

In dit nummer

Bij TexAlert 13e jaargang nummer 3

Nieuwe kleding voor Defensie

Recycling van polyester

Eénzijdig finishen van textiel

3d-breisels voor drukmonitoring

Katoen als katalysator voor energieopwekking

Van biomassa naar textiel: hennep

Duurzame textiel ontwikkelingen Dornbirn congres 2022

Geprinte elektronica en stress reducerende kleding

De digitale wereld en textiel

Impact van plastics

In de greep van textiel

Agro-textiel maakt stroom uit regendruppels

Californië doet PFAS in de ban

Recyclen van gecoat textiel

Microvezels onder vuur

Slimme textielen blijven een bron voor innovaties

Textielinnovatie uit Korea

De toekomst van textielrecycling in Europa

Duurzaamheidsclaims

En dan nog even dit ...

Colofon

Bij TexAlert 13e jaargang nummer 3



De ontwikkelingen in de textielketen richten zich vooral op het vergroten van de circulariteit. Er zijn tal van initiatieven, nationaal en internationaal, om textielrecycling op te schalen en de kwaliteit van de gerecyclede vezels te verbeteren. Vaak wordt echter vergeten dat recycling het sluitstuk is van de ontwikkeling naar een circulaire economie en niet het begin. In de 10R-strategie van de circulaire economie komt recycling pas op plaats 9. Er zijn dus heel veel andere mogelijkheden om veel meer circulair te worden, waarbij zaken als minder verbruik, langer gebruik en duurzame productie-technieken de aandacht verdienen.

Zeker in deze tijd met hoge energieprijzen kan duurzaam produceren de kosten beperken. Bedrijven die hebben geïnvesteerd in energiebesparing en energiebesparende technieken plukken daar nu de vruchten van. Bedrijven die dat nog niet gedaan hebben, worden nu geconfronteerd met torenhoge energierekeningen. De keerzijde hiervan is dat investeringen in energiebesparende maatregelen nog nooit

zo'n korte terugverdientijd hebben gehad. En volgens Nederlandse en Europese regels moeten energiebesparingen waarvan de terugverdientijd korter is dan 5 jaar uitgevoerd worden. Hier wordt echter nog niet of nauwelijks op gecontroleerd.

Naast duurzaamheid en circulariteit is er in deze TexAlert ook veel aandacht voor de ontwikkeling op het gebied van smart textiles. Er komen steeds meer producten in de markt, waarbij slimme functionaliteit onderdeel is van het textiel en waarmee tal van zaken kunnen worden gemeten en werkzaamheden beter kunnen worden uitgevoerd. Smart textiles is een belangrijk groeigebied voor de textielindustrie, waarbij de samenwerking met eindgebruikers en onderzoekscentra vaak een succesvolle combinatie blijkt te zijn.

Wij hopen dat er in deze TexAlert onderwerpen staan die aanspreken en waarmee bedrijven hun voordeel zullen doen.

Productontwikkeling



Nieuwe kleding voor Defensie

Militaire kleding moet aan veel eisen voldoen. Het is van groot belang dat soldaten zo weinig mogelijk zichtbaar zijn in het veld, zowel met het blote oog als met bijvoorbeeld Infra Rood kijkers.

Om die zichtbaarheid te verminderen is militaire kleding altijd uitgerust met een camouflagepatroon dat zo ontwikkeld is dat de signatuur van de soldaat zo onzichtbaar mogelijk is (maar men gebruikt nog geen meta-materialen met stealth eigenschappen; zie hiervoor elders in de TexAlert). Het Nederlandse leger maakt gebruik van een nieuw voor de Nederlandse krijgsmacht ontwikkeld patroon: Netherlands Fractal Pattern. Dit patroon komt in 4 kleurstellingen, waarvan NFP-Green voor bosrijke en stedelijke gebieden is bedoeld en NFP-Tan voor optreden in droge gebieden is ontwikkeld. Daarnaast komt er nog NFP-Blue en NFP-White. Voor de uitrusting wordt een combinatie van beide versies gebruikt. De Fractal Patterns zijn

ontwikkeld in samenwerking met TNO. De ontwikkeling van zo'n patroon kost veel tijd en onderzoek. Al in 2008 is de ontwikkeling van het zogenaamde Verbeterd Operationeel Soldaat Systeem (VOSS) begonnen. Er zijn diverse patronen getest. In de keuze van dit nieuwe patroon speelden ook zaken als de psychologie van de gebruiker en het onderscheid van andere krijgsmachten een rol.

De nieuwe kleding wordt gemaakt door Carrington. De samenstelling is 50% katoen en 50% polyamide. De stof werd bedrukt door Pincroft, een Engelse textieldrukker. In totaal zullen er 480.000 broeken en jassen worden gemaakt voor de Koninklijke Marine, Landmacht, Luchtmacht en Marechaussee.

Meer info:

[new-camouflage-for-dutch-forces-camouflagepatronen](#)
[Netherlands Fractal Pattern](#)

Duurzaamheid



Recycling van polyester

De meest toegepaste textielvezel op dit moment is polyethyleentereftalaat oftewel PET. De voordelen in het gebruik zijn legio, zoals goede mechanische eigenschappen, maar als het gaat om milieu impact zijn er nogal wat issues en zorgen. In deze TexAlert willen we aandacht schenken aan één aspect: de recycling van polyester, met name de chemische recycling ervan.

PET is een kunststof op olie basis. De wereldwijde cumulatieve hoeveelheid kunststof afvalberg die tussen 1950-2015 werd gegenereerd, bedroeg ongeveer 6,3 miljard ton, waarvan ongeveer 9% werd gerecycled, 12% werd verbrand en 79% werd verzameld op stortplaatsen of begraven in de natuurlijke omgeving. Elk jaar komt PET-afval voor ongeveer miljoen ton terecht in de oceaan en op stortplaatsen. Onnodig vast te stellen dat hier nog veel te winnen valt.

Er kunnen verschillende strategieën worden toegepast om de verspilling van PET tot 2040 aan te pakken: verminderen, vervangen, recyclen en verwijderen. Bovendien zijn er acht concrete acties mogelijk: 1) het minimaliseren van de hoeveelheid eenmalig gebruikt PET, 2) het niet op olie baseren maar op andere grondstoffen zoals biobased, 3) het implementeren van ontwerp voor recycling, 4) het verhogen van de capaciteit van de inzameling, 5) het vergroten van de sorteercapaciteit en mechanische recycling, 6) verhoging van de chemische recyclingcapaciteit, 7) minimaliseren van milieulekkage na inzameling en 8) de handel in PET verminderen.

Zoals waarschijnlijk wel bekend is PET polyester opgebouwd uit de combinatie van ethyleendiol (glycol) en tereftaalzuur. De chemische recycling van

PET richt zich dan op het verkrijgen van deze monomeren om daaruit weer verse of virgin polyester te maken. In de praktijk van de chemische PET recycling worden een aantal routes gevolgd, zoals pyrolyse, hydrolyse, methanololyse, glycolyse, ionisch-vloeistof, faseoverdracht katalyse en combinatie van de hydrolyse technieken. We gaan hier niet op de details van deze methodes in, maar het is nuttig om te weten dat de aanzienlijke uitdagingen bij het recyclen van PET, niet alleen uit het proces voortkomen, maar ook in het type PET-afval. We hebben het hier natuurlijk over textiel, maar de grootste bron van PET recycling zijn de PET flessen.

Een deel daarvan wordt na recycling weer als textielvezel ingezet. Maar een groot probleem bij de PET recycling is water. Water is een van de verontreinigingen die leiden tot de hydrolytische ketensplitsing van PET en dat remt de vorming van hoogwaardige PET. Het PET moet grondig worden gedroogd voordat het opnieuw wordt verwerkt in de smeltextrusie. Een andere bron van storingen zijn verontreinigende hoeveelheden kleurstoffen, acetaldehyde en zware metalen. Deze verontreinigingen beïnvloeden het recyclingproces van PET op een negatieve manier. Ze katalyseren bijvoorbeeld de afbraak van PET bij de verschillende recycling methoden. Acestraldehyde bijvoorbeeld maakt het onmogelijk om gerecyclede PET, rPET, opnieuw in te zetten bij verpakking in de voedingsmiddelenindustrie, maar is ook giftig bij textiel in kleding.

De chemische recycling van PET omvat zoals gezegd een heel scala aan methoden. Aan deze methoden is veel onderzoek gedaan en de kennis over de chemie en reactiekinetiek achter

deze recycling technieken is aanzienlijk. Bij de chemische recycling van PET zijn de belangrijkste reactieproducten de monomeren hydroxyethyltereftalaat, BHET, dimethyl tereftalaat, DMT en tereftaalzuur, TPA. Naast natuurlijk ethyleendiol en derivaten daarvan. Het glycolyseproces is een veelbelovende methode voor PET-recycling vanwege de hoogste opbrengst aan BHET dat kan worden gebruikt in de grootschalige petrochemische industrie.

De uitdaging voor de chemische recycling van PET is echter om de kleurstoffen, pigmenten en vreemde polymeren, die gemiddeld 15% verontreiniging omvatten, te verwijderen voordat de chemische PET-recycling plaatsvindt. Het is cruciaal om een scheidingsmethode te ontwikkelen om PET te isoleren van PET-afval en veel onderzoek is juist daar op gericht. Als voorbeeld: bij de recycling van Polyester katoen is de katoen de vervuiling.

Het recyclen van PET is buitengewoon nuttig om milieuproblemen op te lossen. Er is erg veel bekend over de verschillende recycling technieken, maar het scheiden dan wel het omgaan met verontreinigingen is nog steeds geen opgehelderd vraagstuk.

Een deel van deze onderwerpen zal in Nederland worden opgepakt in het kader van een demonstratieproject in het kader van het Groeifonds-programma Plastic Recycling. De recycling van polyester textiel en katoen/polyester blends is een onderdeel van dat programma.

Meer info:

<https://www.mdpi.com>
[nationaalplatformplasticsrecycling.nl](https://www.nationaalplatformplasticsrecycling.nl)

Procestechnologie



Eénzijdig finishen van textiel

Alchemie Technology en het Zwitserse HeiQ hebben een nieuwe digitale finishtechnologie ontwikkeld waarbij het doek éénzijdig wordt gefinished. In dit geval werd een langdurig anti-geur finish op basis van perpermunt-olie aangebracht. Door gebruik te maken van ink-jet technologie kan de finish

veel nauwkeuriger en met veel minder water worden aangebracht. Er worden besparingen geclaimd van 84% op energieverbruik en 96% op waterverbruik. Dit betekent dat per kilogram textiel nog maar 0,4 kWh elektrische energie en 0,06 liter water wordt gebruikt. Dit komt onder meer doordat

de finish veel geconcentreerder kan worden aangebracht.

In deze tijden van energie-schaarste zullen dergelijke technieken veel vaker toegepast gaan worden.

Meer info:

<https://www.heiq.com/>

Smart Textiles



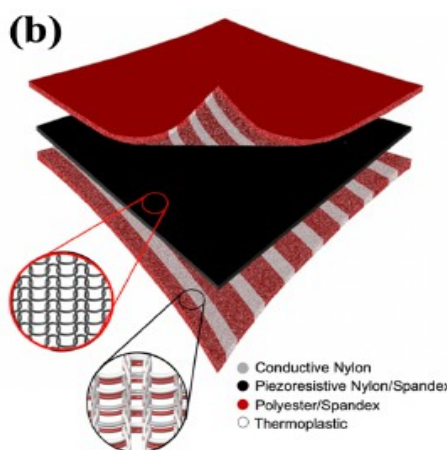
3d-breisels voor drukmonitoring

Textiel wordt steeds meer gebruikt als middel om bepaalde signalen te kunnen meten, zonder dat de testpersonen volgehagen moeten worden met sensoren. De ontwikkeling van een druk-gevoelig doek door MIT is daar een mooi voorbeeld van.

In dit drukgevoelige doek wordt door een combinatie van breitechnieken en 3D vormtechnieken, een piezo-resistieve (drukgevoelig) matrix textiele producten gemaakt waarmee real time de druk die op het textiel wordt uitgeoefend kan worden gemeten. Door dit te combineren met slimme software kunnen drukpatronen worden herkend.

Een 45x45 cm doek bevat 256 meetpunten, een circulair gebreide sok 96. Hiermee kunnen dus drukpunten worden herkend, van belang bij bijvoorbeeld gebruikers met suikerziekte. Ook de afwikkeling van de voet kan op

deze wijze worden bepaald. Dit is dan weer van belang voor sporters, maar ook voor patiënten in een revalidatie proces. Hierbij speelt de verwerking van de drukgegevens in een visuele weergave een rol.



Een nadeel is nog dat elk product eerst gecalibreerd moet worden in combinatie met een specifieke gebruiker. Daarnaast is het product nu alleen nog maar getest in een laboratorium omgeving. In de praktijk kunnen temperatuur en vochtigheid een effect hebben op de nauwkeurigheid van de metingen.

MIT geeft aan dat dergelijke drukmetende doeken relatief eenvoudig op grotere schaal gemaakt kunnen worden. Een mooie oplossing, die bijvoorbeeld in Nederland ook door schaatsers gebruikt zou kunnen worden om hun afzet te optimaliseren.

Meer info:

<https://www.media.mit.edu>

<https://dam-prod.media.mit.edu>

<https://www.innovationintextiles.com>

Innovatie



Katoen als katalysator voor energieopwekking

We zijn ons allen zeer bewust van de milieu impact van textiel. Daarom besteden we veel aandacht aan bijvoorbeeld levensduurverlenging, recycling, biomaterialen en bijvoorbeeld efficiënter produceren en logistiek door digitalisering. Maar er is ook veel onderzoek naar het gebruik van textiel, meestal in de vorm van weefsels als actieve oppervlaktes voor katalyse, bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van efficiëntere methodes voor waterstofproductie.

Koreaanse wetenschappers hebben een alternatief gevonden voor de dure aardmetalen, die nodig zijn voor het maken van groene waterstof. Het produceren van groene waterstof met behulp van elektrolyse is nog steeds kostbaar. Dat komt onder andere doordat zeldzame metalen, zoals platina, nodig zijn voor het proces. Platina is een schaars edelmetaal dat duurder is dan goud. Koreaanse wetenschappers zeggen nu een alternatief te hebben gevonden voor dit edelmetaal. Dat kan

de kosten voor het maken van groene waterstof met 20 procent reduceren. De wetenschappers vervangen het platina door een stukje katoen dat ze eerst 'carboniseren' met temperaturen van 900 graden. Door het carboniseren verandert de stof in een geactiveerd materiaal dat elektriciteit super goed geleidt. Met behulp van een elektrolyse proces, elektroplating, wordt vervolgens nikkel op het actieve ge-carboniseerde katoen gedeponeerd.

De uitvinding brengt goedkope massaproductie van groene waterstof weer een stapje dichterbij, want met deze materialen als elektrode bij de hydrolyse van water wordt 20% meer waterstof geproduceerd ten opzichte van traditionele platina gebaseerde katalysatoren. Bovendien kon de splitsing van water in waterstof en zuurstof bij veel lagere voltages plaatsvinden.

Deze ontwikkeling is super belangrijk voor het praktische gebruik van water-elektrolyzers die niet-edelmetaal-kata-

lysatoren gebruiken. Deze benadering zet katoen om in sterk elektro katalytisch textiel met behoud van hun intrinsieke 3D-poreuze structuur met een extreem groot oppervlak zonder metaalagglomeraties. De water-elektrolyzer met de twee "katoen" elektroden vertoont een stroomdichtheid van 10 mA cm^{-2} bij een lage cel spanning van 1,39 V. Bovendien blijft de operationele stabiliteit van deze opstelling goed behouden, zelfs bij een extreem hoge stroomdichtheid van 1 Acm^{-2} gedurende ten minste 100 uur.

Wellicht geen voor de hand liggende bijdrage aan een beter milieu door een textieltoepassing. Maar het toont wel aan hoe veelzijdig textiel als materiaal kan worden ingezet.

Meer info:

<https://www.change.inc>

<https://koreauniv.pure.elsevier.com>

<https://www.researchgate.net>



Van biomassa naar textiel: hennep

Van biomassa naar textiel lijkt nogal voor de hand liggend: katoen, linnen, wol, hennep en zelfs polymelkzuur zijn direct te herleiden tot biomassa, want daar ligt de oorsprong. Dat houdt ook in dat het kunnen aanpassen van de genetische eigenschappen zou moeten leiden tot aanpassing van de eigenschappen van resulterende textielvezels. Het Canadese INCA Renewtech heeft zich als doel gesteld om van de kennis van de plantengenomica gebruik te maken en om op basis daarvan hennep teelt, vezelverwerking en composietproductie op een nieuwe technologiebasis te funderen. En natuurlijk heeft dit alles te maken met verminderen van de impact van textiel en ook van composieten op het milieu.

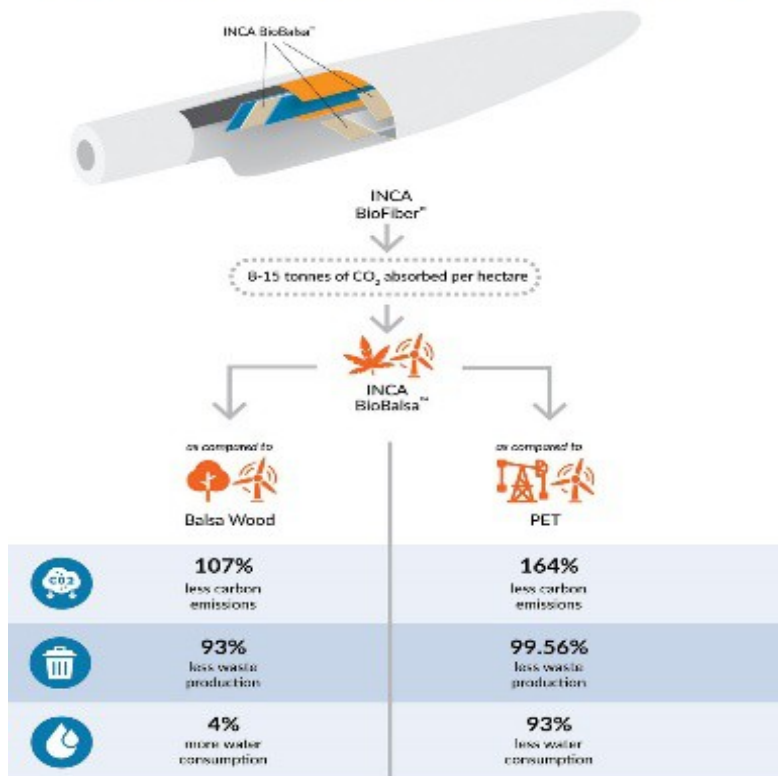
Ook in Nederland zijn er nogal wat initiatieven geweest en nog gaande die bijvoorbeeld de hennep teelt of het gebruik van brandnetels als basis voor textiel materialen hebben verkend. Om uiteenlopende redenen heeft dit nog niet tot doorbraken geleid. Wellicht dat het INCA initiatief een voorbeeld is van hoe het ook kan.

De potentiële voordelen van biobased materialen zijn veelbelovend. Er zijn echter twee belangrijke belemmeringen voor brede acceptatie: prijs en prestaties. Als voorbeeld: veel biopolymeren, zoals polyhydroxyalkanoaat (PHA) en polymelkzuur (PLA) zijn duurder dan van aardolie afgeleide polymeren zoals polypropyleen (PP) en polyethyleen (PE). Dit komt vooral door de schaal. Totdat duurzame biobased materialen kunnen concurreren op prijs, zullen biomaterialen nicheproducten blijven.

INCA Renewable Technologies koopt hennepbiomassa van Canadese boeren die hennepzaad verbouwen voor plantaardig eiwit en verwerkt deze hernieuwbare hulpbron tot een reeks eigen hoogwaardige producten voor grote industriële klanten. INCA maakt hierbij gebruik van de expertise van het bedrijf op het gebied van agronomie, vezelverwerking, innovatie en fabricage van composieten om het rendement op elke baal hennep te maximaliseren. Een mooi voorbeeld van een geïntegreerde aanpak.

Hennep is aantrekkelijk. De stengels bevatten enkele van de sterkste natuurlijke vezels op aarde. Indien goed geraffineerd en vervaardigd, kan hen-

INCA BioBalsa™ Versus Conventional Alternatives



nepvezel fungeren als een directe vervanging voor glasvezel in composieten.

Na opzuiveren wordt het materiaal verwerkt tot BioBalsa™, een product dat is ontworpen als een directe vervanging voor het balsahout dat wordt gebruikt in boten en windturbinebladen. Na aanpassing zijn er drie aanvullende producten ontwikkeld: INCA BioPanels™ voor de camperindustrie; INCA Prepregs™ voor de auto-industrie; en INCA BioPlastics™ voor de consumentenproductenindustrie. Door deze aanpak is het niet meer nodig om dure jute, vlas of kenaf uit Zuidoost-Azië te importeren.

Hennep is zoals bekend een al vele eeuwen bekend materiaal, maar in recente tijd werd het "gebanned" vanwege strenge antidrugs wetten. Daar is nu verandering in gekomen en de hele plant kan nu economisch zinvol worden verwerkt. Hennep beleeft een grote wedergeboorte, althans in sommige delen van de wereld.

Een andere les die geleerd kan worden is die van intense samenwerking met partijen uit de markt en de bereidheid te investeren. INCA werkt voor alle applicaties intens samen met Genesis Products Inc., dat een reeks producten

ontwerpt, engineerd en produceert voor de camper industrie. Maar ook Toyota is een partner. INCA heeft een strategische ontwikkelingsovereenkomst getekend met het in Zwitserland gevestigde Gurit Services AG om BioBalsa te ontwikkelen en te produceren.

Alle producten worden geanalyseerd en voorzien van uitgebreide LCA's. Duidelijk is dat het gebruik van op hennep gebaseerde materiaal ten opzichte van bijvoorbeeld polyester een aanzienlijk CO₂-reductie oplevert. Wellicht kunnen we hier in Nederland nog een en ander van leren. Want we hebben een brede materialen kennis basis en grote bedrijven die hierin wellicht een rol kunnen spelen zoals Total Corbion en kunststofverwerkers.

Meer info:

<https://incarenewtech.com/>
https://incarenewtech.com



Duurzame textiel ontwikkelingen Dornbirn congres 2022

Natuurlijk zijn we ons allen zeer bewust van alle crises die ons bestaan bedreigen. Tijdens het afgelopen Dornbirn congres gaf Thomas Riegler De kernboodschap was: we veroorzaken het zelf, we nemen het niet serieus genoeg en we falen in het oplossen van de grootste problemen. Belangrijk is ook dat we geen goede onderlinge afspraken hebben over de huidige toestand, normen en regels ontbreken en de rapportage door bedrijven en instanties op milieugebied is als je het kritisch bekijkt een grote chaos. Een belangrijke methode is de ESG-rapportage, het verslag op het gebied van milieu, maatschappij en ondernemingsbestuur. Zoals met alle rapportages is het doel ervan om de ESG-activiteiten en resultaten van een bedrijf te beschrijven en tegelijkertijd de transparantie voor beleggers te verbeteren en andere organisaties te inspireren hetzelfde te doen. Het ESG-verslag is ook een effectieve manier om aan te tonen dat doelen behaald worden en dat ESG-projecten serieus genomen worden - niet alleen greenwashing, loze beloften of lippendienst. Denk alleen maar aan de huidige praktijk van greenwashing. Het zou goed zijn een ESG-rapportage verplicht in te voeren. De huidige praktijk van het berekenen van impact door middel van LCA's is niet genoeg en maakt geen gebruik van de huidige ook meer holistische aspecten van factoren die het milieu beïnvloeden. Dat wil niet zeggen dat ESG-rapportages zaligmakend zijn, maar het zou een verbetering van de huidige praktijk zijn.

Natuurlijk is er ook veel aandacht voor technische en productinnovaties met duurzaamheid als insteek. Hieronder enkele voorbeelden.

Spinnenzijde als alternatief voor bijvoorbeeld polyolefinen. Mooie resultaten. Spinnenzijde is zeer sterk en wordt sterker bij lagere temperaturen. In elk geval is het duurzaam. Door de manier waarop pulp wordt verwerkt kunnen ze bijna elke celluloseachtige biomassa gebruiken, die vermalen tot microfibrillen en die tot textielvezels spinnen. De truc is blijkbaar een zeer intense menging waardoor de binding tussen fibrillen zorgt voor vezelvorming. Hoewel hout de grondstof is, hebben ze ook gekeken naar leerafval, landbouwfval zoals tarwestro en ka-

toenafval. Bedrijven als Spinnova maken gebruik van dezelfde gedachten als hier besproken.

Gezien de ontwikkelingen die nu gaande zijn, is de verwachting dat we over 30 jaar met een groei van 45 Mton aan textielvezels te maken hebben. Man made cellulose fibres (MMCF) kunnen een deel van deze gap opvangen. Recycling is een belangrijk deel van de oplossing van dit probleem. Voor katoen en MMCF-recycling geldt dan dat we koolstof langer in de loop houden en minder CO₂ vervuiling krijgen.

Biobased materialen is sowieso een belangrijk ontwikkelingsgebied. Er is al veel aan gedaan en recentelijk is er in 8 Aziatische landen een onderzoek uitgevoerd naar de geschiktheid van diverse biomaterialen voor de productie van textielvezels, i.c. cellulose vezels. Stro, melasse, schillen, koffieresten, rijst, graan, suikerriet, mais en ananas zijn onderzocht. Gebleken is dat dit alleen werkt bij een cellulose gehalte >35% en een lignine gehalte <20%. Herewear, een groot EU project, waar ook TNO aan meewerkt, heeft als doel vooral gebruik te maken van lokale bronnen voor de productie van biobased textiel. Stro, zeewier en dergelijke als grondstof voor cellulose.

Maar de meeste aandacht gaat toch wel uit naar recycling, zowel van monostromen als van blends, denk aan de toevoeging van elastaan, maar ook van acryl in bijvoorbeeld outdoortextiel en nylon.

Het meest toegepast is nog steeds de mechanische recycling. Via ontrafelen in hoogwaardige vezels worden pre-consumer katoenvezels, afkomstig van de kleding-, woninginrichting- en beddengoedindustrie, omgezet in 100% gerecyclede katoen. Blending met nieuwe vezels is hierbij belangrijk om te kunnen voldoen aan de kwaliteitseisen. Tommy Jeans van PVH zijn gebaseerd op deze productietechnologie.

Voor de chemische recycling van katoen is het belangrijk om elastaan te verwijderen, want elastaan kan (nog) niet gerecycled worden. Een oplossing is om het te scheiden door het op te lossen in DMF. Tijdens het congres rapporteerden onderzoekers hierover. Het beste resultaat wordt verkregen door elastaanhoudend textiel te behandelen in een mengsel van 75% DMF en 25% water gedurende 45 minuten bij 120°C. De DMF wordt terug-

gewonnen en dat is maar goed ook, want DMF is een zeer ongezond product. De kosten zijn 6\$/kg textiel. Dus een dure en ongewenste werkwijze.

Er zijn ook interessante tussenoplossingen in ontwikkeling: biomaterialen produceren uit katoen afval. HeiQ AeonIQ is een continu cellulose filamentgaren, gemaakt van cellulose biopolymeren.

De trend is naar biobased. Productie van PLA, PBS, PHB, PBAST, TPS, biobased PA en daarnaast gerecyclede PP en PA6. Concrete voorbeelden zijn bio PBS dat in 7 maanden afbreekt in het milieu en Rilsan PA11 met castor olie als biobased grondstof (Arkema).

Interessant is de recycling van aramide. Teijin hanteert hiervoor een fasen systeem. Na inzameling sorteren e.d. is de eerste fase mechanische recycling. Dit levert een pulp op voor verder verwerking en een hoeveelheid voor hergebruik geschikte stapelvezels. Wel veel korte vezels dus om te herstellen wordt virgin bijgemengd. De tweede route is dat de pulp fysisch wordt gerecycled. Dus via heroplossen en verspinnen wordt weer een nieuwe vezel gemaakt. In route 3 de chemische recycling wordt de aramide chemisch afgebroken tot de monomeren die vervolgens weer opnieuw worden gebruikt om Aramide van te synthetiseren. Alle drie routes worden verder ontwikkeld. Maar de mechanische recycling wordt al 20 jaar toegepast.

Te veel om op te noemen. Bovenstaande is maar een greep. Duidelijk is dat duurzaamheid de allerhoogst prioriteit heeft bij textielonderzoek en veel producenten ontwikkelen oplossingen, de algemene klacht was dat aan de kant van de retailers veel barrières zijn. Met name de toch wel ouderwetse manier van kostprijsberekeningen bij de retailers maken het introduceren van vernieuwing erg moeilijk.

Meer info:

<https://www.pwc.nl>

<https://www.pwc.com>

<https://www.wolterskluwer.com>

<https://spinnova.com/>

<https://herewear.eu/>

<https://www.academia.edu>

<https://www.heiq-aeoniq.com/>

<https://www.heiq.com>

<https://www.tejinaramid.com>



Geprinte elektronica en stress reducerende kleding

Slimme kleding is meer dan technologie. Het levert ook een andere beleving van kleding: comfort, veiligheid en intimiteit.

Het Holst Centre in Eindhoven heeft een platform ontwikkeld van dunne, rekbaar en wasbare geprinte elektronische componenten voor slimme kleding en draagbare medische apparaten, zoals gezondheidspatches.

Dit platform maakt het mogelijk een breed scala aan actuatoren en sensoren - waaronder ECG- en bio-impedantie-elektroden, LED's, zonnecellen en temperatuur-, zuurstofverzadigings-, rek- en bewegingssensoren - te combineren in één of meer samenhangende systemen.

Onderzoekers van Holst gebruiken dezelfde sensoren en actuatoren voor zowel slimme kleding als gezondheidspatches, omdat ze dezelfde kenmerken delen, zoals flexibiliteit, vervormbaarheid, zachtheid en onopvallendheid. Het gaat dus over het slim combineren van materiaalkennis, verwerkingstechnieken, elektrisch ontwerp, kleding- en patchontwerp en engineering om de meest geschikte apparaat samenstelling te bereiken voor zowel slimme kleding als gezondheidspatches.

De geprinte elektronica worden gezien als een voering die in het kledingstuk wordt geïntegreerd met behulp van gewone warmtebindingsprocessen zoals hotmelt. Dit biedt volledige ontwerprijheid en vergemakkelijkt recycling door delaminatie.

De slimme kledingstukken zijn ontwikkeld en gevalideerd op elektrische en mechanische prestaties, wasbaarheid en draagbaarheid, zowel in partnertoe-passingen als in-house platforms.

Een mooi voorbeeld is het MYSA-shirt. In dit shirt is technologie, mode en menselijke interacties in één kledingstuk verenigd.

Doel van dit project is om een van de grootste problemen van onze tijd aan te pakken: stress! Stress preventie vereist gepersonaliseerde oplossingen die discreet in het kledingstuk moeten worden geïntegreerd. Kleding biedt een onzichtbare oplossing voor detectie en activering op het lichaam, waardoor directe connectiviteit tussen het

lichaam en digitale netwerken mogelijk is.

Bij de ontwikkeling van dit MYSA-shirt werkt Holst samen met fashiontech Pauline van Dongen. Het textiel is van een Lyocell-type stof en dus cellulose uit houtpulp.



Het mouwloze shirt kan op zichzelf worden gedragen of in combinatie met andere kledingstukken.

De opbouw is als volgt: vibrerende knopen zijn langs de rug en op de onderrug gepositioneerd en zijn verbonden met bedrukte geleidende banen die naadloos met de stof zijn verbonden. Het achterpand van het kledingstuk bestaat uit een tweede laag die om het lichaam kan worden geknoopt om het contact tussen de knopen en het lichaam te vergroten, waardoor het tactiele gevoel wordt verbeterd. Daardoor maakt het shirt je bewust van je ademhaling en geeft een signaal om dieper te ademen, waardoor stress wordt verminderd.

De ademhalingsfrequentie en -diepte worden continu gecontroleerd door de bio-impedantie te meten. Recente ontwikkelingen in biosensoren met droge elektrode huidcontact maken grootschalige productiemethoden mogelijk van ultradunne en rekbaar gedrukte elektronica die geschikt is voor integratie in slimme modeartikelen.

Een andere toepassing wordt onderzocht met de Nederlandse Luchtmacht, het AEOLUS innovatieprogramma uitgevoerd door TNO, Holst Centre en de (RNLA/CML).

Dit is een onderzoekprogramma dat zich richt op het ontwerpen van slimme shirts met geïntegreerde sensoren voor betrouwbare en robuuste fysiologische monitoring tijdens vluchten. Hierbij zijn de elektroden gelamineerd op rekbaar circuits die zijn geprint op thermoplastische polyurethaan (TPU) folies.

De TPU is naadloos gelamineerd op stoffen voor een slanke en comfortabele pasvorm. Dit creëert ultradunne huidcontactsensoren van medische kwaliteit voor ECG- en bio-impedantiebewaking. De specifieke locatie van de sensoren was onderwerp van uitgebreid onderzoek.

Het is duidelijk dat Holst het hele proces van het ontwikkelen van een slim, gepersonaliseerd kledingstuk beheerst en in staat is tot zinvolle innovaties die nu ook middels een spin off de markt opgaan.

Bij Saxion wordt ook gewerkt aan dergelijke nuttige toepassingen van smart textiles. Recentelijk kwam onderzoekster en ontwerpster Hellen van Rees in het nieuws met de wearable breathing trainer, bedoeld voor kinderen die onvoldoende goed ademen. Dit shirt geeft zowel tactiele als visuele signalen aan het kind om de ademhaling te verbeteren.



Een prachtige toepassing van smart textiles!

Meer info:

<https://www.textiletechnology.net>
<https://www.hellenvanrees.com>
<https://www.hellenvanrees.com/blog>
<https://www.utoday.nl>



De digitale wereld en textiel

Dat de digitale wereld bepalend is voor de manier waarop onze industrie werkt is geen vraag maar een feit. Trends als personalisatie, winkeltechnologieën en end-to-end waardeketenbeheer zijn de belangrijke gebieden waarin textielondernemers moeten investeren om mee te kunnen doen. Het zijn gebieden waarin digitaal het verschil uitmaakt.

In 2021 investeerden modebedrijven tussen 1,6 en 1,8% van hun omzet in technologie. Tegen 2030 zal dat cijfer naar verwachting stijgen tot 3,0 à 3,5 %. Achter de voorspelde toename schuilt de overtuiging dat technologie een concurrentievoordeel kan creëren in klantgerichte activiteiten en met betrekking tot transparantie in de keten. Technologieën zoals robotica, geavanceerde analyses en in-store-applicaties kunnen helpen processen te stroomlijnen en duurzaamheid te ondersteunen, evenals een uitzonderlijke klantervaring te creëren.

Om mee te beginnen: **de Metaverse**. Wat is eigenlijk de metaverse? De meesten van ons hebben op zijn minst een vaag gevoel dat "de metaverse" een soort alternatieve digitale wereld is waar mensen virtuele levens leiden. De term 'metaverse' wordt op alles toegepast, van virtuele modeshows tot augmented reality-ervaringen, dus zeer relevant voor de mode-industrie. Dat wil ook zeggen dat de waarde van digitale mode en nonfungible tokens (NFT's) duidelijk is, maar modemerken zullen de concrete kansen van de hype moeten scheiden om duurzame inkomstenstromen te genereren die worden

gepresenteerd door een groeiende consumentenbetrokkenheid bij de metaverse.

Dan is er **de Hyperpersonalisatie**. Merken hebben toegang tot een groeiend arsenaal aan personalisatie-technologieën om te upgraden hoe ze hun klantrelaties aanpassen en personaliseren. Dit zijn dus de algoritmen die vastleggen hoe consumenten tot keuzes komen. De kunst is om big data en kunstmatige intelligentie te benutten om één-op-één ervaringen te bieden om zo klantenloyaliteit op te bouwen.

De Verbonden winkels. De onverbidelijke opkomst van e-commerce heeft modespelers gedwongen om de rol van fysieke winkels te heroverwegen. Retailers kunnen wensen en problemen van consumenten aanpakken door mobiele apps in de winkel te gebruiken om de winkelervaring te verbeteren.

End-to-end-upgrade. Digitale tools en analyses hebben belangrijke onderdelen van de textielwaardeketen getransformeerd, maar deze optimalisaties zijn vaak in een hokje gestopt binnen organisaties. Het potentieel van snelle leveringen over de hele keten wordt beperkt. Merken moeten beginnen met end-to-end integratie van de waardeketen om efficiëntere en meer winstgevende manieren van werken te creëren. En dat vereist nogal wat!

En ten slotte **Traceerbaarheid**. Traceersystemen aangedreven door traceerbaarheidssoftware en big data zul-

len brands helpen om ver terug te kunnen kijken in hun toeleveringsketens om zo de hele levenscyclus van hun producten te begrijpen, een belangrijke factor voor duurzaamheidsroutekaarten.

Dat deze trends nu al zeer bepalend zijn in de textielketens is duidelijk. De wereldwijde uitgaven aan virtuele goederen bereikten in 2021 meer dan 100 miljard dollar, meer dan een verdubbeling van het totaal in 2015 waarbij ongeveer 30% van de inkomsten werd toegeschreven aan virtuele modeitems.

Voor veel modemerken zijn sterk gepersonaliseerde klantervaringen een hoeksteen van hun digitale activiteiten. Hun klanten verwachten niets minder. Dankzij de vooruitgang op het gebied van AI, analyse en cloudcomputing hebben bedrijven de tools om in realtime met alle soorten gegevens via verschillende kanalen te werken.

Van vraagvoorspelling tot transportactiviteiten, een cruciaal element bij het uitbreiden van de rol van technologie zou kunnen zijn om digitale tools toe te passen om end-to-end verbeteringen in de waardeketen aan te brengen. Door gebruik te maken van digitaal ondersteunde vraag informatie zou verspilling kunnen worden vermindert.

Meer info:

<https://textile-future.com>

<https://econsultancy.com>



Impact van plastics

Elders in deze TexAlert wordt een rapport van McKinsey besproken met betrekking tot de kansen voor textielrecycling. In een ander rapport wordt veel aandacht besteed aan de impact van plastics. In dit rapport wordt uitgebreid ingegaan op de rol van plastics en de voordelen die plastics hebben ten opzichte van andere materialen, bijvoorbeeld in verpakkingen (vervanging van aluminium), maar ook in textiel (vervanging van wol en katoen). De CO₂-footprint wordt door het

gebruik van plastics meestal verlaagd; een aspect dat vaak over het hoofd wordt gezien!

In het rapport wordt de conclusie getrokken dat er maar weinig materialen zijn die zo'n grote bijdrage hebben in zo'n brede range van toepassingen. Voor textiel wordt in de studie een polyester T-shirt vergeleken met een katoenen T-shirt, waarbij polyester er beter uitkomt (maar er niets wordt gezegd over functionaliteit en comfort). Daarnaast wordt een PET/PA

tapijt vergeleken met een wollen tapijt. Ook hier is de conclusie dat het synthetische alternatief beter is.

Een mooie studie, maar wel met een beperkte scope, die laat zien dat plastics ook positieve kanten hebben. En dat is op dit moment wel een tegen-draads geluid!

Meer info:

<https://www.mckinsey.com/>

Volledige rapport:

<https://www.mckinsey.com>



In de greep van textiel

Het is bijna een instinctieve actie. Textiel experts voelen textiel en beoordelen zo een aantal eigenschappen op het gevoel. Met de hand en dat wordt dan de greep genoemd, het bepalen van de tactiele eigenschappen.

Tactiliteit is een term die aangeeft hoe een materiaal aanvoelt en wat de reactie daarop is van de waarnemer. Tactiliteit is de gewaarwording van een waarnemer op de tast- en voelbaarheid van een object. Maar bij het ontwikkelen van een product of bij het vergelijken van verschillende doek-eigenschappen is het handig om objectieve cijfers te hebben die onderling vergeleken kunnen worden.

De Japanse hoogleraar Kawabata ontwierp hiervoor een meetsysteem. Het Kawabata Evaluation System (KES) is een reeks instrumenten die worden gebruikt om de eigenschappen van textielmaterialen te meten die voorspellingen mogelijk maken van de tactiele en esthetische kwaliteiten die worden ervaren door menselijke aanraking. KES-instrumenten kwantificeren de tactiele kwaliteiten van textiel door objectieve meting van de mechanische eigenschappen die verband houden met perceptie van verschillende eigenschappen zoals de greep. Het systeem omvat dus een hele serie aan meetapparaten. De Kawabata-instrumenten bepalen nauwkeurig objectieve

waarden van trek/rek, afschuifstijfheid, buigstijfheid, compressie en oppervlaktewrijving en ruwheid van het te onderzoeken textiel. Ook worden in moderne versies eigenschappen als warmte opname en warmtetransport gemeten. Deze analytische kracht, gecombineerd met het vermogen om energieverlies in mechanische vervormings- en herstelprocessen te karakteriseren, biedt een ongeëvenaard hulpmiddel voor gebruik bij handanalyse van stoffen. KES is een uniek systeem dat objectief inzicht geeft in hoe de variabele vezels, garen, stofconstructie en finishes bijdragen aan de perceptie van comfort.

Maar het is een duur systeem. Het bedrijf SDL Atlas bracht een fabric touch tester op de markt dat in feite alle Kawabata apparaten in een systeem verenigt. Tegen een fractie van de kosten van het Kawabata systeem. Er staat een fabric touch tester bij Saxion in Enschede op het textiel lab. Deze FTT meet het comfort van huid-aanraking objectief en kwantitatief in één eenvoudige test. In een paar minuten meet de FTT de dikte, compressie, buiging, ruwheid, wrijving en thermische eigenschappen. Het geavanceerde systeem bepaalt met de ingebouwde software eigenschappen als gladheid, zachtheid, warmte eigenschappen en geeft het totale

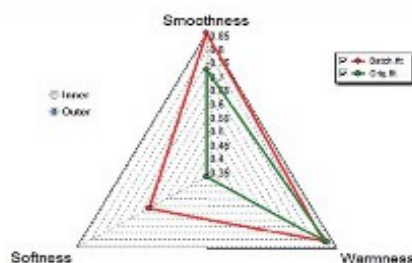
hand-/aanraakgevoel, de greep dus in een grafisch overzicht dat onderling vergelijken van verschillende stoffen mogelijk maakt.

Maar ontwikkelingen staan natuurlijk niet stil. Het Duitse bedrijf Emtec heeft een vernieuwde versie op de markt gebracht: de TSA Tissue Softness Analyzer. Ook deze TSA meet objectief de micro- en de macro-oppervlaktevariabiliteit (die de zachtheid en ruwheid bepalen), evenals de stijfheid van een sample. De TSA is oorspronkelijk ontwikkeld voor nonwovens maar kan ook voor "gewoon" textiel worden ingezet. Ook dit systeem vervangt panels die de greep evalueren en is dus veel efficiënter.

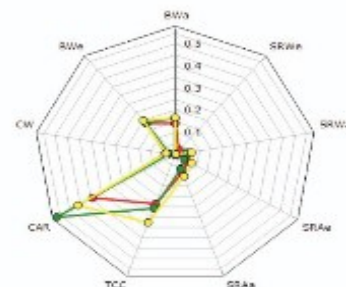
Al deze systemen hebben een groot voordeel. De menselijke hand is namelijk niet in staat om op betrouwbare wijze onderscheid te maken tussen haptische parameters, zoals zachtheid of gladheid, en kan bijvoorbeeld niet objectief meten hoe elastisch een product aanvoelt. En bij het uitwisselen van dit type informatie tussen mensen is dit soort analytiek onontbeerlijk.

Meer info:
<https://www.emtec-electronic.de>
<https://textiles.ncsu.edu>
<https://sdlatlas.com>

Radar Chart for Outer Surface



Softness



Sample	PSI	Smoothness	Warmness	Softness
Sample A-ft	0.14	0.38	0.04	0.01
Sample B-ft	0.15	0.29	0.02	0.07
Sample C-ft	0.17	0.20	0.04	0.06
Sample D-ft	0.17	0.20	0.04	0.06
Sample E-ft	0.14	0.21	0.07	0.06

Technisch textiel



Agro-textiel maakt stroom uit regendruppels

De ontwikkeling van textiel voor de technische toepassingen verloopt min of meer parallel aan de ontwikkeling van textiel als industrie en kennisgebied. En door alle ontwikkelingen en dus innovaties ontstonden er toepassingen op bijvoorbeeld het gebied van slim textiel, zoals flexibele materialen, extreem lichtgewicht structuren, 3D-textielen en toepassingen in composieten.

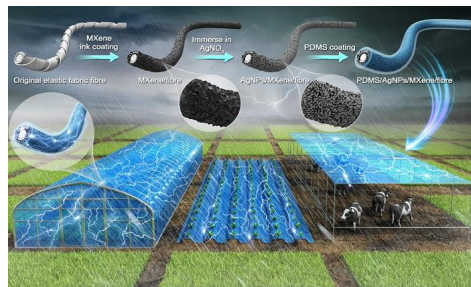
En nu bevinden we ons in het (post-)informatietijdperk waarin ruimtetakken, robots, zelfreinigend textiel, elektroluminescentie van panelen, kameleon textiel en kleding voor lichaamsbewaking commercieel succesvol zijn.

Vooraf ontwikkelingen op het terrein van de materiaalkunde waren bepalend. Synthetische polymeren met een enorm scala aan mechanische en fysische eigenschappen en een functionaliteit die toepassingen mogelijk maken die met natuurlijke vezels niet haalbaar zijn.

Maar ook duurzaamheid speelt een grote rol. Biopolymeren afgeleid van maïs bijvoorbeeld worden op grote schaal gebruikt bij het maken van hightech vezels met superieure functionaliteit. Traditioneel is conventioneel textiel geweven of gebreed of geproduceerd als nonwoven. Daarentegen wordt technisch textiel ontwikkeld op basis van de gebruikerstoepassingen. Toepassingen zijn onder meer ruimtetakken, kunstnieren en -harten, pesticiden afstotende kleding voor boeren, wegenbouw, zakken om te voorkomen dat voer door vogels worden gegeten en efficiënte waterafstotende verpak-

kingsmaterialen.

Dit is mogelijk door doekconstructies die uniek zijn en zijn afgestemd op specifieke toepassingen. Dit heeft geleid tot een indeling in technische textielen op basis van toepassingsgebied zoals textiel voor speciale kleding, verpakkingen, sport en vrije tijd, transport, medisch en hygiëne, industrieel, onzichtbaarheid door metamaterialen, oeko-textiel, huis, veiligheid en bescherming, bouw en constructie, geotextiel en agrotexiel.



Een mooi voorbeeld van de combinatie van geotextiel en smart functionaliteit is de ontwikkeling door wetenschappers van de Zhejiang University. Het onderzoeksteam paste de technologie van tribo-elektrische nanogeneratoren (TEG) toe op landbouwtextiel dat regendruppelenergie kan oogsten en omzetten in elektriciteit. De ontwikkeling is belangrijk omdat het een methode zou kunnen zijn om op boerderijen elektriciteit te leveren. Zuid-China wordt vaak geteisterd door stortregens, wat kan leiden tot enorme verliezen aan landbouwproductie. Agrotexiel wordt veel gebruikt in kassen omdat ze schaduw en bescherming

kunnen bieden aan gewassen. Het team combineerden deze verschijnselen op een ingenieuze manier door de TENG aan het garen te bevestigen en het te weven tot slimme landbouwtextiel die waterstroomenergie kan oogsten en onophoudelijk stroom kan opwekken voor intelligente landbouw. Experimentele gegevens toonden aan dat een draad van 3 centimeter lang een spanning van 7,7 V kan opwekken bij een aanhoudende kracht van 9,5 N. Deze energiebron kan bijvoorbeeld worden gebruikt om IoT systemen te voeden.

Het team paste twee speciale coatingmaterialen toe: MXene, een tweedimensionaal nanomateriaal dat wordt gekenmerkt door een uitzonderlijke elektrische geleidbaarheid van metaal en PDMS, het meest gebruikte organische polymeer op siliciumbasis, en staat vooral bekend om zijn ongebruikelijke reologische (of vloeit) eigenschappen. PDMS is waterdicht en kan elektroden met regendruppels overbruggen, terwijl de elektrische geleidbaarheid van MXene PDMS kan helpen bij het vangen van elektroden. Zo zijn ze in staat om energie uit de agrarische omgeving te halen en de aanzet te geven voor intelligente landbouw, waardoor 'draadloze realtime sensing' voor landbouwinformatie mogelijk wordt.

Al met al een prachtig voorbeeld van high tech textiel ontwikkelingen.

Meer info:

<https://www.researchgate.net>
<https://nanoscalereslett.springeropen>
<https://bigthink.com>

Duurzaamheid



Californië doet PFAS in de ban

Er is de laatste tijd veel aandacht voor PFAS, gefluoriseerde koolwaterstoffen, die veel als vuilwerende finish worden toegepast. Die aandacht richt zich vooral op de slechte afbreekbaarheid van PFAS en de toxische eigenschappen van deze verbindingen. Er wordt al vele jaren onderzoek verricht naar PFAS-verters, maar met name voor olie-afstotendheid is op dit moment nog geen goede vervanger ge-

vonden. Waterafstotendheid kan wel zonder PFAS verkregen worden door gebruikt te maken van hydrofobe verbindingen als vetten en wassen. Olieafstotendheid kan in principe verkregen worden door een hydrofiele finish op textiel aan te brengen, maar hydrofiele finishes hebben geen enkele functie in waterafstotendheid.

De Californische wet geldt voor een fluor-gehalte boven 100 ppm, verder

terug te brengen tot 50 ppm in 2027. Een uitzondering wordt gemaakt voor PPE, personal protective equipment, zoals brandweerkleding. Deze uitzondering blijft in ieder geval tot 2028. Daarnaast moet op deze kleding een duidelijke verklaring zijn aangebracht dat ze PFAS bevatten.

Meer info

<https://www.morganlewis.com>

Duurzaamheid



Recyclen van gecoat textiel

Coatings op textiel hebben een grote rol bij het verkrijgen van speciale eigenschappen op textiel voor een enorm breed scala aan specifieke toepassingen. Voor nu willen we ons bezighouden met de recycling van gecoat textiel want daar liggen een aantal behoorlijke problemen. Voor een groot aantal recycling methoden is de aanwezigheid van coatings een show stopper, met andere woorden: niet mogelijk. Maar dat lost het probleem dus niet op, want er is erg veel gecoat textiel in omloop en daar moet een oplossing voor gevonden worden.

De eerst vraag is: welke coatings treffen we aan op textiel. We moeten dan denken aan PVC, PVDC, polyurethaan (PU), acryl polymeren, ethyleen vinyl acetaat (EVA), polyester met name PET, rubber zowel natuurlijke rubber als SBR, siliconen en natuurlijk de polyolefinen zoals PE en PP. De drager textiel kan natuurlijk alle textiel omvatten maar gezien de specifieke toepassing mogen we wel stellen dat polyester de meest voorkomende drager is en daar waar minder hoge eisen aan bijvoorbeeld mechanische eigenschappen worden gesteld, komt katoen in aanmerking.

Voor bijvoorbeeld dekzeilen van vrachtwagens wordt mechanische recycling toegepast, waarbij afvalstoffen worden gerecycled tot secundaire grondstoffen zonder de chemische structuur of samenstelling van het materiaal te veranderen. Bijvoorbeeld: van zijgordijnen van vrachtwagens zijn de metalen gespen verwijderd en het het gecoat weefsel wordt versnipperd

en via extrusie verwerkt tot een mengsel van PET en PVC, dat kan worden gebruikt in toepassingen zoals matten die gebruikt worden in de paardensport, de evenementensector en kasvloeren en liners voor de bouwsector.

Een andere oplossing voor pvc-coatings is door oplossen van PVC. Het polyesterweefsel en de PVC-coating kunnen worden gescheiden. Dit proces begint met het versnipperen van de gecoat stof in kleinere stukken, deze stukken worden vervolgens verwarmd in een geschikt oplosmiddel totdat de coating volledig is opgelost. Door de coating op te lossen, is het gemakkelijk te scheiden van de vezels door filtratie en/of decantatie. Additieven die in de coating worden gebruikt, bijvoorbeeld weekmakers, worden ook opgelost en worden niet gemakkelijk gescheiden van de PVC-oplossing. Verdamping van het oplosmiddel leidt tot terugwinning van het PVC samen met alle opgeloste additieven terwijl het verdampte oplosmiddel in een gesloten kringloop wordt hergebruikt. De PET-vezels en PVC kunnen vervolgens worden hergebruikt als grondstof in andere productieprocessen. Duidelijk is dat dit vanuit milieuoverwegingen geen fijn proces is.

Dat de recycling van gecoat textiel een issue is, werd ook op EU-niveau vastgesteld en sinds ongeveer een jaar loopt daar het project DECOAT. Het hoofddoel van DECOAT is om circulair gebruik van textiel met (meerlaagse) coatings, die doorgaans nog niet recyclebaar zijn, mogelijk te maken. De-

coat richt zich op het verwijderen van de coating door deze op een geschikt moment uiteen te laten vallen. Daarom zullen nieuwe triggerbare slimme polymeermateriaalsystemen en de bijbehorende recyclingprocessen worden ontwikkeld. De triggerbare oplossingen zullen gebaseerd zijn op slimme additieven (zoals microcapsules of door microgolven geactiveerde additieven) voor de coating-formuleringen die worden geactiveerd door een specifieke trigger (warmte, vochtigheid, magnetron, chemicaliën). Na dit uiteenvallen is er sprake van een wild mengsel aan moleculen die weer gezuiverd en opgewerkt moeten worden.

De bedoeling is om gebruik te maken van het Creasolv® proces. Dit proces is door het Duitse Fraunhofer instituut ontwikkeld en is gebaseerd op het oplosmiddel CreaSolv®. Dit betekent dat een grote verscheidenheid aan zeer zuivere kunststoffen kan worden teruggewonnen, zelfs als ze in eerste instantie aanwezig zijn in gemengd kunststofafval. De hoge kwaliteit van de gerecyclede kunststoffen maakt hergebruik mogelijk om plastic producten te maken.

Kortom er is veel onderzoek gaande op dit gebied maar een degelijke milieuvriendelijke oplossing is er nog niet.

Meer info:

<https://www.slideshare.net>

<https://decoat.eu>

<https://www.ivv.fraunhofer.de>

<https://polyloop.fr>

<https://www.chemicalrecyclingeurope>

Duurzaamheid



Microvezels onder vuur

Dat er kleine vezels, soms micro-plastics of micro-fiber shedding genoemd, vanuit textiele materialen in de natuur komen, is bekend. De effecten van deze vezeltjes in de natuur zijn nog grotendeels onbekend en daar wordt veel studie naar verricht. In de tussentijd is het noodzakelijk dat er maatregelen getroffen worden om de uitstoot van deze vezels te verlagen. De EPA heeft in de VS een concept-rapport uitgebracht om deze problematiek in

kaart te brengen. Ze hanteren de volgende definitie voor micro-vezels: Microvezels zijn vaste, polymere, vezelachtige materialen, waaraan chemische additieven of andere stoffen kunnen zijn toegevoegd, en die ten minste twee afmetingen hebben die kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 5 mm, lengte-breedteverhoudingen en lengte-hoogteverhoudingen van meer dan 3, en een lengte kleiner dan of gelijk aan 15 mm. Uitgesloten van de

voorgestelde definitie zijn natuurlijke vezels die niet door chemicaliën zijn gemodificeerd.

Het rapport geeft een mooi overzicht van de huidige kennis op het gebied van de verspreiding van microvezels.

Meer info:

<https://www.crowell.com/>

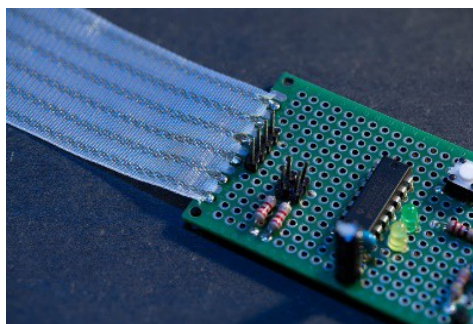
Volledig rapport:

<https://marinedebris.noaa.gov/>



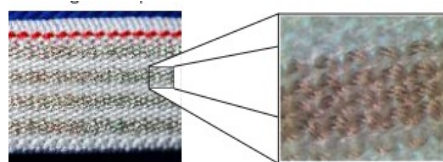
Slimme textielen blijven een bron voor innovaties

De combinatie van textiel met elektronica, mechanische systemen of met hydrauliek zijn een continue bron van innovaties. We besteden in TexAlert regelmatig aandacht aan dit technologische gebied omdat er veel gebeurt dat interessante kansen biedt voor geavanceerde textielproducten. En er zijn nogal wat instituten en gespecialiseerde bedrijven actief op dit gebied.



Het Duitse ITP GmbH in Weimar is bijvoorbeeld zo'n bedrijf. Daar is een sensorgaren ontwikkeld met een temperatuurafhankelijke weerstandscoefficiënt. Met behulp van textielverwerkingstechnieken (borduren, weven, enz.) kan het garen op of in een textieloppervlak worden geïntegreerd. Het bestaat uit een FEP omhulde nikkel kern en heeft een zeer goede chemische bestendigheid. Het textiel kan worden geïntegreerd en verwerkt in bijvoorbeeld een bandweefsel en de contacten kunnen gemaakt worden door solderen of krimpen. (FEP is een inert, transparant en semi-kristallijn

fluorcopolymeer bestaande uit herhalende eenheden van hexafluorpropyleen (HFP) en tetrafluorethyleen (TFE)). Door te combineren met elektronica ontstaat een gevoelige temperatuur sensor. ITP heeft een heel scala aan competenties waarbij er vooral veel aandacht is voor het verbinden van flexibele geleiders met vaste componenten, zoals printplaatjes.



Het Tsjechische Clevertex heeft een reeks elastische geleidende banden ontwikkeld die ook inzetbaar zijn in allerlei toepassingen. Het betreft een elastisch weefsel met een breedte van rond de 10 mm. De geleider is een mengsel van 12% polyester met 88% koper/zilver filament. Gewoon te koop met afgemonteerde stekertjes. Kortom dit zijn vrijwel standaardproducten.

Iets anders is de ontwikkeling van het Myoshirt door de ETH in Zurich. Dit Myoshirt is een lichtgewicht modulaire zachte draagbare robot dat de spierkracht van een drager versterkt door middel van een kledingstukachtig exosuit. Sensoren die in het vest zijn geïntegreerd detecteren de bewegingen die een drager wil uitvoeren. De con-

troller detecteert dit en zet dan de kunstmatige spieren aan. Deze kunstmatige spieren zijn dunne supersterke Dyneema kabeltjes. De krachten worden opgevangen door het exoskelet zodat de zaak in evenwicht blijft. Zoals ook in de afbeelding goed te zien is betreft het een zeer geavanceerd textielproduct. De ontwikkelaars denken aan een commerciële toepassing: een vest dat onder de kleding gedragen kan worden. Dat houdt ook in dat het veel lichter moet worden want nu weegt het 4 kg.



Kortom zo maar een greep uit de vele ontwikkelingen en recente marktintroducties. Veelbelovend zeker. Recycling speelt in dit soort ontwikkelingen nu nog geen grote rol, maar dat zal ongetwijfeld nog komen.

Meer info:

<https://itp-gmbh.de>

<https://www.clevertex.cz>

<https://sms.hest.ethz.ch>



Textielinnovatie uit Korea

Als het om innovaties in textiel gaat, dan kijken we veelal naar Europa en Japan. Korea wordt vaak vergeten en dat is niet terecht, want textielonderzoek en textielproductie in Korea staan op een hoog niveau. Zo heeft het bedrijf Shin Han een hele reeks aan innovatieve doeken op de markt, waarbij ze gebruik maken van recente technologische ontwikkelingen.

Ze produceren Proweb, een electro-spun membraan op een open mesh-doek. In 2024 zal het membraan

bovendien geheel vrij zijn van fluorverbindingen.

Core is een nieuw ontwikkeld doek waarbij ze een polyester membraan combineren met een polyester doek, zodat het geheel na gebruik ook 100% recyclebaar is.

Ook bij de productie van HzerO, een waterafstotend doek, wordt gebruik gemaakt van nieuwe technologie. In dit productieproces speelt plasma technologie een belangrijke rol. Met deze technologie kan het oppervlak

worden voorzien van een hele dunne waterwerende laag.

Aeropyl is een ademend PP-doek, dat voorzien wordt van een bilaminaat. Het gebruikte PP is aanverfbaar. Het geheel wordt gebruikt in lichtgewicht kleding van outdoor activiteiten.

Meer info:

<https://www.innovationintextiles.com>

<http://shinhaninden.kr>

<http://shinhaninden.kr/bbs>

Duurzaamheid



De toekomst van textielrecycling in Europa

McKinsey heeft een groot onderzoek gepubliceerd naar de huidige en toekomstige mogelijkheden van textielrecycling in Europa. Zij voorspellen dat fiber 2 fiber recycling op grote schaal haalbaar is in 2030. Uiteraard is recycling niet het enige pad naar een duurzame textielketen, maar het maakt er wel een belangrijk en schaalbaar onderdeel van uit.

Om de textielketen te verduurzamen wordt er vaak gerefereerd aan de 10R-strategie voor circulariteit. De 10R-en zijn een rij van Engelse termen: Refuse (minder gebruiken), Rethink (hoe het product duurzamer te ontwerpen en te produceren), Reduce (met minder materiaal dezelfde functie vervullen), Reuse (hergebruik), Repair (herstellen en er zorg voor dragen dat iets hersteld kan worden), Refurbish (product opknappen, zodat het opnieuw kan worden gebruikt), Remanufacture (onderdelen van het product in een andere toepassing hergebruiken), Repurpose (het gebruiken van onderdelen van het product voor een compleet andere toepassing), Recycling (materiaal hergebruik) en Recover (energie terugwinning door het product te verbranden).

De 10R strategie is breed toepasbaar, ook in de textielketen. Alle stappen overslaan en alleen te gaan voor recycling (pas op plaats 9 in de 10R strategie) is niet verstandig uit ecologische, maar ook niet vanuit economi-

sche overwegingen.

Vanuit politiek oogpunt worden er steeds vaker regels opgesteld met betrekking tot het gebruik van gerecyclede grondstoffen. McKinsey heeft een uitgebreide studie verricht om te zien of alle politieke doelstellingen haalbaar zijn in 2030. Daar moet nog veel voor gebeuren met betrekking tot het realiseren van infrastructuur en de inzameling van afgedankte textiele producten. In zo'n studie wordt vaak gewerkt met scenario's, waarbij bepaalde aannames worden gedaan. Men gaat uit van circa 9 miljoen ton textielafval. Daarvan is circa 18% beschikbaar voor fiber 2 fiber recycling, 7% voor open loop recycling, 25% voor hergebruik en export en 50% wordt niet ingezameld. In een meer optimistisch scenario liggen deze waarden circa 50% hoger en is er 26%, ruim 2 miljoen ton, beschikbaar voor fiber 2 fiber recycling.

Dat kan alleen gerealiseerd worden als er flink wordt geïnvesteerd: naar verwachting is 6-7 miljard € nodig om dit te kunnen waarmaken. Is deze investering eenmaal gedaan, dan zou dit kunnen leiden tot een jaarlijkse winst van 1,5 - 2,2 miljard. Daarbij zouden 15.000 nieuwe banen worden gecreëerd en de emissie van 4 miljoen ton CO₂ kunnen worden voorkomen. Dit zou uiteindelijk kunnen leiden tot een return on investment van meer dan 50%. Een no-brainer dus en dan

is de vraag waarom het er nog niet is.

Dat heeft een aantal oorzaken:

- textielrecycling vereist een groot-schalige aanpak met ambitieuze doelstellingen, zowel voor het verkrijgen van de grondstoffen, het recyclen zelf als ook de afzet van gerecyclede grondstoffen.
- Deze aanpak vereist samenwerking in de textielketen en samenwerking met investeerders en overheden.
- Er zijn hele hoge aanloopkosten om een dergelijke recycling te kunnen realiseren.
- Er zijn overheidsmaatregelen nodig om meer textiel in te zamelen en export van ingezameld textiel te beperken. Daarnaast zouden overheden veel meer als launching customer moeten optreden om de risico's te verminderen.

Samengevat wordt in het rapport gesteld dat er enorme kansen liggen op het gebied van fiber 2 fiber recycling in Europa, maar dat er een geïntegreerde aanpak nodig is om enerzijds voldoende schaalgrootte te verkrijgen en anderzijds voldoende kapitaal bijeen te brengen om deze plannen ook daadwerkelijk te kunnen realiseren.

Meer info:

<https://www.mckinsey.com>
<https://www.lombardodier.com/>

Duurzaamheid



Duurzaamheidsclaims

Er is veel te doen rond duurzaamheidsclaims op textiele producten. Zowel in Noorwegen als Nederland worden textielbedrijven aangepakt omdat ze hun claims niet kunnen onderbouwen. In Nederland heeft de ACM een leidraad gepubliceerd waaraan duurzaamheidsclaims moeten voldoen. Dat geldt overigens niet alleen voor producten die op de markt gebracht worden, maar ook voor bijvoorbeeld publicaties over de duurzaamheidsinspanningen van een bedrijf.

Meer info:

<https://www.acm.nl/>
<https://www.acm.nl/>

En dan nog even dit ...



Energie is duur en in Nederland wordt weer gedacht over het bouwen van nieuwe kerncentrales.

Tegenstanders van kernenergie hebben het over de gevaren van kernafval. Maar, is conventionele energie-opwekking niet veel gevaarlijker? Luchtverontreiniging en opwarming van de aarde kosten jaarlijks vele duizenden doden. Bij de grootste kernrampen, Tsernobl en Fukushima vielen 31 en 0 doden, en mogelijk enkele duizenden op een termijn van 30 jaar.

Een lezing van een van een Amerikaanse expert geeft inzicht in de gevaren van kernenergie en de gevaren die we dagelijks lopen.

Meer info:

<https://www.youtube.com>

COLOFON



TexAlert wordt uitgebracht in opdracht van de Stichting Reservefonds Textielresearch.

Contactpersoon:

drs. Cees Lodiers
c.lodiers@outlook.com

Redactie:

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

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