

In dit nummer

Bij TexAlert 7e jaargang nummer 2

Biobased in de hoogste versnelling

Autex congres 2016 in Ljubljana

Textielonderzoek in Nederland: bijzondere ontwikkelingen

Boost voor textielonderzoek in de USA

Stabiliteit van geleidende garens

Composieten: 3D printen, kleurtjes en andere zaken

Google investeert in smart textiles

Het draagcomfort van ballistische vesten verschilt van man tot vrouw

Rusland investeert in technisch textiel

Koelende textielen

Geen beeldscherm maar wel displays op textiel

Wat kan de textielindustrie leren van de kunststofindustrie?

Nieuwe methode voor het meten van krimpedrag van katoen

CoE ArteZ laat duurzame projectresultaten zien

Shell in composieten

Vlas en hennep in Nederland

Vlas als linnen en met polypropyleen in composieten

Zelfdenkend textiel

Katoen verbeteren met katalysatoren

Toepassingen van PLA

En dan nog even dit ...

Colofon

Bij TexAlert 7e jaargang nummer 2



De Europese textiel- en kledingindustrie lijkt langzaam uit een dal te klimmen. Euratex, de Europese brancheorganisatie voor de textiel- en kledingindustrie, geeft aan dat in 2015 zowel de omzet als de werkgelegenheid licht zijn gegroeid.

Dat is een positief teken na jaren van achteruitgang. Maar geen reden om niet volop bezig te zijn met innovatie en ontwikkeling. In de VS is een groot programma gestart om innovatieve textiele materialen en producten te ontwikkelen. In Rusland wordt veel geïnvesteerd in technisch textiel.

In Nederland en Europa ligt momenteel de focus op zowel de ontwikkeling van innovatieve producten als op het gebied van duurzaamheid. Het creëren van circulaire ketens waarin duurzaamheid en transparantie kernbegrippen zijn, heeft volop de aandacht.

Daarnaast lijkt het erop dat smart textiles langzamerhand het laboratorium gaan verlaten en dat er steeds meer

commerciële toepassingen komen van dergelijke producten.

En als grote innovatieve ondernemingen als Google erin investeren, dan wordt de kans dat het een succes wordt aanzienlijk groter. Hoewel er natuurlijk ook altijd mensen zijn die vinden dat smart textiles vaak een oplossing biedt voor een niet-bestaand probleem.

In deze TexAlert weer een groot aantal artikelen die aangeven waar de textiele wereld zich momenteel naar toe ontwikkelt.

Steeds meer zien we textiele ontwikkelingen en toepassingen buiten het traditionele toepassingsgebied van textiel, door bedrijven die geen textiele historie hebben.

Dat kan een bedreiging zijn voor de bestaande textielbedrijven, maar ook een uitdaging om samen met deze nieuwkomers weer nieuwe, spannende en nuttige textiele producten te ontwikkelen.

Duurzaamheid



Biobased in de hoogste versnelling

Dat het klimaat verandert door toedoen van menselijk handelen wordt door praktisch niemand meer ontkend. Daarom moet er een focus zijn op het gebruik van biobased materialen, met een kort-cyclische CO₂-kringloop. Gelukkig zijn er veel ontwikkelingen in deze richting en groeit het gebruik van biobased chemicaliën sterk (bijna 11,5% tot 2020) en zal in 2020 een omvang hebben bereikt van bijna 85 miljard dollar.

Op de onlangs gehouden conferentie over het gebruik van biobased materialen zijn een aantal producten onderscheiden met een prijs. Daaronder ook biobased textielcoating die nog dit jaar op de markt moet komen (Impranil® eco).

Ook werden op het congres de resultaten bekend gemaakt van een aantal projecten, waarin biobased materialen de hoofdrol vervullen. Voorbeelden

hiervan zijn een Engels onderzoek naar hybride koolstof-vlas composieten voor automotieve toepassingen, een PHB-fles uit gefermenteerde suikers uit afvalwater van een vruchtensapfabriek en de ontwikkeling van een metaalvrije katalysator voor de productie van PLA.

Geconcludeerd kan worden dat de eigenschappen van de biobased materialen steeds dichter in de buurt komen van de conventionele materialen en dat hun beschikbaarheid snel toeneemt.

Ook voor de textielindustrie liggen er kansen om met dergelijke nieuwe materialen duurzamere producten te maken en zich daarmee te onderscheiden van concurrenten.

Meer info:

<http://omnexus.specialchem.com>



Autex congres 2016 in Ljubljana

Van 8 tot 10 juni 2016 was het jaarlijkse Autex congres in Ljubljana met zo'n 350 deelnemers en 280 presentaties. Er waren 4 Nederlandse deelnemers. De thema's dit jaar waren goed gekozen: advanced textile fibres and materials, chemical textile technology and care, textile testing and clothing comfort en natuurlijk erg veel aandacht voor smart, functional and interactive textiles voor design en veel aandacht voor duurzaamheid en economie.

Natuurlijk is het ondoenlijk om dat alles samen te vatten. Er is een digitale file met alle presentaties en als iemand over een thema meer info wil dan kan dat: email naar

g.j.brinks@saxion.nl

Eén van de highlights was de plenaire lezing van Lutz Walter van Euratex/textile platform. Blijkbaar gaat het behoorlijk de goede kant op met de Europese textielindustrie: omzet is in 2015 gegroeid met ruim 2% naar ruim 160 miljard euro en voor het eerst in lange tijd groei in werkgelegenheid met 0,3%. De import en export namen beide ook toe. Vervolgens was er een overzicht van belangrijke drijvende krachten, zoals de toename in groei van de wereldbevolking en daardoor de vereiste toename in voedselproductie. Dit kan naar verwachting goed worden opgevangen met het huidige arsenaal aan bouwland, want de efficiency neemt ook enorm toe. Lokaal zijn er grote verschillen met name door logistiek en lokale verspillingen. Daar is dus nog veel te winnen.

Er is een toenemende groei in productie en gebruik van synthetische vezels ten opzichte van de natuurlijke materialen, wereldwijd werd er in 2014 rond 93 miljoen ton textiele vezels geproduceerd, met natuurlijk polyester dominant aanwezig. Interessant is de verwachting dat door hogere efficiency en veranderende gebruikspatronen de groei in vezel behoefte naar verwachting gaat afnemen, dus verdere overcapaciteit en blijvend lage prijzen. Verbeterde efficiency leidt ook tot minder waterverbruik en minder verspilling. Hier ligt ook een kans voor technische textielen: filtratie, membranen, opslag, dijkversterking e.d.



Energie is nog wel een issue. Bij veel huidig gebruikte systemen is het rendement veel te laag (denk aan automotoren bijv.). Oplossingen zijn bijvoorbeeld het gebruik van meerdere bronnen zoals wind en zon naast de gebruikelijke, lokale gedecentraliseerde opwekking en natuurlijk de smart grids dus betere verdelingen en opslag. Dit alles in combinatie met elektromobilititeit en hernieuwbare bronnen. Voor textiel natuurlijk een kans: wearable systemen, lokale customized productie, materiaalkeuze zoals composieten, textiel gebaseerde batterijen of opslagsystemen, flexibele zonnecellen e.d.

Van groot belang hierbij: digitalisering en de daarmee gepaard gaande dematerialisering. Denk aan een smart phone die de krant vervangt (minder papier) de radio etc. Digitalisering zou wel eens de grootste drijvende kracht voor blijvende verandering kunnen zijn. Ook al omdat dat aan de basis ligt voor enorme efficiency verbeteringen. Meer produceren met minder energie, minder grondstoffen, efficiëntere distributie zijn een paar richtingen waar we hierbij aan kunnen denken.

Materiaalkundige ontwikkelingen werden in de key notes besproken door Dominique Adolphe (Ensisa, France) en Dragan Jocić (Universiteit Belgrado).

Adolphe ging in op de nieuwste ontwikkelingen op het terrein van de high performance materialen. Vooral het

streven naar lichte en sterke materialen geeft een enorme boost aan het onderzoek aan composieten. Niet alleen materialen maar ook de 2D en 3D vormgevingstechnieken ontwikkelen snel. 3D shape weaving is de sleutel voor nieuwe hightech composiet toepassingen. Zit er nu al 35 kg textiel in een gemiddelde auto, dit zal alleen maar toenemen. Bij dit alles is recycling en hergebruik een groot vraagstuk. Op deze terreinen worden de meeste textiel gerelateerde EU projecten ingediend.

Het door Adolphe gepresenteerde overzicht van de technische toepassingen van vezels wijst op grote mogelijkheden van de vezels in technisch geavanceerde toepassingen. Daar wordt de meeste toegevoegde waarde gecreëerd en moet zeer diepgaande technische kennis uit verschillende domeinen gecombineerd worden zoals scheikunde, polymeer wetenschappen, werktuigbouwkunde, elektrotechniek, textiel, en ga zo maar door.

Jocić ging in op drie types polymeren die met name voor comfort in (functionele-) kleding zou kunnen worden toegepast: phase change materialen met als steeds terugkerend probleem de beperkte warmtecapaciteit waardoor de werkingsduur in met name beroepskleding beperkt is, de shape memory materialen en de stimuli responsive polymeren. Die laatste groep is veelbelovend, nu gebaseerd op isopropylacrylamide polymeren die bij zeer precieze temperaturen van opgerolde structuren naar compacte bolletjes kunnen overgaan en vice versa. Volgens Jocić zijn deze ontwikkelingen de basis voor gepersonaliseerde kleding die op wens het comfort of microklimaat van de gebruiker kan regelen. Zeer interessant, maar dat gold voor de meeste presentaties.

De combinatie van uitgebreide plenaire lezingen met het grote aantal parallel lezingen en posters maakte het Autex congres dit jaar weer zeer de moeite van het bezoeken waard.

Meer info:

<http://www.autex2016.org>



Textielonderzoek in Nederland: bijzondere ontwikkelingen

Veel textielonderzoek wordt in Nederland uitgevoerd door Saxion, AMFI en ArteZ, waarbij de brancheorganisatie MODINT belangrijk is in het stimuleren van onderzoek met een eigen routekaart innovatie programma. We zien in toenemende mate textielonderzoek, vooral op het gebied van de wearables bij de 3 TU's. Wageningen doet onderzoek naar biobased materialen ook voor textiele toepassingen. Bij elkaar opgeteld, levert dat een fraai beeld op van innovatieve ideeën en kansen voor de BV Nederland. Maar ook aan andere instituten wordt aan textiel gewerkt. Hieronder een greep uit de projecten.

Aan RUU wordt door Aniela Hoitink in het MycoTEX project onderzoek verricht naar het produceren van alternatieven voor textiel. De basis in haar project is mycelium (de wortel van een paddenstoel) voornamelijk in combinatie met textiel, zodat een flexibel samengesteld textiel kon ontstaan. Gedurende haar onderzoek, veranderde haar doel echter naar het ontwikkelen van textiel dat uitsluitend uit pure mycelium bestaat.

Tijdens dit onderzoeksproces heeft Aniela een methode ontwikkeld voor het behoud van flexibiliteit zonder gebruik te maken van traditioneel textiel. Haar onderzoek resulteerde in een jurk die kan worden aangepast aan de mode en, indien nodig, kan worden gerepareerd. Zodra het kledingstuk niet meer in gebruik is, kan deze eenvoudig worden gecomposteerd. Op deze manier is het mogelijk om opnieuw na te denken over toekomstige

mogelijkheden voor mode items.



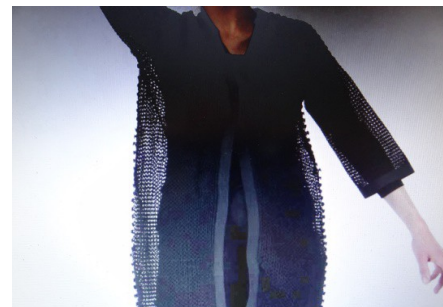
Tjeerd Veenhoven van de RUG maakt textielvezels uit algen. Uit algen kun je vezels halen die te bewerken zijn tot recyclebaar textiel. Alginaten zijn op zich niet nieuw, maar het is tot nu toe niet goed gelukt om daar bruikbare en toonbare vezels uit te maken. Het Spaanse AITEX onderzoekt al enige tijd het gebruik van algen en zeewier in bijvoorbeeld composieten in het project Seamatter.

Ook wordt al langere tijd onderzoek gedaan naar zilver gecoate nanodeeltjes (AgNP) calciumalginataat vezels. Deze hebben hoge antibacteriële activiteit tegen gram-positieve en gram-negatieve bacteriën.

En natuurlijk Pauline van Dongen met de jurk voor minister Bussemaker die tijdens de Prinsjesdag van 2015 is getoond en waar een deel van het werk bij ArteZ en aan de TUe is uitgevoerd.

Ook Saxion is actief op dit terrein en onderzoekers presenteerden onlangs

op een congres in Pamplona een geheel 3D geprinte jurk.



AMFI/HvA hebben onderzoek gedaan naar de relatie tussen fysieke eigenschappen van 5 denim samples en de subjectieve inschatting door 9 proefpersonen. Het bleek dat de metingen gedaan met het FAST systeem (compressie, buiging, rek, vervormbaarheid en rigiditeit) aardig te voorspellen waren door de subjectieve scores op items als dikte, rek enz.

Hiermee wordt het mogelijk dat mensen die het FAST systeem niet hebben, toch in virtuele ontwerpsoftware als Lectra Modaris of Clo3D enigermate hun materiaaleigenschappen in kunnen voeren.

Meer informatie over dit onderzoek bij Prof. Hein Daanen van AMFI.

Meer info:
<https://innovation-awards.nl>
<http://www.ad.nl>
<http://www.seamatter.com>
<https://www.rijksoverheid.nl>
<http://www.wondzorg.be>

Hieronder technische gegevens van de onderzochte samples.

Sample	Fiber content	Structure	Weight (g/m ²)
D1	93% cotton, 3% silk, No Stretch	Right hand twill (RHT) 2-1	139
D2	80% cotton, 18% bamboe, 2% lycra, Stretch	Right hand twill (RHT) 2-1	281
D3	52% cotton, 21% rayon, 2% lycra, 26% polyester, Stretch	Left hand twill (LHT) 2-1	352
D4	100% cotton, FC, No Stretch	Broken twill 2-1	482
D5	100% cotton, NTB 400-69, No Stretch	Right hand twill (RHT) 3-1	345



Boost voor textielonderzoek in de USA

Dat textiel één van de belangrijkste materialen is waar nog heel veel mee te innoveren is, blijkt steeds weer. Ook in landen waar de productie deels verdwenen is, wordt nog volop geïnvesteerd in de ontwikkeling van nieuwe textiele materialen en hoogwaardige textiele producten. Een voorbeeld hiervan is het enorme investeringsfonds van 317 miljoen US\$ dat in de staat Massachusetts is gereserveerd voor het initiatief Advanced Functional Fibers of America (AFFoA). Het bedrag is bijeen gebracht door de staat Massachusetts, US Army, andere staten en private partijen.

Het centrum van het fonds wordt gevestigd naast de campus van het prestigieuze MIT, dat ook het programma zal gaan leiden. MIT zal ook een deel van de uitvoering van het

programma op zich nemen. MIT zal worden belast met het leiden van het onderzoek naar halfgeleiders vezels en de ontwikkeling van een rapid prototyping en testcentrum voor "revolutionaire vezels en textiel productie".

Naast MIT speelt ook de University of Massachusetts Amherst een belangrijke rol in het programma. Zij zullen hun expertise op het gebied van polymeren en elektrotechniek gebruiken om het onderzoek uit te voeren naar militaire en commerciële toepassingen van fiber-geïntegreerde sensoren, energieopwekking en energie-opslagssystemen, thermische camouflage en optische en fotonische componenten in vezels.

Het programma moet leiden tot een revival van de textielindustrie en het

opzetten van een reeks van nieuwe bedrijven in hoogwaardig textiel.

De opzet van AFFoA lijkt op die van het Holstcentrum (opgericht in 2005) in Eindhoven, waar ook universiteiten, kenniscentra en bedrijven gezamenlijk aan hoogwaardige technologische ontwikkelingen werken. Een aantal activiteiten in AFFoA lijken zelfs overlap met onderzoeksprogramma's in Holst te hebben. Zo wordt in Holst ook gewerkt aan de combinatie van flexibele elektronica en textiel en vooral op het gebied van de integratie van licht (OLED-films, LEDs) in textiel.

Meer info:

<http://www.bizjournals.com>

<http://join.affoa.org/>

<http://www.holstcentre.com/>

<https://www.youtube.com>



Stabiliteit van geleidende garens

Draagbare elektronische textiel, de wearables, maken gebruik van geleidende garens. Voor de grootschalige toepassing daarvan is het van belang om te weten hoe stabiel die zijn. Uit eigen ervaring weten we dat die stabiliteit nog al eens te wensen over laat.

Zeker voor industriële toepassingen is bij het selecteren van geleidend garen inzicht in hun eigenschappen belangrijk. Waar moeten we op letten? Stabiliteit van garens is de som van chemische, mechanische en functionele eigenschappen. Dus is het handig om een systeem te hebben waarmee je dit in kaart kunt brengen. Een systematische werkwijze en een reeks testen, met inbegrip van SEM-analyse, mechanische eigenschappen analyse, slijtage testen, wastesten en corrosie-testen, is dan voor de hand liggend.

Een groep onderzoekers van het Institute of Textiles and Clothing van de Hong Kong Polytechnic University doet een aanbeveling aan de hand van zilver gecoat nylon garen. Zie het lijstje hieronder.

- **Garen:** Chemische samenstelling, differential scanning calorimetry

analyse, weerstand/ geleidbaarheidsmetingen en mechanische eigenschappen als treksterkte en vooral rek.

- **Doek:** afname geleidbaarheid na slijtage testen
- **Product:** wastesten en afname geleidbaarheid door temperatuur en gebruiksomstandigheden.
- **Eindgebruik:** weerstand tegen corrosie

Vooraf dat laatste punt is een issue in de praktijk. Zweeten is een normaal fysiologisch verschijnsel en ook wearables komen daar mee in aanraking. Maar zelfs al door gewoon contact met de huid of door vocht in de omgeving kan al corrosie optreden.

Dit kunnen we als volgt meten: stel het materiaal bloot aan 2 verschillende waterige testoplossingen met NaCl (0,5% en 5% (w/v), gedurende langere tijd (50h en 100h) bij kamertemperatuur en meet vervolgens het verschil in geleidbaarheid.

Opmerkelijk was dat de onderzoekers grote verschillen vonden tussen de door hen onderzochte garens. In een aantal gevallen nam de geleidbaarheid zelfs toe bij lage NaCl concentratie en

sterk af bij hoge NaCl concentratie. Bekend is dat zilver kan worden aangetast door Cl⁻ ionen omdat Ag⁺ kationen aan het oppervlak van de zilverlaag en Cl⁻ in waterige NaCl oplossing AgCl kan vormen en AgCl kan door reagen tot AgCl₂ complexen, waardoor het zilver uiteindelijk behoorlijk wordt aangetast en de geleidbaarheid dus sterk kan afnemen.

Ook vonden ze dat alle garens rond 65°C plotseling sterke toename in de weerstand te zien gaven. Dat zou weer te maken kunnen hebben met het verschil in uitzettingcoëfficiënt tussen de nylon drager en de zilver coatlaag.

Kortom: kijk goed naar de toepassing en stem de testen daarop af. Voor sportkleding en beroepskleding is testen op zweetbestendigheid belangrijk. Om te kunnen produceren moet het wrijvingsbestand zijn. En zo is er voor elke gebruiksfase wel een test te bedenken die uitsluitel geeft over de robuustheid van geleidende garens.

Meer info:

<http://trj.sagepub.com>

www.waset.org

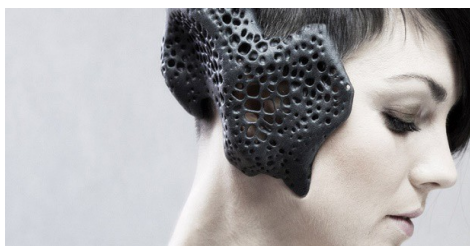


Composieten: 3D printen, kleurtjes en andere zaken

Onderzoek en ontwikkeling op het terrein van de composieten leidt tot fraaie ontwikkelingen als we dit combineren met 3D printen. Het in North Carolina gevestigde CRC, samen met het Italiaanse bedrijf Windform, print composieten direct in vormen voor bijvoorbeeld orthoses, maar ook voor auto-onderdelen. Daarvoor werden speciale composieten ontwikkeld die vervolgens met de bekende 3D laser sintering technologie werden geproduceerd. Het geprinte materiaal is polyamide gemengd met glasvezels. Maar er zijn ook samenstellingen met koolstofvezels. Een van de materialen, windform LX2.0 bijvoorbeeld heeft een treksterkte van bijna 60 MPa. Het heeft een rek van 2,3% bij breuk en een soortelijk gewicht van 1,3 g/cm³.

Een groep Sloveense onderzoekers ontwikkelden een composiet van commercieel geproduceerde silica aerogel in combinatie met polyester. Het doel hiervan was een goed isolerend materiaal te ontwikkelen dat bijvoorbeeld kan worden toegepast in schoenen. Er werd een silica aerogel composiet gebruikt met een dikte van 2,7 mm en gewicht van 500 gm⁻². Het silica aerogel stof mag niet vrijkomen in het milieu, daarom werd het materiaal ingebed door dubbelzijdig lamineren van het composiet met een membraan van 5 µm dik en versterkt met een slijtvasse polyester breisel. De thermische geleidbaarheid van silica aerogel gelami-

neerde composiet is 0,016 Wm⁻¹K⁻¹. De waterdamp doorlaatbaarheid van de gelamineerde silica aerogel composiet was 1,31 mgcm⁻²h⁻¹. Na 30.000 buigcycli was het composiet nog intact. Dus dit nieuwe composiet zou heel geschikt kunnen zijn voor isolatie in combinatie met textiel.



Koolstofvezels zijn zwart. Om kleur te krijgen, worden koolstofvezels gemengd met gekleurde vezels of in hybride weefsels gecombineerd met aanverfbare garens, zoals glas en polyester. Of ze worden gemengd met koperdraad. Zilver gekleurde koolstofvezel is vaak Texalium, een met metaal gecoate glasvezel van Hexcel (Stamford, CT) of gecoat met een aluminium laagje van 200 Å dik. Deze laatste methodes worden ook toegepast om aramides kleur te geven. De kleuren rood, blauw, geel en andere tinten zijn op de markt. Zelfs Apple is hier actief en heeft een "updating look carbon fibers" gepatenteerd. Maar dit maakt gebruik van gewoon een extra "scrim" laag die de koolstofvezels maskeert en de indruk wekt een andere kleur dan zwart te zijn. Het in Londen gevestigde Hy-

petex claimt een koolstof composiet te kunnen maken dat in allerlei kleuren kan worden uitgevoerd, maar voorlopig alleen in racewagen rood. Hoe ze dat doen wordt nergens onthuld, maar het lijkt erop dat er nanoschaal pigmenten worden toegevoegd.

Van een geheel andere orde zijn de nanocomposieten. Een groep onderzoekers uit China en de USA ontwikkelden elektrisch geleidende nanocomposieten van grafeen oxide (0.05–1.5 wt%) in mengsels van een thermoplastische polyurethaan / polypropyleen (TPU / PP, 55/40) matrix. Men vond een zeer lage percolatie drempel (de concentratie waarboven geleidbaarheid plaatsvindt) van 0,054 gew% mede als gevolg van de hoge geleidbaarheid van het RGO. De treksterkte en rek bij breuk van de composieten met een GO gehalte van slechts 0,5 gew% verbeterde met meer dan 340%. Op basis hiervan kan efficiënt grafeen gebaseerde geleidende nanocomposieten geproduceerd worden met een hoge elektrische geleidbaarheid en verbeterde mechanische eigenschappen.

Meer info:

<http://www.crp-usa.net>

<http://www.windform.com/>

<http://trj.sagepub.com>

<http://www.jecomposites.com>

<http://www.compositesworld.com>

<http://www.sciencedirect.com>

Smart Textiles



Google investeert in smart textiles

In TexAlert is eerder al eens iets geschreven over Googles Jacquard project. In dit project ontwikkelt Google textiele materialen waarmee bewegingen kunnen worden geregistreerd. Een test met een robot arm heeft uitgewezen dat intussen een technische levensduur van de ontwikkelde smart textiles van 3 jaar, zonder merkbare achteruitgang in performance (95% van de bewegingen worden correct geïnterpreteerd), mogelijk is. Echter een test in de praktijk wijst uit, dat daar de omstandigheden afwijken van laboratorium condities en dat de werking veel minder accuraat is

(75% van de bewegingen worden correct weergegeven).

Google is een partnership met Levi's aangegaan om de smart textiles te integreren in hun jeans. Op deze wijze wordt een sterk partnership verkregen met een geweldige marketingkracht. Levi's plant om begin 2017 met de eerste producten met Googles jacquard technologie op de markt te komen. Deze producten zullen dan concurreren met bijvoorbeeld het smart shirt van Ralph Lauren, dat al commercieel verkrijgbaar is (voor 295\$).

Niet iedereen is ervan overtuigd dat Googles jacquard een zinvolle ontwikkeling is, maar dat het een oplossing biedt (een telefoon bedienen door te swipen over je kleding) voor een niet bestaand probleem. In die zin hebben Google en Levi's nog wel een killer-applicatie nodig waardoor niet alleen tech-nerds, maar iedereen dergelijke kleding wil aanschaffen.

Meer info:

<https://www.technologyreview.com>

<http://fashionista.com>

<http://www.techinsider.io>



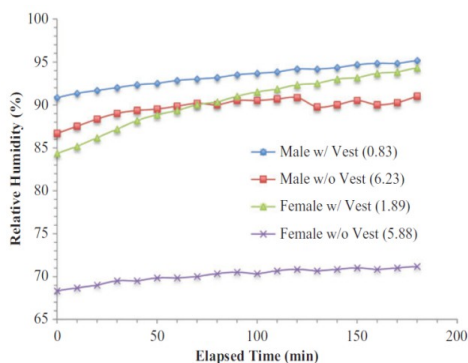
Het draagcomfort van ballistische vesten verschilt van man tot vrouw

Het dragen van beschermende kleding tijdens gevaarlijke militaire acties is een standaard praktijk. Daarbij hoort het dragen van kogelvrije vesten. Het ongemak door de beperkte comfort eigenschappen is dan meer een bijkomstigheid. In moderne militaire organisaties neemt het aantal vrouwen in gevechtsfuncties toe; in 2015 was 15% van het personeel in gevechtsfuncties in het Amerikaanse leger vrouw. De vraag die ontstaat, is: hoe zit het met het draagcomfort van kogelvrije vesten en moet daar wat aan verbeterd worden. De vesten zijn nu nog vaak als uniseks model ontworpen, het Interceptor™ ballistische vest, ondanks de antropometrische en mogelijke warmte regulerende verschillen tussen mannen en vrouwen. Dit resulteert in klachten over fit en thermische comfort. Onderzoekers van de Central Michigan University in de USA hebben hier onderzoek naar gedaan.

Aan de hand van Manikin (de thermisch regelbare paspop) studies werd vastgesteld hoe het zweetgedrag van mannen en vrouwen verschilde en welke invloed dit heeft op het draagcomfort van kogelvrije vesten. Hierbij is uitgegaan van een uniseks ontwerp van het vest. Met behulp van sensoren en verschillende vochtigheidscondities werd het zweetgedrag bepaald. Men vond dat er geen significant verschil was in microklimaat data in de lagen van de rug van het uniform tijdens het dragen van het ballistische vest. Er was wel een statistisch significant ver-

schil tussen de mannelijke en vrouwelijke manikin voor de voorkant, waar vrouwen minder zweten. Zonder kogelvrij vest zweten vrouwen minder aan zowel voor- als achterzijde. Voor mannen was het verschil tussen met of zonder kogelvrij vest niet significant.

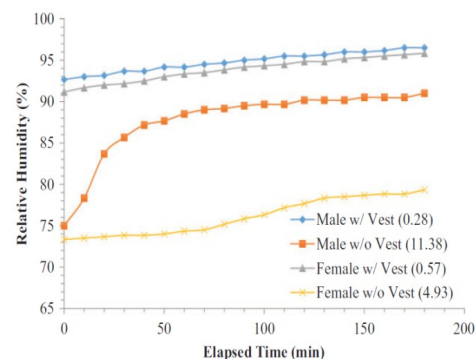
Tijdens de test droegen zowel de mannelijke als de vrouwelijke manikins eenvoudige katoenen T-shirts met korte mouwen en daarover de standaard camouflage combat uniformen (jas en broek 50% nylon, 50% katoen en hemd 100% katoen) samen met een ballistisch vest met inbegrip van keramische platen aan borst en rugzijde.



Dit suggereert dat de vrouwelijke vorm een beter ventilatie effect heeft dan de mannelijke vorm, vooral in het BH gebied. De onderlinge verschillen tussen mannen en vrouwen moeten dan meer worden toegeschreven aan lichaamsconditie dan aan geslacht. De wel waargenomen zeer gelokaliseerde hoge zweetproductie bij vrouwen in de

borststreek wordt gecompenseerd door de lage transpiratiehoeveelheden in het restant van de borststreek, omdat daar een veel groter oppervlak beschikbaar is.

De auteurs geloven dat in een real-life scenario, bij vrouwelijke militairen het dragen van een beha die vocht opvangt, een negatieve invloed heeft op het microklimaat en het koelvermogen van de huid in het borstgebied. Dit kwam niet goed uit dit onderzoek en dit zal later herhaald worden aan mannelijke proefpersonen.



Dit ging over het dragen van kogelvrije vesten, maar in zijn algemeenheid zijn de resultaten ook toepasbaar op het dragen van veiligheidskleding bij bijvoorbeeld de brandweer en andere beroepen waar dit soort kleding gedragen wordt.

Meer info:
<http://ctr.sagepub.com>
<http://digitalknowledge.cput.ac.za>



Rusland investeert in technisch textiel

De omzet van de Russische textielindustrie gericht op consumenten producten loopt sterk terug. Rusland probeert dit te compenseren door meer nadruk te leggen op de productie van technisch textiel in eigen land. Tot nu toe wordt in Rusland vooral technisch textiel ingevoerd, gemaakt in (Russische) bedrijven in lage lonen landen. Rusland wil dit veranderen door investeringsubsidies voor bedrijven die zich in Rusland zelf vestigen. Daarnaast wordt een bedrag van circa 25 miljoen euro uitgetrokken voor stimulering van de aanschaf van machines.

Rusland kijkt bij deze ontwikkeling vooral naar landen die in de afgelopen jaren hun technische textiel productie hebben opgeschaald. Dit is vooral gebeurd in landen die zelf veel basisgrondstoffen hadden uit de olie- en gasindustrie, zoals de Arabische Emiraten en Canada.

Er is in Rusland vooral vraag naar technisch textiel vanuit de militaire en aerospace hoek. Een belemmering in de groei van de technisch textielproductie is het tekort aan de productie van technische garens, zoals polyester,

polypropreen en viscose. Op dit moment bestaan er vergevorderde plannen voor uitbreiding van de polyesterproductie in Rusland. Voor 2016 wordt een groei in de productie van technisch textiel verwacht met 30% op basis van vooral binnenlandse vraag. Dit zal vooral ten koste gaan van import uit Turkije.

Meer info:
<http://www.innovationintextiles.com>
<http://www.innovationintextiles.com/>
<http://www.fashioningworld.com>

Smart Textiles



Koelende textielen

Koelen kost veel energie. Het toenemend gebruik van airconditioning bijvoorbeeld, veroorzaakt een verwachte groei in energiegebruik van 300 TWh in 2000 naar ongeveer 4000 TWh in 2050. Hierbij is de verwachte opwarming van de aarde meegenomen. Dit zijn enorme getallen.

Tijdens de voorbereidingen van het MODINT routekaart programma is al geopperd dat koeling op het lichaam, door bijvoorbeeld in kleding ingebouwde koelsystemen, veel energie efficiënter zouden zijn.



Dit wordt persoonlijke koeling genoemd. Daarnaast zijn dergelijke benaderingen van belang voor personeel dat onder extreme omstandigheden werkzaam is, zoals brandweerlieden, astronauten, soldaten en werkers bij industriële installaties, waar hittestress en spanning een rol spelen. Maar ook op medisch gebied voor patiënten met multiple sclerose, te hoge koorts en andere aandoeningen, waarbij het vermogen van het lichaam om zichzelf te koelen, is aangetast.



Er zijn wel pogingen ondernomen om

koelende textiele producten te maken, zoals phase change materialen, of systemen met ingebouwde spiralen waar dan een koelmedium doorstroomt. Inbouwen van zakken waar dan ijs of een koelmedium kan worden opgeslagen, zijn ontwikkeld, maar ook zijn er garens ontwikkeld met betere koelend capaciteit, zoals Coolmax®.

Al deze systemen lijden aan een of meer nadelen, zoals beperkte koelcapaciteit, lage efficiëntie, dure en onhandige configuratie.

Actieve koeling met geventileerde lucht of circulatie van vloeistof als koelmiddel wordt algemeen erkend als de meest efficiënte persoonlijke koeling methode op dit moment.

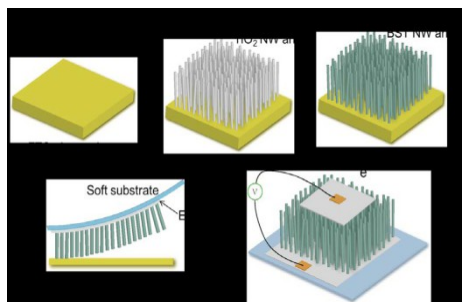
Toch zijn ze meestal zwaar, kosten veel koelenergie en geven beperkte mobiliteit door de complexe circulatie systemen.

Een groep onderzoekers aan de Pennsylvania State University, USA volgden een andere route: nanovezels in een dunne laag geordend.

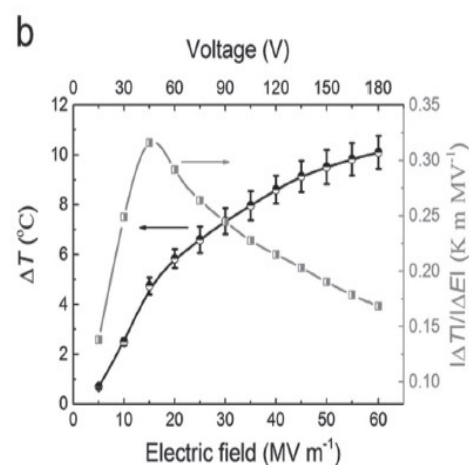
Er is al langer bekend dat er een electrocalorisch effect (ECE) van nanostructureerde ferroelektrische materialen bestaat. Het ECE-effect ontstaat door een elektrisch veld geïnduceerde temperatuur- en entropieverandering van een diëlektrisch materiaal.

Er zijn al zogenaamde solid state koelsystemen ontwikkeld, maar die verbruiken relatief veel energie voor een gering koeleffect.

De genoemde onderzoekers maakten een 5 µm dikke keramische laag van nanovezeltjes en plaatsten die in een elektrisch veld.



Schematische weergave van het proces a) gecoat glas substraat. b) De TiO₂ nanovezel-array laten groeien op de glaslaag. c) dan een zachte flexibele plaklaag met een elektrode laag aanbrennen (bijv. Polyimide film, plakband of PDMS) e) de uiteindelijke matrix met elektrodes op de flexibele zachte onderlaag.



Er werd een behoorlijk koeleffect waargenomen als functie van de veldsterkte en dus van de spanning die over de laag werd aangebracht.

Ook keken ze naar de verwerkbaarheid. De verkregen film was zeer flexibel en vervormbaar en zou zich volgens de onderzoekers goed laten combineren met textiel.

Er zijn nu velletjes gemaakt van 1 bij 1 cm, dus het opschalen heeft nog wel wat voeten in de aarde. Daar komt bij: de koeling kan alleen plaatsvinden als de warmte wordt afgevoerd. Daar moet nog wel veel ontwikkelingswerk aan plaatsvinden

Kortom: een boeiende ontwikkeling integreerbaar met textiel, waar nog een en ander aan gebeuren moet.

Meer info:

<http://onlinelibrary.wiley.com>

<http://ergonomics.uq.edu.au>

<http://www.esa.int>

<https://s-media-cache-ak0>

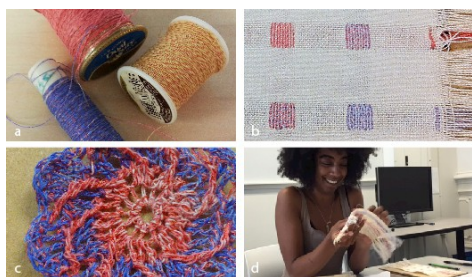
<http://coolmax.com/>

Smart Textiles



Geen beeldscherm maar wel displays op textiel

Wat betekent het om kleding te dragen die reageert op computer instructies? En waarom zou je? Google vindt dat wel interessant. Samen met een design team van de Universiteit van Californië Berkeley, ontwikkelden ze een nieuwe textiel-display technologie, genaamd Ebb. Dit was onderdeel van het Google Jacquard project (ATAP) en de garen werden speciaal ontworpen voor gebruik in grootschalige kleding productie.



Het Google project Jacquard onderzoekt de mogelijkheden om aanraking en gebaar interactief te laten zijn met textiel, door koppeling met geleidende draden met thermochrome kleurstoffen in textiel. Deze zijn te weven met behulp van standaard, industriële weefgetouwen. Alledaagse voorwerpen zoals kleding en meubels kunnen zo worden omgezet in interactieve oppervlakken.

Ebb bestaat uit geleidende garens, ge-

coat met thermochrome kleurstoffen. De geleidende garens werden gemaakt van katoen waar omheen dunne koperdraden zijn gewikkeld. Het koperdraad is voorzien van een dunne email laag voor de isolatie.

Als er een stroompje door de draden gaat lopen, worden ze warm en de thermochrome kleurstoffen veranderen van kleur. Bij afkoelen, krijgen ze weer hun oorspronkelijke kleur. De thermochrome kleurstof was TurnThermo thermochromic pigment (die bij 30°C van kleur verandert), met daarin als binder en verdunner: Utrecht Acrylic Gel Medium en Golden Acrylic Fabric Medium in een verhouding van 1:2:1. Met deze mengsels werden drie kleuren samengesteld: rode (magenta), geel en blauw.

Interessant is dat de onderzoekers de response tijden op verwarmen en afkoelen hebben gemeten. Zie het tabelletje hierbij.

	voltage (V)	current (mA)	rise time (s)	fall time (s)
magenta	1.0	426	4.0	7.0
yellow	1.6	515	2.5	4.0
blue	2.5	653	4.0	3.0

Dit trage reageren is natuurlijk een bekend verschijnsel, maar de uitvoering die hier gekozen is, is wel bijzonder, omdat bij een groot aantal personen werd gepolst wat ze er van vonden. Er werd altijd gedacht dat die respons tijden een nadeel zouden zijn, maar het

werd juist positief gewaardeerd in toepassingen op kledingstukken.

De geteste productjes die gemaakt werden zijn gehaakt, maar er zijn ook weefsels gemaakt. Hieronder een beeld van de schakelingen die werden gebruikt. Denk hierbij aan de schakelingen die een toetsenbord doen functioneren.

Het onderzoek werpt een nieuw licht op hoe in, of op kleding aangebrachte display-achtige systemen functioneren en worden gewaardeerd. De mogelijkheid om je persoonlijke stijl te kunnen uiten, werd zinvol geacht. Technologie in kleding kan dus wel, maar moet wel bijdragen aan persoonlijke uiting. Het werd gepositioneerd als een tekening of schilderij en nadrukkelijk niet als display. En dat werkte. Met name de relatief trage reacties bij het kleur veranderen, werd gezien als positief en als uiting van persoonlijkheid.

De onderzoekers en waarschijnlijk ook Google zien hier nieuwe mogelijkheden voor wearable textiles.

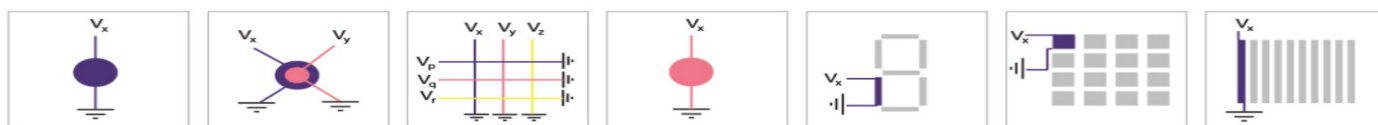
Technisch niet bijzonder complex en op de site van Google jacquard zie je hoe dit kan worden toegepast.

Meer info:

<http://delivery.acm.org>

<https://www.youtube.com>

<https://www.google.com>



Duurzaamheid



Wat kan de textielindustrie leren van de kunststofindustrie?

Op een recent congres van de NRK Recycling werd volop stilgestaan bij het gebruik van recycalaat in hoogwaardige kunststofproducten. Omdat de kunststofindustrie een producentenverantwoordelijkheid kent, is inzet van recycalaat, design for re-use en design for recycling, noodzakelijk om de kunststofkringloop te sluiten. Dit past ook in het streven van de EU om te komen tot een circulaire economie. In de textielindustrie zijn we nog ver

af van een circulair systeem. In nog maar weinig textiele producten komen gerecyclede vezels voor. Langzamerhand is dat aan het veranderen: gerecyclede polyester uit PET-flessen is al populair, gerecyclede jeans-vezels worden steeds meer gebruikt door jeans-producenten en het Nederlandse leger heeft producten met gerecyclede content aanbesteed (jammer dat hiervoor Belgische producenten zijn geselecteerd!). In de werkgroep Circulaire

Economie van MODINT zal toepassing van gerecyclede textiele materialen ook veel aandacht krijgen. De kunststofindustrie leert ons dat met gerecyclede materialen ook hele mooie en hoogwaardige producten te maken zijn.

Meer info:

<http://www.nrkrecycling.nl>

<http://ec.europa.eu>

<http://www.nieuwsblad.be>

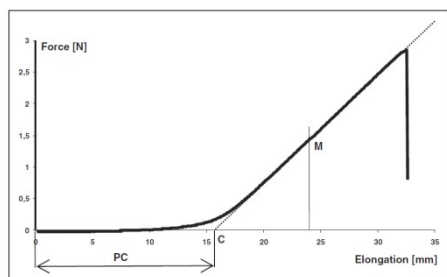


Nieuwe methode voor het meten van krimpgedrag van katoen

Het krimpen van vezels of garens heeft betrekking op de natuurlijke vorm, "golfachtig", van natuurlijke vezels. Wol bijvoorbeeld krimpt sterk, maar katoen is ook krimp gevoelig. Bij kunstvezels kan de krimp van te voren worden ingesteld. Krimp beïnvloedt vorm, maatvoering, isolatie vermogen en ruwheid van het uiteindelijke doek. Glans en kleurindruk wordt ook beïnvloedt door krimpgedrag. De meest gebruikte methode van meten is de "duimmethode", met de eenvoudige rekenformule:

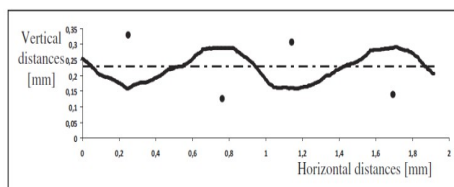
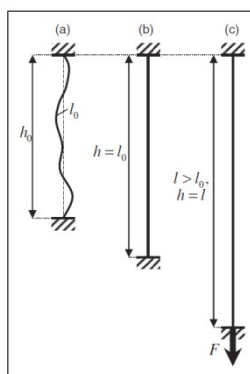
$$\% \text{ Vezel krimp} = \frac{(\text{ongekrompen lengte} - \text{gekrompen lengte})}{\text{gekrompen lengte}}$$

Een groep onderzoekers aan de Technical University of Liberec in Tjechie hebben een verbeterde methode ontwikkeld. De werkwijze is gebaseerd op de analyse van de trekkeigenschappen van garen in een trekbank. Garens worden uit een weefsel verwijderd en in de trekbank ingespannen zonder



voorspanning. Vervolgens wordt de trekbank ingeschakeld en gemeten wanneer er een trekkracht ontstaat. Dat is het moment dat het garen volledig gestrekt is, in de figuur hiervoor is dat punt C. Door dit met gekrompen en niet gekrompen materiaal uit te voeren kan precies gemeten worden wat het effect van de krimp behandeling is geweest.

De methode werd vergeleken met twee bekende methodes. De eerste was in delen snijden en vervolgens beeldanalyse toepassen. Deze opnamen worden dan ingemeten en geanalyseerd.



De basis geometrie en de verandering in vorm en afmeting onder invloed van krimp kan dan worden bepaald. Dit wordt natuurlijk in ketting en inslag richting bepaald. Zie de figuren.

De tweede methode is de oude "uit-eenrafelen" of "duimmethode". Het garen wordt voor en na krimp uit het doek gehaald en met de duim rechtgetrokken en gehouden. De lengteverandering wordt dan gemeten.

Helaas is hier geen ruimte om de leuke wiskunde en de Peirce geometrie analyses hierachter te bespreken.

Uit het berekenen van de correlaties tussen de verschillende methodes werd geconcludeerd dat er goede overeenstemming gevonden werd tussen de drie methodes, hoewel de nauwkeurigheid van de verschillende methodes wel parten speelde. Dit werd veroorzaakt door inherente problemen die te maken hadden met de verschillende meettechnieken en garen kenmerken. Niettemin werkte de voorgestelde nieuwe methode goed en is relatief eenvoudig en nauwkeuriger uit te voeren en te reproduceren voor het meten van de krimp in de ketting en in de inslag.

Meer info:

<http://search.proquest.com>
<http://eujournal.org>

Duurzaamheid



CoE ArtEZ laat duurzame projectresultaten zien

Onder leiding van het Center of Expertise van ArtEZ, Hogeschool voor de Kunsten in Arnhem, worden er momenteel 2 projecten uitgevoerd die tot doel hebben een lokale circulaire productieketen voor textiel en kleding op te zetten. Deze projecten, Closing the Loop (financiering vanuit de provincie Gelderland) en Going Eco-Going Dutch (financiering door SIA RAAK) hebben tot doel aan te tonen dat op regionale en nationale schaal een circulaire keten in textiel en kleding gerealiseerd kan worden.

Beide projecten richten zich op het gebruik van de meest duurzame grondstoffen (gerecycled post consumer textiel en hennep) die regionaal geproduceerd en verwerkt kunnen

worden tot garens, doek en eindproducten. Aspecten als marketing en branding vormen ook een integraal onderdeel van de projecten, om consumenten/eindgebruikers te verleiden om dergelijke duurzame producten ook daadwerkelijk aan te schaffen en daarmee de keten levensvatbaar te maken

In het project consortium zitten kenniscentra (ArtEZ, Saxion), vezelproducenten (Texperium, StexFibers), textielbedrijven (breierij De Reuver, Van den Acker, Textielstad Enschede), ontwerpers van eindproducten (Moyzo, Tous les Chéris, Maison the Faux, Beddinghouse) en een confectionair (Idid). Voor de marketing en branding van lokale producten wordt samengewerkt

met Studio Judith ter Haar. De milieuwinst die in een circulaire keten geboekt kan worden, wordt berekend met de MODINT Ecotool.

De projecten lopen nu bijna een jaar en het is goed te zien hoeveel er reeds is bereikt, maar ook wat de knelpunten zijn. Op 29 juni 2016 worden bij het Center of Expertise in Arnhem de eerste resultaten van deze (en enkele andere) projecten gepresenteerd. Deze presentatie is vrij toegankelijk (wel graag aanmelden via Lucie Huiskens: l.huiskens@artez.nl).

Meer info:

<https://www.artez.nl>
<http://futuremakers.artez.nl>
<http://futuremakers.artez.nl>

Productontwikkeling



Shell in composieten

We kennen Shell allemaal van de benzine en smeermiddelen. En met de komst van elektrische auto's kan de behoefte aan de producten van Shell best eens afnemen. Shell heeft daarom zelf in, wat zij noemen "Project M", een nieuwe stadsauto ontwikkeld, die nog steeds een verbrandingsmotor heeft. In de visie van Shell moet zo'n auto wel energiezuinig zijn en daarbij komt dan veel textieltechnologie bij kijken.

Het gewicht van de driezitter stadsauto is aanzienlijk omlaag gebracht door het gebruik van gerecyclede koolstofvezels. Daarnaast is er een low-frictie coating gebruikt, waardoor de luchtweerstand aanzienlijk wordt verminderd. Samen met een aantal andere innovaties leidt dit tot een verbruik van 2,6 l brandstof per 100 km (1 op 38,5). Shell claimt dat een dergelijke auto over de gehele levensduur ongeveer 35% minder energie kost van een gemiddelde auto.



Het gebruik van gerecyclede koolstofvezels geeft mogelijk nog wel een probleem: in Europa moeten auto's voor tenminste 85% recyclebaar zijn. De recycling van koolstofcomposieten is nog niet zover ontwikkeld, hoewel er momenteel veel onderzoek naar wordt verricht. Aan de andere kant zijn er op dit moment voldoende gerecyclede koolstofvezels beschikbaar, omdat in

de productie met virgin koolstofvezels al gauw meer dan 25% afval ontstaat. Geschat wordt dat alleen al uit deze bron jaarlijks 10.000 ton koolstofvezel beschikbaar komt.

Nieuwe recyclingmethoden gaan uit van het oplossen van de polymeer matrix. In tegenstelling tot de mechanische recycling, blijft in zo'n proces de koolstofvezel ongeschonden en kan deze dus ook weer in hoogwaardige applicaties worden gebruikt.

Of de auto van Shell (in de Shell-kleuren) ooit op de markt komt is de vraag. Maar het prototype laat wel zien wat met de huidige technologie en verbrandingsmotoren nog bereikt kan worden.

Meer info:

<https://www.projectm.shell.com>
<http://www.thisismoney.co.uk>
<http://www.compositesworld.com>
<http://www.environmentalleader.com>

Materialen



Vlas en hennep in Nederland

Er wordt al heel lang onderzoek verricht naar de toepassing van vlas en hennep als vervanger van katoen. Dit omdat vlas en hennep sterke vezels zijn die met weinig milieubelasting kunnen worden geteeld in gematigde klimaten. In Europa is er een hernieuwde aandacht voor de teelt van dergelijke vezels, onder andere ingegeven door duurzaamheidsaspecten, EU beleid op het gebied van grondstoffen voorziening (resource efficiency) en de beschikbaarheid van grote hoeveelheden landbouwgrond en braakliggende terreinen.

Hennep wordt in Nederland vooral geteeld in Groningen en Drenthe, maar ook in Gelderland en andere provincies wordt geëxperimenteerd met de teelt van vezelhennep. Vezelhennep bevat geen THC en is dus voor "recreatieve gebruikers" niet interessant. Veel van de geteelde hennep wordt afgezet als strooisel in de veeteelt, maar de aandacht verschuift naar

andere toepassingen, waaronder het gebruik van de vezels in textiel, het hout in composietproducten, het blad in veevoer en hennepzaad in voedingsmiddelen (vierkantsverwaarding).

Onlangs is in Wageningen Willem Westervhuis gepromoveerd op de teelt van hennep. In zijn proefschrift gaat hij uitgebreid in hoe hennep het best geteeld kan worden om een optimale vezelopbrengst te verkrijgen. Factoren als zaai- en oogsttijd en zaaidichtheid hebben grote invloed op de hoeveelheid primaire vezels. Zijn conclusie is dat je relatief korte hennepplanten moet kweken die je moet oogsten voordat ze gaan bloeien. Dan worden de meeste lange primaire vezels verkregen.

Om de vezels te kunnen gebruiken in de textielindustrie, moeten ze eerst "gecottoniseerd" worden. In Arnhem onderzoekt en ontwikkelt StexFibers dit proces. Ze maken gebruik van

stoomexplosie, al dan niet in combinatie met chemische en/of enzymatische behandelingen.

Op open dagen in de week van de akkerbouw kan op 25 juni 2016 een kijkje worden genomen bij 2 Groningse bedrijven die hennep verwerken. Tevens kan in Zeeland 2 bedrijven worden bezocht die zich bezig houden met vlasteelt en vlasverwerking. Maar uiteraard is iedereen uit de textiel- en kledingindustrie ook buiten deze periode welkom om zich te laten voorlichten over de kansen en mogelijkheden van hennep in de Nederlandse textielindustrie.

Meer info:

<http://www.vlasenhennep.nl/>
<http://hempflax.com>
<http://edepot.wur.nl>
<https://www.oneworld.nl>
<http://www.vlasenhennep.nl>

Materialen



Vlas als linnen en met polypropyleen in composieten

Het blijft toch een aantrekkelijk idee: lokaal in Europa en dus in Nederland voor textiele toepassingen gewassen verbouwen en verwerken. Vlas is zo'n materiaal. Vlas is een klein gewas dat minder dan 1% van de mondiale productie van textielvezels voor zijn rekening neemt. Frankrijk, België en Nederland zijn goed voor ruim 80% van de mondiale productie, Nederland overigens slechts 3%.

Voor Nederland lag de gemiddelde lange vezelprijs in de periode juli - december 2015 op € 2,30 met een range van € 1,90 tot € 2,60. De verwachting voor de uitzaai van 2016 is een stijging van het areaal met 10 - 15% ten opzichte van 2015.

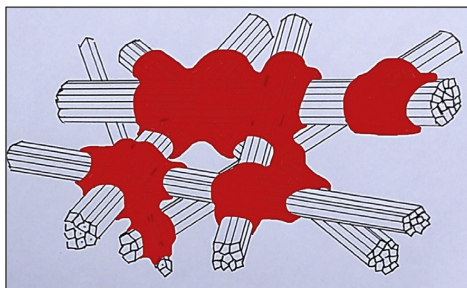
En wat doen we er dan mee? Linnen productie natuurlijk. Maar er wordt al lange tijd gekeken naar toepassingen in composieten, omdat het gebruik van de materialen in composiet voordelen zou kunnen hebben, zoals goedkoper en gewichtsbesparing, maar ook uit milieu-oogpunt.

De LCA van vlas is gunstiger dan van bijvoorbeeld die van glas of koolstofvezels. En lichtgewicht in bijvoorbeeld de automobiellindustrie wil zeggen minder brandstof verbruik. Deze bedrijfstak is daarom zeer geïnteresseerd in biocomposieten. Bovendien zou recycling met deze materialen wel eens beter mogelijk kunnen zijn.

Biovezels in combinatie met polypropyleenvezels (PP) filamenten in de vorm van non wovens zijn aantrekkelijk voor de automobiellindustrie, omdat de mechanische prestaties gecom-

bineerd met goede akoestische eigenschappen, ze daarvoor erg geschikt maken. De reden hiervoor is dat door dergelijke samenstellingen de porositeit gestuurd kan worden tijdens het productieproces.

Een groep Franse onderzoekers heeft hier verder naar gekeken. Ze maakten samenstellingen met zeer grote porositeit met goede akoestische eigenschappen. Maar wat betekent dat voor de mechanische eigenschappen? Zoals verwacht, wanneer de porositeit toeneemt van 5 tot 60%, vertoont het materiaal gedragsverandering en de mechanische eigenschappen (modulus, sterkte en elasticiteit) dalen drastisch tot een punt waar het materiaal niet meer elastisch is en makkelijk breekt. Uitgebreid onderzoek naar vlasvezels heeft geleid tot uitgebreide kennis van hun mechanische eigenschappen. Verschillen in prestaties worden verklaard in termen van plantensoorten of biochemische structuur. Biomaterialen worden in auto's nu al veel gebruikt als isolatiemateriaal.



In de hier besproken studie werden vlasvezels gemengd met PP filament in

verschillende verhoudingen. Vervolgens werd er een nonwoven van gemaakt en dit doek werd vervolgens in een vorm tot platen geperst (200°C, 11 bar) met een dikte van 2 mm gedurende 3 min. Vervolgens werden een veelheid aan testen uitgevoerd. De porositeit werd gestuurd door laagdikte en druk tijdens het persen en werd ingesteld op 5, 30, 60 en 70%.

Gevonden werd dat de elasticiteit afneemt met toenemende porositeit, maar ook dat het materiaal minder bros werd. Toch werd er een goede elasticiteit behouden. Door het PP werd goede hechting tussen de filamenten gekregen, waardoor de relatief goede mechanische eigenschappen behouden blijven. Bij een lagere porositeit is het materiaal dicht en is de geluidsabsorptie lager. Rond 50-60% porositeit ontstaan veel holtes en is de geluidsabsorptie optimaal. Daarboven neemt de geluidsabsorptie weer af, omdat er kanaaltjes ontstaan die onderling verbonden zijn die het geluid door laten.

De conclusie is dat er goed geluidsisolerend materiaal kan worden gemaakt maar dat het toepassen van dit type biocomposieten, geheel recyclebaar, nog niet binnen handbereik is.

Meer info:

<http://www.sciencedirect.com>

<https://www.ncsu.edu>

<http://www.vlasenhennep.nl>

Smart Textiles



Zelfdenkend textiel

Er zijn diverse omstandigheden waarbij je zou wensen dat het thermisch comfort van de kleding zich automatisch zou aanpassen aan de wensen van de individuele drager en aan de temperatuurveranderingen in de omgeving. VTT in Finland heeft zo'n systeem in ontwikkeling, waarbij met behulp van sensoren en een rekenmodel de benodigde isolatie kan worden berekend en ingesteld. Dit rekenmodel, het Human Thermal Model, houdt rekening met de individuele wensen van de dragers van het textiel en met

de temperatuurveranderingen in hun omgeving. Hierdoor kunnen in een warme omgeving, zoals een ziekenhuis, zowel voor het personeel als de patiënt een optimaal thermisch comfort worden verkregen.

De nieuw ontwikkelde textiele materialen kunnen ook tijdens operaties in ziekenhuizen worden benut. Bekend is dat veel patiënten onderkoeld raken tijdens operaties, terwijl de chirurgen heftig transpireren. Door de patiënt op een deken te leggen met deze slimme

technologie, kan deze warmer blijven, zonder dat de omgevingstemperatuur aangepast hoeft te worden.

VTT zoekt nog naar bedrijven die deze technologie verder willen helpen ontwikkelen en in hun producten willen integreren.

Meer info:

<http://www.vttresearch.com>

<http://www.vtt.fi>

Materialen



Katoen verbeteren met katalysatoren

Een groot deel van de kledingmarkt wordt ingenomen door katoen. De redenen zijn bekend en gerelateerd aan de prima draagcomfort eigenschappen zoals ademend, goed vocht-opnemend vermogen, zachtheid, hypoallergeen en antistatisch. Maar er zijn ook nadelen: kreukels en krimp.

Deze verschijnselen doen zich voor door het langs elkaar glijden van de cellulose ketens en filamenten. Dus zou je zeggen: knoop die losse ketens aan elkaar en het probleem is opgelost.

Daarvoor heb je, zoals bekend is, cellulose crosslinkers nodig. Deze reageren met de OH groep van cellulose, waardoor een 3 dimensionaal netwerk ontstaat. Probleem daarbij is, dat dit vaak formaldehyde afsplitsende stoffen zijn en formaldehyde is verdacht. Een oplossing hiervoor is gebruik te maken van polycarbonzuur zoals 1,2,3,4-butantetracarbonsuur (BTCA), bekend als de meest effectieve formaldehyde vrije netwerkvormer. Maar het mechanisme is traag bij kamertemperatuur en vereist een aantal reactie stappen. Dus zijn er katalysatoren ontwikkeld die dit versnellen, zoals alkalimetaalzouten van fosforhoudende minerale

zuren, zoals natriumhypofosfiet (SHP), dinatriumfosfiet of mononatriumfosfaat.

Maar, het gebruik van deze katalysatoren heeft verschillende nadelen, zoals mechanische sterkteverlies, hoge kosten, en beïnvloeding van de kleur bij het verfproces. Ook kunnen tijdens deze reacties giftige dampen ontstaan. Daarom worden bij dit soort processen co-katalysatoren toegepast zoals $MgCl_2$, Ag, TiO_2 , SiO_2 en ZrO_2 voor het minimaliseren van de bijwerkingen van fosfor gebaseerde katalysatoren. Onderzoekers aan de Suleyman Demirel University in Turkije onderzochten het effect van aluminiumoxide nanodeeltjes (Al_2O_3 -NP) als katalysator of co-katalysator. In de testen werd sterkte, ontvetting en gebleekte 100% katoen plat weefsel met een gewicht van 130 g/m² (28 draden per cm in inslagrichting en 55 garens per cm in ketting gebruikt. De cross-linker was BTCA en Al_2O_3 -NP (<50 nm poeder) en werd gebruikt als katalysator/co-katalysator al dan niet in combinatie met SHP. Er werd een homogeen mengsel gemaakt dat vervolgens met een foulard werd aangebracht.

Vervolgens werd gemeten wat de verandering in oppervlakte morfologie was, in treksterkte veranderingen en werd de luchtpermeabiliteit van de weefsels onderzocht.

Gevonden werd dat er agglomeratie van nanodeeltjes plaatsvond op het textieloppervlak met toenemende concentratie van co-katalysator Al_2O_3 -NP. Infrarood analyse toonde aan dat er netwerkvorming plaatsvond. De netwerkvorming met BTCA in de aanwezigheid van SHP met Al_2O_3 -NP als co-katalysator zou de kreukweerstand van katoen significant verbeteren. Daarnaast werd ook een verbetering gevonden in de brandwerende eigenschappen. De beste resultaten werden verkregen door de combinatie van BTCA met 2% SHP in aanwezigheid van 2% Al_2O_3 -NP. Er was wel enige afname van de treksterkte en verbeterde witheid bij de combinatie BTCA gekatalyseerd door SHP met toevoeging van Al_2O_3 -NP co-katalysator.

Nu nog nagaan of dit katoen nog te recyclen is.

Meer info:

<http://trj.sagepub.com>

<http://trj.sagepub.com/content>

Materialen



Toepassingen van PLA

PLA is een van de meest toegepaste biobased materialen. Er zijn tal van toepassingen in de medische sector, de verpakkingindustrie, in huishoudproducten en in de textielindustrie.

PLA is een uitermate geschikt materiaal voor vele toepassingen vanwege de biocompatibiliteit, de afbreekbaarheid en de geringe toxiciteit. Het is daarom niet verwonderlijk dat de productiecapaciteit voor PLA wordt uitgebreid. In de VS plant Corbion (een deelneming van het Nederlandse Purac) een nieuwe productielocatie met een capaciteit van 75 kton/jaar. De fabriek moet in de 1e helft van 2018 operationeel zijn.

Meer info:

<http://omnexus.specialchem.com>

<http://omnexus.specialchem.com/>

<http://www.bioplasticsmagazine.com>

<https://issuu.com>

En dan nog even dit ...



De gevolgen van disruptieve innovaties zijn moeilijk te voorspellen, omdat de standaard modellen van de planmakers geen rekening houden met dergelijke ontwikkelingen. We zien dat in de economie en vele andere terreinen van de wetenschap. Een disruptieve innovatie die eraan zit te komen (?) is de autonome elektrische auto. Het is bijna onvoorstelbaar wat dit zou betekenen in de dagelijkse praktijk. Geen eigen auto meer, maar eentje die komt voorrijden als je die nodig hebt, een stad waarin geen auto's meer geparkeerd staan en wat te denken van de toekomst van openbaar vervoer, taxi's of autoverzekeraars. Leuk om eens over na te denken als je in de file staat op weg naar je werk of naar je vakantie-adres.

Meer info:

<https://www.linkedin.com>

<http://computertotaal.nl>

COLOFON



TexAlert wordt uitgebracht in opdracht van de Stichting Reservefonds Textielresearch.

Contactpersoon:

drs. Cees Lodiers

c.lodiers@kpnmail.nl

Redactie:

drs. Anton Luiken (*eindredactie*)

Alcon Advies B.V.

Tel. 06 38931675

anton.luiken@alconadvies.nl

ir. Ger Brinks

BMA~Techne

Tel. 06 22901777

gbrinks@bmatechne.nl