld om grote volumes grafeendispersies te behandelen. Dit omvat het scheiden van grafeenvlokken in verschillende fracties op basis van hun dikte en lengte. Het belangrijkste voordeel van deze technologie is dat dünnere vlokken kunnen worden gescheiden van vlokken die dikker zijn dan 10 atoomlagen en die insluitsels en andere verontreinigingen bevatten. De methode maakt gebruik van de zwaartekracht en is gebaseerd op het verschil tussen de flotatie- en sedimentatiesnelheid van grafeen en grafeenoxide-vlokken in de vloeibare dispersie. Het is economisch haalbaar voor grootschalige productie van grafeen, omdat het minder energie en minimale arbeid vereist.



Maar voor Grafren AB is het hoofdproduct: elektrisch geleidend textiel. Het is ze gelukt om een innovatieve manier te ontwikkelen om grafeen vlokken in de stof op te nemen, waarbij elke afzonderlijke vezel omhult wordt met een geleidende "huid" met gecontroleerde elektrische geleidbaarheid. De doekafmetingen zijn nu nog beperkt maar het streven is naar 120 x

60 cm<sup>2</sup> met een volledige roll-to-roll productie met een breedte van 180 cm tegen eind 2021.

Belangrijk is dat op deze manier elk textiel- of vezelmateriaal, zelfs glasvezels, geleidend gemaakt kan worden. Geleidende glasvezels zijn vooral interessant voor slimme composietmaterialen en het bedrijf is in gesprek met bedrijven in verschillende sectoren, waaronder gezondheidszorg, sport, ruimtevaart, defensie en gaming.

Het ontwikkelde textiel voelt en gedraagt zich als elke andere stof. Het is zacht, flexibel en lucht- en vochtdoorlatend. De geleidende coating van Grafren bevat alleen water en grafeen en geen bindmiddelen. Er is geen lijm of polymeer nodig om geleidende componenten bij elkaar te houden in de stof. Dit komt door de onderscheidende (oppervlakte energie-) eigenschappen van de grafeen vlokken, die zich om de vezels wikkelen en de huid vormen.

Het weefsel is extreem licht: twee gram grafeen per vierkante meter polyesterweefsel zorgt voor een weerstand van 500 Ohm/m<sup>2</sup>.

Uiteindelijk is het doel een digitale textielinterface (DTI) voor mens-machinecommunicatie te ontwikkelen. Het idee is om onzichtbare elektroden in conventionele kleding te integreren, waardoor het menselijk lichaam permanent kan worden gecontroleerd en gestimuleerd door sensoren en actuatoren.

De technologie zal signalen naar het menselijk lichaam kunnen overbrengen, zoals transcutane elektrische zenuwstimulatie voor pijnbestrijding, warmte of een andere soort stimulus. Het kan worden gebruikt om de menselijke gezondheid of beweging te bewaken via sensoren en deze essentiële informatie vervolgens door te geven aan een gegevensverwerkings- of opslageneheid.

Meer info:

<https://graphene-flagship.eu/>  
<https://graphene-flagship.eu>  
<https://grafren.se/>  
<https://youtu.be>  
<https://nl.wikipedia.org>



## Duurzaamheid



### Infinna vezels

InfinitedFiber is een Finse producent van Infinna vezels. Dit zijn geregenerateerde cellulosevezels uit textiel in combinatie met hout en papier. Infinna maakt gebruik van het carbamaat-proces waarbij ureum reageert met cellulose. Hierdoor ontstaat er een oplossing van cellulose. Andere verontreinigingen zoals polyester en elastaan kunnen volgens InfinitedFiber in het proces worden verwijderd en vormen dus geen belemmering. Het carbamaat-proces voorkomt ook het gebruik van koolstof disulfide als oplosmiddel (wordt gebruikt in de traditionele viscoseproductie). Vanuit de carbamaat-oplossing kan dan via een nat-spinproces vezels worden geproduceerd.

Weekdays, een dochteronderneming van H&M, heeft de Infinna vezels ge-

bruikt in de productie van een pilot jeans collectie. 50% infinna en 50% organische katoen. Ook Wrangler heeft jeans met Infinna, 30%, op de markt gebracht. Geclaimd wordt dat Infinna een touch heeft die sterkt lijkt op die van katoen en dat Infinna daarom een uitstekende en duurzame vervanger van katoen zou kunnen worden.

Een voordeel van de productiewijze van Infinna vezels is dat deze vrij gemakkelijk geproduceerd kunnen worden in bestaande viscose-fabrieken. Dat maakt de opschaling in de nabije toekomst een stuk gemakkelijker. Dat is ook nodig omdat Infinna claimt dat ze in 2021 de hele bestaande capaciteit voor de productie van deze vezel, 30.000 ton per jaar, voor de komende jaren al heeft verkocht. Eén van de klanten die de vezel gaat gebruiken is

het duurzame outdoormerk Patagonia, maar ook H&M, Adidas, Bestseller groep en Zalando hebben in Infinited Fiber geïnvesteerd.

Duurzaamheid is niet meer weg te denken en met ontwikkelingen zoals deze, maar ook andere als Renewcell / Circulose, Tencel Refibra en SaXcell, lijkt het dat katoen stevige concurrentie krijgt. Nu nog zeker zijn dat er genoeg afvalkatoen beschikbaar is om deze initiatieven van grondstof te voorzien.

Meer info:

<https://infinitedfiber.com>  
<https://www.the-spin-off.com>  
<https://www.innovationintextiles.com>  
<https://www.breakinglatest.news>  
<https://sourcingjournal.com>

## Nieuwe materialen



### Textiel tegen muggen

Muggen zijn lastig. Maar in een aantal gevallen zelfs levensgevaarlijk zoals de virus-dragende mug die ziekten zoals Zika, Dengue-koorts en gele koorts op mensen kan overbrengen. En muggen kunnen zelfs steken door het textiel heen want de dagelijkse kleding die je in de zomer draagt, is niet bijtvast tegen muggen.

Onderzoekers van het College of Agriculture and Life Sciences aan de North Carolina State University in Raleigh bedachten dat het mogelijk zou moeten zijn om daar met behulp van textiel iets tegen te doen. Ze ontwikkelden kleding opgebouwd uit een onderkleding met een basis laag gemaakt van de nieuw ontwikkelde stof, gedragen onder een gevechtsshirt ontworpen voor gebruik door militairen. De muggen werende kleding werkte volgens de uitvinders zonder gebruik te maken van chemische insecticiden.

Bij het testen werd gebruik gemaakt van vrijwilligers die zich elk 10 minuten blootstelden aan een legertje van muggen. Ze droegen allemaal een imkersluis naast de bijtbestendige kleding en hadden geen blootgestelde huid, omdat de muggen door dunne stoffen of kleding met een grof weefsel kunnen bijten.

De onderzoekers toonden aan dat voorkomen kon worden dat de mug door de stof heen prikte, terwijl andere textielen dik genoeg waren om te voorkomen dat muggen de huid bereikten. Er werd ook een rekenmodel ontwikkeld om het ontwerp van de textiel te optimaliseren.

Om het rekenmodel te ontwikkelen bekeken de onderzoekers de afmetingen van de kop, antenne en de bek of slurf van de mug, evenals de mechanismen die hijgebruikt om te bijten. En dan pasten ze specifieke eigenschappen van het textiel aan, zoals dikte en poriegrootte, zodat het beten kon voorkomen.

De variabelen die getest werden waren als volgt: Eén teststof was minder dan 1 mm dik met een poriegrootte die klein genoeg is om penetratie van de slurf van de mug die de huid doorboort te voorkomen. Het tweede testdoekje heeft middelgrote poriën die voorkomen dat de mug de huid bereikt. En de derde stof heeft grotere poriën maar voldoende dikte om te voorkomen dat de mug de huid bereikt.

De onderzoekers testten het aantal beten dat vrijwilligers kreeg toen studiedeelnemers een arm bedekt met een beschermende hoes in een muggenkooi staken. De onderzoekers ver-

geleken ook het vermogen van het textiel om beten te voorkomen en muggen af te weren met textiel dat was behandeld met een insecticide. Alle drie constructies boden meer bijtweerstand dan stof behandeld met permethrin, een anti insecten middel. Toen een vrijwilliger de kleding 10 minuten zittend droeg en 10 minuten rechtop stond in een inloopkooi met 200 hongerige muggen, ontdekte deze dat het gevechtsshirt 100 procent effectief was in het voorkomen van beten. In de eerste proef die de basis laag testte, kreeg de vrijwilliger beten op de rug en schouders - zeven beten van 200 muggen. De onderzoekers schreven de beten toe aan het uitrekken en vervormen van de stof, dus verdubbelden ze de materiaal laag rond de schouders en konden ze uiteindelijk 100 procent van de beten voorkomen. Ze hebben de kleding ook getest op comfort en om te zien hoe goed het warmte vasthoudt en vocht afgeeft.

De uiteindelijke kledingstukken die werden geproduceerd waren 100 procent bijtbestendig.

Meer info:

<https://www.webmd.com>  
<https://www.mdpi.com/>



## Microvezels uit textiel

Microvezels uit textiel blijven de gemeenteraden bezighouden. Tegenstanders van niet hernieuwbare producten laten graag weten dat microplastics uit textiel een groot probleem zijn. Producenten van polyester textiel zijn vaak van mening dat het allemaal wel meevalt. Wat is er nu waar van die standpunten en waar komen ze vandaan?

tjes per wasbeurt. Dat is verontrustend, zeker als die deeltjes ook allemaal in de natuur terecht zouden komen. Dat is in Nederland niet het geval, omdat ook het afvalwater van wasmachines eerst grondig gezuiverd wordt, voordat het op het oppervlaktewater geloosd mag worden. En voor een textielkenner zal het duidelijk zijn dat een monofilament polyester voor veel minder deeltjes in de was zal zorgen dan een nieuwe fleecedeck of fleecedeck.

teit van Leeds.

Wat komt er nu werkelijk aan deeltjes vrij? Een onderzoek van de Ocean Wise Plastic Lab uit Canada heeft daar onderzoek naar gedaan. Ze komen, niet verrassend, tot de conclusie dat uit nieuwe geruwde fleecedeck ongeveer 750 mg (0,75 gram) vezels vrijkomen per kilogram textiel. Voor een polo piqué is dat minder dan 50 mg/kg.

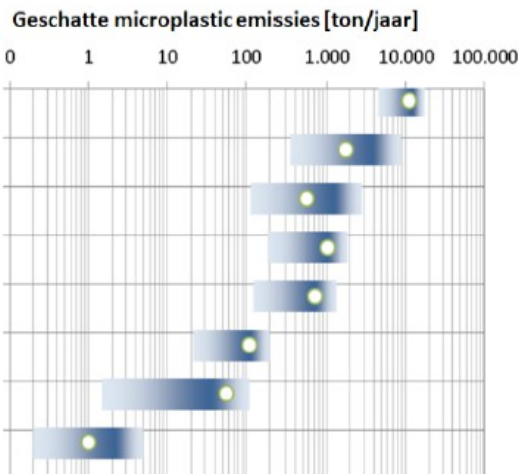
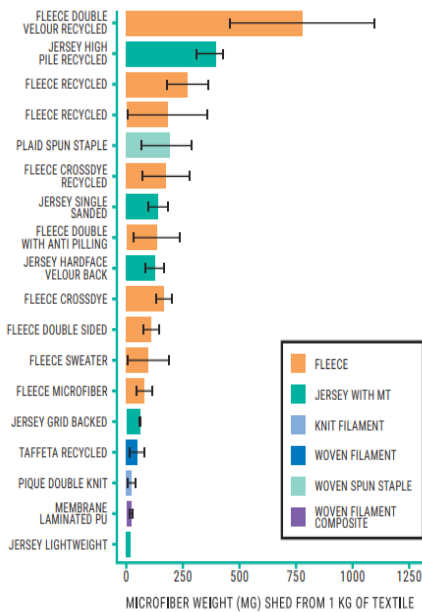
Wat is nu de bijdrage van textiel aan de verspreiding van microplastics, de term die in een recent TNO-rapport wordt gebruikt.

Het lijkt erop dat er veel aandacht zal (moeten) blijven voor het verminderen van het vrijkomen van microvezels uit textiel. Voor een deel kan de textielindustrie daar iets aan doen. Het TNO-rapport geeft daar een aantal suggesties voor. En voor een deel ligt het aan de wijze waarop de textiel wordt gewassen. En daar heeft de consument een rol. Het is echter niet zo dat polyester en andere synthetische vezels kost wat kost geweerd moeten worden. Daarvoor hebben deze vezels te veel unieke eigenschappen. En die eigenschappen zorgen in veel gevallen ook voor een verbetering van de duurzaamheid. Het laatste woord is hierover is zeker nog niet gezegd!

Naar schatting komen 110 ton kledingvezels uit textiel in het milieu. Dat is zeker geen verwaarloosbare hoeveelheid, maar bijvoorbeeld aanzienlijk minder dan microplastics uit cosmetica die in het milieu terecht komen. Omdat er geen eenduidige meetmethode bestaat voor het meten van de hoeveelheid microplastics die bij het wassen vrijkomen is er een consortium opgericht die een dergelijke meetmethode gaat ontwikkelen. In eerste instantie is er een overzicht gemaakt van de bestaande testmethodes en het ontwerp van een Europese norm op dit gebied. Deze laatste is grotendeels gebaseerd op onderzoek van de Universi-

Meer info:  
<https://publications.tno.nl>  
<https://www.researchgate.net>  
<https://assets.ctfassets.net>

Ook in TexAlert hebben we bericht over enorme aantallen deeltjes die vrijkomen bij het wassen van textiel. Soms loopt dat in de miljoenen deel-



Figuur 1 Geschatte microplastic emissies in stroomgebied Nederland weergegeven in ton per jaar. De kolommen laten de onzekerheidsmarge zien, de witte stippen zijn het gemiddelde. Afbeelding overgenomen van bron. (Verschoor A., 2018)



## Mondkapjes: vezeltechnologie bepaalt effectiviteit

Mondkapjes als mond- en neusbedekking gaan terug tot het begin van de 20e eeuw. Simpele op katoen gebaseerde gezichtsmaskers werden veel gebruikt tijdens de Spaanse griepandemie van 1918-1920, die ook in Nederland veel slachtoffers eiste.

Moderne mondkapjes zijn gebaseerd op twee sleuteltechnologieën: fijne, smeltgeblazen vezels in combinatie met een elektrostatische lading. We gebruiken vanaf nu de meer gebruikelijke aanduiding "meltblowing". Meltblowing is een zeer economisch, groot-schalig non woven productieproces dat vezeldiameters creëert die variëren van sub micron tot enkele microns. Elektrostatische lading verbetert de efficiëntie van het afvangen van deeltjes en maakt ademen makkelijker door een lagere weerstand. Meestal worden ze versterkt met lagen spunbound nonwovens waarbij langere vezels worden gebruikt (zie hieronder).

Het doel van de mondkapjes in corona tijd is in hoofdzaak het afvangen van de zogenoemde aerosolen of in dit geval Bioaerosolen. Bioaerosolen zijn aerosolen van biologische oorsprong, waaronder virussen, bacteriën en schimmels. Er zijn vier primaire aerosolfiltratiemechanismen, zie figuur.

Grote deeltjes worden gevangen door inertiaële impact: botsingen dus. Bot-

singen zijn typisch van belang bij grote microdeeltjes en wordt belangrijk bij hoge en gemiddelde snelheden. Zeer kleine deeltjes hebben ook een grote kans om een vezel te raken vanwege de Brownse beweging. Brownse beweging komt tot stand als de deeltjes botsen met gas (lucht) moleculen die veel kleiner zijn dan de deeltjes. Dit leidt tot een chaotische beweging die ongeordend en abrupt is, wat leidt tot diffusie. Het vangmechanisme voor deeltjes kleiner dan 100 nm is voornamelijk te wijten aan diffusie.

Grotere deeltjes - van ongeveer 100 nm tot 400 nm, volgen normaal gesproken de stroomlijnen van de luchtstroom en zijn het moeilijkst te vangen. Het vangmechanisme is dan interceptie oftewel: afvangen. Dit is waar de elektrostatische aantrekking belangrijk wordt. Tegengesteld geladen deeltjes worden aangetrokken door een geladen vezel.

De vezelgrootte wordt van cruciaal belang voor het mechanisme voor het afvangen van aerosolen.

Effectieve mondkapjes worden bijna uitsluitend gemaakt van elektrostatisch geladen polypropyleen (PP) meltblown nonwovens. MB-filters hebben vezels in het bereik van 0,5 tot 5 micron en zijn daarom kwetsbaar en moeten worden beschermd door lagen spingebonden (Spunbound, een ander nonwoven productietechniek) PP be-

staande uit grotere vezels - 15 tot 25 micron - die mechanische bescherming bieden voor de MB-filter laag. Kortom mondkapjes zijn in feite complexe en samengestelde producten

Stoffen maskers gemaakt van gewone textielvezels maken gebruik van veel grotere vezels - in de meeste gevallen groter dan 15 micron - hebben geen elektrostatische lading en de structuren creëren grote openingen of gaten. Deze openingen leiden tot gelokaliseerde gebieden met een veel lagere drukval en daarom zal de luchtstroom op natuurlijke wijze naar deze gebieden stromen en de aerosoldeeltjes door de structuur dragen. Deze maskers bieden bijna geen adembescherming. Ze zijn echter nuttig bij het verminderen van het aantal uitgestoten deeltjes van de drager, wat kan resulteren in het verminderen van de verspreiding van een virus, ook al bieden ze de drager misschien niet veel bescherming. Stoffen maskers zijn dus nuttig als broncontrole voor individuele dragers door het aantal uitgestoten druppeltjes en aerosolen uit de neus en mond van de drager in de lucht te verminderen.

Meer info:

<https://www.josam.org>

<https://www.josam.org/>

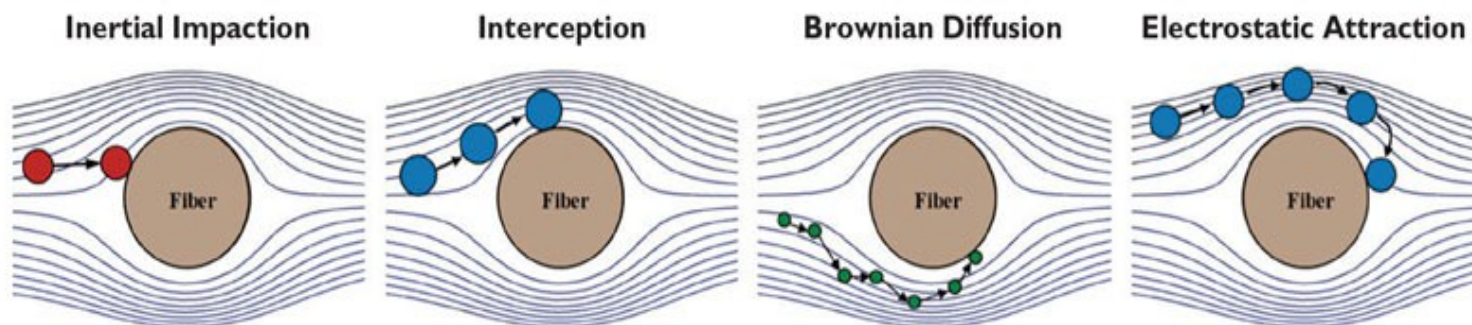


Figure 1: Filtration mechanisms



## Smart Textiles



### Mooi overzicht smart textiles

Zo nu en dan kom je in de literatuur een mooi verhaal tegen waarin een ontwikkeling goed wordt uitgelegd en ook de state of art en het toekomstperspectief wordt beschreven. Zo'n artikel is de publicatie: Smart Textiles: a toolkit to fashion the future, dat onlangs is verschenen in het Journal of Applied Physics, niet een blad dat in de textielwereld veel gelezen wordt.

In het artikel wordt vooral ingegaan op de zogenaamde stimuli responsieve smart textiles, dus textiel dat via een chemische of fysische manier reageert op een bepaalde externe prikkel. Het artikel gaat niet of nauwelijks in op elektronische functies (sensoren en actuatoren) ingebouwd in textiel, een andere vorm van smart textiles.

Stimuli responsieve slim textiel reageert op bepaalde prikkels. Door deze prikkels worden bepaalde veranderingen in het materiaal getriggered. Door dit slim te gebruiken kan dergelijk textiel worden ingezet ter verhoging van het comfort, ondersteuning van de gebruiker (soft robotics) of voor het versneld helen van wonden. Stimuli responsieve textielen zetten

prikkels uit de omgeving (bijv. temperatuur, licht, chemicaliën, vocht en pH) of interacties (bijv. mechanische kracht en elektromagnetisch veld) om in reacties zoals akoestisch (geluid), trillingen, kleurverandering, dimensie verandering, vormverandering, lichttransmissie of fluorescentie, mechanische veranderingen of druk, elektrische geleidbaarheid, thermische isolatie, bevochtigbaarheid of vochttransport. Ze worden beoordeeld op toepassingsrelevante eigenschappen zoals bewegingsrichting, omkeerbaarheid of cycli, krachtopwekking, trekeigenschappen, reactiesnelheid en gemiddeld vermogen dat geleverd kan worden.

Deze eigenschappen kunnen in of op het textiel worden aangebracht in de vorm van coatings, films (lamineren), oppervlaktebehandelingen of kleurstoffen. Er worden in het artikel veel mogelijkheden beschreven die op deze wijze kunnen worden gerealiseerd. Ook vanuit de constructie van textiel en door finishprocessen (aanbrengen van specifieke chemicaliën) kunnen bepaalde eigenschappen worden gerealiseerd.

In het artikel worden een aantal potentiële toepassingen genoemd voor deze niet-elektronische smart textiles: soft robotics (bijvoorbeeld voor til ondersteuning), afgifte van actieve chemicaliën en het verbeteren van het thermisch comfort van textiel. Deze worden in het artikel verder uitgewerkt en beschreven. Ook eventuele commerciële toepassingen worden genoemd. Wel wordt er opgemerkt dat er veel ontwikkelingen zijn bij onderzoeksinstituten die nog niet door het bedrijfsleven zijn opgepakt. Samenwerking tussen onderzoek en bedrijfsleven zou de commercialisatie bevorderen, maar ook meer richting kunnen geven aan de ontwikkelingen zelf.

Hier ligt ook een grote kans voor de Nederlandse textielindustrie om in samenwerking met onderzoek (Saxion, WUR, TNO) nieuwe functionele materialen en producten te ontwikkelen op basis van stimuli responsieve materialen. Dit artikel kan mogelijk als inspiratie dienen.

Meer info:  
<https://aip.scitation.org>

## Procesinnovatie



### Reactief verven zonder zout

Het verven van katoen met reactieve kleurstoffen vereist veel natronloog en zout. Natronloog en zout zijn lastige verontreinigingen en staan vaak waterhergebruik in de weg. Er wordt al vele jaren gezocht naar oplossingen om katoen te kunnen verven met minder of geen zout en natronloog.

Zout zorgt ervoor dat de kleurstof substantiever wordt en dus liever op het textiel gaat zitten dan dat het in de waterfase blijft. Natronloog zorgt voor ionische aantrekking tussen kleurstof en textielvezel en bevordert de reactie tussen kleurstof en textiel.

Recentelijk is er een mooie publicatie verschenen over hoe katoen met reactieve kleurstoffen geleverd kan worden zonder gebruik te maken van zout en natronloog. Daar komt natuurlijk wel een andere chemicalie voor in de plaats: in dit geval polyacrylamide. De

katoenvezels worden met deze stof gemodificeerd, waardoor er een alternatieve chemische reactie tussen reactieve kleurstof en katoen kan plaatsvinden. Deze reactie wordt "gekatalyseerd" door de amidegroepen van de polyacrylamide.

Het resultaat is dat het doek, dat voorbehandeld is met polyacrylamide en daarna onder neutrale omstandigheden wordt geleverd met reactieve kleurstoffen, goede was- en lichtechtheden heeft, vergelijkbaar met katoen dat onder de standaardcondities wordt geleverd. Door de voorbehandeling met polyacrylamide lijkt de kreukhoek iets te verbeteren (en dus de kreuk te verminderen).

Ook andere methoden om katoen te kationiseren zijn in het verleden vaak onderzocht. Door katoen te kationise-

ren kan het reactieve kleurstoffen niet alleen binden door een chemische reactie, maar ook door een ionische interactie. Dit type onderzoek vindt met name in India plaats, omdat daar veel behoefte is aan water en dus waterrecycling een noodzaak is. In een gepubliceerde studie werden de beste resultaten verkregen door het katoen te behandelen met polyamide epichloorhydrine. Toch lijkt kationisering van katoen, ondanks dat bij een neutrale pH en met weinig tot geen zout een goed verfresultaat behaald kan worden, tot op heden in de praktijk nog weinig tot geen ingang te hebben gevonden. Misschien iets voor de toekomst als waterhergebruik een noodzaak wordt?

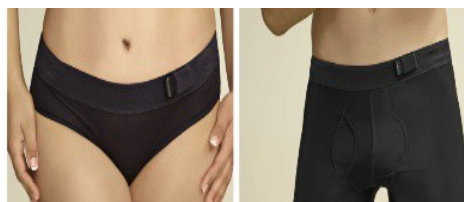
Meer info:  
<https://textilelearner.net>  
<https://www.researchgate.net>



## Slim ondergoed voor het monitoren van je conditie

Slim textiel, wearables en dergelijke technologieën zijn belangrijke R&D gebieden voor high tech textiel toepassingen. We zijn inmiddels gewend aan wearables die van alles in de gaten houden, van onze stappen tot onze hartslag tot ons alcoholgehalte in het bloed. Ze zijn er in verschillende formaten. Horloges, fitness banden, ringen, bril, kettingen die door kunnen gaan voor fijne sieraden. Naarmate apparaten slimmer worden, worden ze ook kleiner.

Hier gaat het over textiel als drager voor informatiesystemen, maar de sensoren zelf zijn ook van textiel gemaakt. Het Canadese Myant Inc. heeft een aantal grote ontwikkelingen opgepakt en komt met ondergoed, dat via een interface informatie over de gebruiker deelt met een app op je smartphone. Het betreft een volledige collectie ondergoed voor mannen en vrouwen, inclusief speciale versies voor zwangeren, sporters en werkers. De opbouw is ongeveer als volgt: in de band van het ondergoed zitten een aantal sensoren. Deze ontvangen energie via een (USB-) oplaadbare batterij en de signalen worden via een processor vertaald in meetresultaten die vervolgens op een app kunnen worden afgelezen.

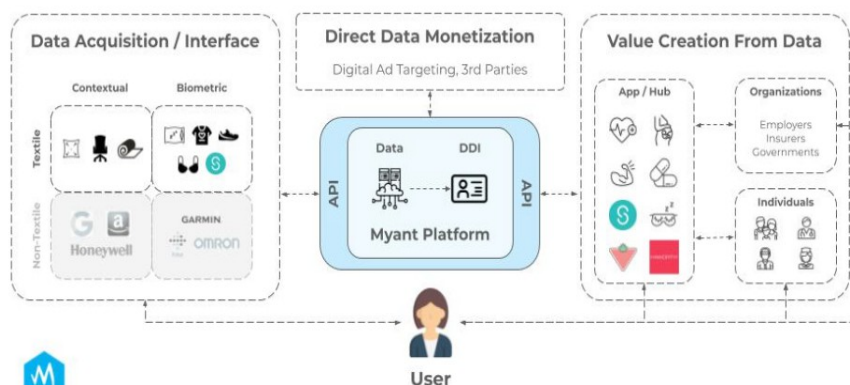


De sensoren zijn opgebouwd van geleidende garens (metaaldraad, metaal gecoat garen of filament) die geweven of geborduurd in patronen een bepaalde functie uitoefenen. Door ook te combineren met geleidende en vormgevoelige garens (rek, buiging) ontstaan bij temperatuurswisseling, druk, vocht of bijv. een elektrisch veld een spanningsverschil dat betekenis krijgt als we dat bijbehorende signaal interpreteren. Zo is bijv. een bodysuit voor zwangere vrouwen in staat het ECG van de ongeboren baby te meten.

Deze sensoren worden als separate textielconstructies (borduurselfs, brei-selfs) verwerkt, maar in sommige gevallen ook op andere plaatsen in het

breisel van het ondergoed verwerkt.

Elke sensor is speciaal ontworpen voor een of twee meettaken. De meetsignalen worden naar een processor/ontvanger gestuurd waar interpretatie plaatsvindt. De gegenereerde data worden naar de app gestuurd en daar kan worden afgelezen wat er gemeten en/of geïnterpreteerd is. Voor jezelf, maar desgewenst ook op afstand door anderen. Het gaat dan om Remote Patient Monitoring (RPM) en Chronic Care Management (CCM). Het starterspakket bevat vier paar ondergoed in de stijl naar keuze, één Skiin-pod, Skiin Connected Life-app, oplaadaccessoires en een kledingwaszak. De prijs voor deze beta versie is 99 US\$; eenmaal commercieel zal eenzelfde pakket 299 US\$ gaan kosten.



Ook is de Canadese Health Canada enthousiast en krijgt Myant's biosensing Skiin-ondergoed productfamilie toestemming en ondersteuning om de gezondheidszorg te revolutioneren. Ook is er overleg met de FDA in Amerika. Maar hoe dat dan gaat werken is nog de vraag.

De bijgeleverde app die werkt op het Myant-platform, registreert niet alleen maar levert ook in de tijd opgebouwde statistieken waaronder hartslag, bloeddruk, kerntemperatuur van het lichaam, en er komen er nog meer, zoals slaap en locatie. SKIIN, zoals het Myant platform wordt genoemd, is 's werelds eerste Textile Computing™-platform, wat betekent dat het ondergoed slim is. Maar het beperkt zich niet tot ondergoed. De technologie is ook verwerkt in een bloeddrukshirt, verwarmde basislagen en een kniebrace. De verwarmde basislagen van SKIIN omvatten ondershirts en leggings

met lange mouwen die zich kunnen aanpassen aan de behoeften van het lichaam en een optimale hoeveelheid warmte kunnen geven.

Door het menselijke (textiel-) besturingssysteem te verbinden met andere systemen in de omgeving door middel van draagbare, wasbare, 'slimme' textielproducten, is Myant's SKIIN™ Textile Computing™-platform het equivalent van een directe aansluiting van het menselijk lichaam op een computersysteem. Het omvat nu metingen voor het hart (elektrocardiogram, hartslag, hartslagvariabiliteit), beweging (stappen, calorieën, activiteit en houdingsherkenning), slaap (slaapfasen, slaapuren) en stress (niveau en temperatuur). Maar ook voor bloeddrukmeting (zonder manchet), ovula-

tie volgen, slip- en valdetectie (dus houding en positie), oxymetrie (zuurstofgehalte in het bloed), ademhalingsfrequentie en temperatuurwaarneming.

En kan het ook in de was? Ja, maar dan eerst de processor en batterij verwijderen (de Pod wordt dat genoemd). Dan alles in een meegeleverde waszak en koud wassen. Drogen in de droger bij lage temperatuur is beter dan aan de lucht omdat oxidatie van de sensoren voorkomen wordt.

Het lijkt er op dat slimmetextielen volwassen technologie begint te worden. En Myant krijgt via hun app de beschikking over eindeloos veel klanten data.

Meer info:

<https://myant.ca>

<https://khachilife.com>

<https://www.youtube.com>

<https://skiin.com>

## Research & development



### WUR circular fashion lab

Naast het circulair textiellab van Saxion. Lectoraat SFT, is er in Nederland nog een circulair lab: het Circular Fashion Lab<sup>(R)</sup>. Dit lab is opgezet om ontwerpers, onderzoekers, studenten en bedrijven bij elkaar te brengen om samen een duurzame mode-industrie te ontwikkelen.

Het lab is opgezet door Michiel Scheffer en de dagelijkse leiding is in handen van Diewertje Wagenaar en Paulien Harmsen. Het lab heeft 5 speerpunten te weten grondstoffen, design, consumenten gedrag, end-of-life en ketenbenadering.

Met betrekking tot grondstoffen kijkt het lab vooral naar alternatieven voor katoen en polyester. Zo zijn er de natuurlijke vezels die in West Europa verbouwd kunnen worden, maar ook tal van afvalmaterialen die als grondstof voor textiele vezels kunnen worden ingezet. Over dit laatste is recentelijk een rapport uitgebracht waarin de kansen voor materiaalstromen als rijststro als grondstof voor textiel worden beschreven.

Circulair ontwerpen is een tweede speerpunt. Het ontwerp bepaalt voor een groot deel de impact die een textielproduct gedurende de hele levenscyclus zal hebben. Door goed ontbouwde keuzes te maken in het ontwerp, kan de milieu-impact gedurende de hele levenscyclus met tientallen procenten worden verminderd en blijft er aan het eind een materiaal over dat opnieuw hoogwaardig ingezet kan worden.

Dat consumenten en eindgebruikers een belangrijke rol kunnen spelen bij de verduurzaming is bekend. Maar hoe krijg je ze zover, dat ze ook daadwerkelijk dat duurzame gedrag gaan vertonen en aan welke randvoorwaarden moet de modesector voldoen, zijn onderwerpen die hierbij worden onderzocht.

Textielrecycling is ook een speerpunt, of liever de combinatie van product hergebruik en materiaalrecycling. Hierover heeft het lab een boekje uitgebracht.

Tot slot is er aandacht voor de supply chain. Waar kan textiel het beste wor-

den geproduceerd, lokaal of globaal en welke businessmodellen zouden helpen om de circulaire economie te versnellen.

Het Circular Fashion Lab kan een beroep doen op tal van wetenschappers en onderzoekers van de WUR. Textiel en fashion zijn per definitie gebieden waar tal van wetenschappelijke disciplines samenkomen. Van sociale studies rond consumentengedrag tot chemische analyse van textiele componenten, ze worden door textiel met elkaar verbonden.

Wilt u meer informatie over het Circular fashion lab dan kunt u contact opnemen met Michiel Scheffer ([Michiel.scheffer@wur.nl](mailto:Michiel.scheffer@wur.nl)) of de andere medewerkers van het lab.

Meer info:

<https://www.wur.nl>

<https://www.saxion.nl>

<https://www.wur.nl>

<https://www.wur.nl>

## Smart Textiles



### Duurzaamheid als buzzwoord

Duurzaamheid is een woord dat vaak gebruikt wordt zonder duiding te geven op welk gebied een product of proces duurzamer is dan de industrie-standaard en zonder de milieuwinst te kwantificeren. Ook wordt duurzaamheid vaak gebruikt in combinatie met een kleine verbetering op één punt in de supply chain. Dan is het woord duurzaamheid bijna equivalent aan greenwashing. Een nieuw begrip dat soms wordt gehanteerd is "greenwashing" waarbij de industrie standaard al wordt gepromoot als duurzaam.

Uiteindelijk kan een duurzaamheidsclaim alleen gemaakt worden als deze ook onderbouwd wordt met feiten en door transparant te zijn over de productieketen.

Meer info:

[sourcingjournal.com](http://sourcingjournal.com)

### En dan nog even dit ...



Ook in Nederland wordt er nu statiegeld geheven op kleine plastic flesjes. Dit om zwerfvuil tegen te gaan en de eerste indruk is dat dit ook daadwerkelijk het geval is. Maar waar gaan die plastic flesjes dan naar toe? De textielindustrie? Er zijn diverse aanwijzingen dat het gebruik van gerecyclede PET-flesjes in textiele vezels maar een hele beperkte bijdrage levert aan duurzaamheidsdoelstellingen. En het is zelfs niet onaannemelijk dat juist de recycling van PET-flesjes in vezels, de polyester textiel naar textiel recycling belemmerd. Dat betekent dat de gerecyclede PET-flesjes na een 2e leven als textiel in de verbranding of op de stort terecht komen. Een goede reden om toch niet zo trots te zijn op kleding uit gerecyclede PET-flesjes!

Meer info:

<https://www.youtube.com>

<https://www.epbp.org/>

<https://www.youtube.com>

## COLOFON



TexAlert wordt uitgebracht in opdracht van de Stichting Reservefonds Textielresearch.

### Contactpersoon:

drs. Cees Lodiers

[c.lodiers@kpnmail.nl](mailto:c.lodiers@kpnmail.nl)

### Redactie:

drs. Anton Luiken (*eindredactie*)

Alcon Advies B.V.

Tel. 06 38931675

[anton.luiken@alconadvies.nl](mailto:anton.luiken@alconadvies.nl)

ir. Ger Brinks

BMA~Techne

Tel. 06 22901777

[gjbrinks@bmatechne.nl](mailto:gjbrinks@bmatechne.nl)