

In dit nummer

Bij TexAlert 13e jaargang nummer 4

ETP lanceert nieuwe strategische research agenda

Borduren met inktjet in alle denkbare kleuren

Biobased membraan voor sportkleding

Non wovens in het riool: zijn vochtige doekjes een probleem?

Kleurechtheden bepalen met een app

Fashion for Good studie textiel recycling

Vochtwerende membranen op textiel

Warmte isolerende textiel

Is iedereen bezig met textielrecycling?

Meer goed onderzoek nodig naar microplastics en textiel

NIR-spectroscopie voor textiel recycling

PFAS minder stabiel dan gedacht (en dat is goed nieuws)

High tech recycling van wol

Elektronische textiel: Textronica

Textiel verven met bacteriën en schimmels

LCA's een lastig onderwerp

Vlamvertragers en brandwerende textiel

Een Europees ecolabel voor textiel?

D'66 actieplan kleding

En dan nog even dit ...

Colofon

Bij TexAlert 13e jaargang nummer 4



In dit nummer van TexAlert besteden we veel aandacht aan recycling en circulariteit, maar ook aan tal van andere ontwikkelingen in textiele materialen en processen.

Met betrekking tot hoogwaardige textielrecycling zijn er veel ontwikkelingen gaande. Dat is ook hard nodig want de weg naar een circulaire textieleconomie is lang en moeilijk. De politieke ambities, 30% in 2030, zijn gemakkelijk geformuleerd, maar als er wereldwijd bijna geen fiber-2-fiber infrastructuur is om post-consumer textiel op te werken tot spinbare vezels, dan moet er veel geïnvesteerd worden in onderzoek en ontwikkeling en het opzetten van een industriële infrastructuur. Er zijn diverse grootschalige projecten, waarin ook aandacht is voor opschaling. In deze TexAlert leest u er meer over.

Uit de enquête die door de Stichting Reservefonds Textielresearch is uitgevoerd onder de lezers van TexAlert blijkt dat de onderwerpen in TexAlert aansluiten bij de interesse van de lezers. In het algemeen zijn de lezers positief over TexAlert en dat doet de opstellers natuurlijk goed. Er wordt door de respondenten (44) wel gevraagd om de opmaak wat te moderniseren, om iets kortere stukjes met wat meer plaatjes. De opmaak is deze keer nog als vanouds, maar zal in het eerste nummer van volgend jaar in een wat eigentijdser jasje worden gestoken.

Het bestuur van de Stichting Reservefonds Textielresearch en de opstellers van TexAlert wensen u een in alle opzichten voorspoedig 2023.

Onderzoek



ETP lanceert nieuwe strategische research agenda

Het European Technology Platform (ETP) for the Future of Textiles and Clothing heeft voor de derde maal een strategische research en innovatie-agenda uitgebracht. In dit document wordt ingegaan op de transitie die de textiel- en kledingindustrie moet ingaan en hoe deze het best vorm gegeven kan worden. Dit vanuit het perspectief dat de textiel- en kledingindustrie in Europa leidend is in de circulaire transitie die wereldwijd vorm gegeven wordt.

Er wordt vanuit gegaan dat de branche zelf goed weet welke ontwikkelingen nodig zijn, maar dat het geld hiervoor grotendeels ontbreekt. In het stuk worden daarom 10 concrete aanbevelingen gedaan. Een aantal hiervan zijn hieronder weergegeven.

Het beschikbaar stellen van 50 miljoen € voor studies om milieu impact data te verzamelen van materialen en processen.

Reserveren van 1 miljard € voor R&D projecten om de textielketen te digitaliseren en te verduurzamen.

Reserveren van 3 miljard € voor regionale projecten met als doel de ontwikkeling van SME's en investeringen in infrastructuur.

Het opzetten van kennis hubs, waarin de onderzoeksinstituten, branche centra en bedrijven samenwerken met betrekking tot training, opleiding en disseminatie van kennis.

Het opzetten van kennisnetwerken voor duurzaamheid en circulariteit.

Reserveren van een budget van 100 miljoen € voor samenwerking tussen textielindustrie en agro-industrie om ketens op te zetten voor de productie en verwerking van natuurlijke vezels en biobased grondstoffen.

Fondsen voor het opzetten van nieuwe leergangen voor studenten en proeflocaties voor duurzame, circulaire en digitale textiele processen.

De ambitie die uit deze strategische research agenda spreekt is groot, maar zeker niet onrealistisch. Het kan worden gespiegeld aan het biobased consortium in H2020 dat destijds ook een eigen budget van 3 miljard euro kreeg om bio-based projecten op te zetten. Het is te hopen dat in het kader van de green deal tenminste een groot deel van het plan kan worden uitgevoerd.

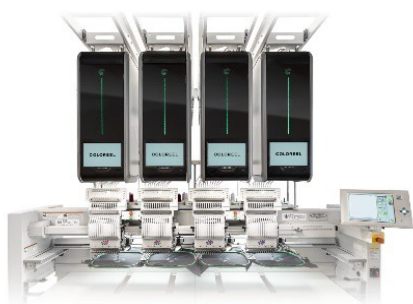
Meer info:
[Strategic research agenda](#)

Textielveredeling



Borduren met inktjet in alle denkbare kleuren

Borduurwerk heeft altijd een beperkt kleuraanbod omdat een enkele machine slechts een beperkt aantal garens kan bevatten en elk garen zijn vaste kleur heeft. Het rode garen is bijvoorbeeld maar één soort rood, zonder lichtere of donkerdere kleurvarianties. Hierdoor is borduren ongeschikt voor de meeste ontwerpen met een breed scala aan kleuren en gradiënten, waardoor de creativiteit wordt beperkt.



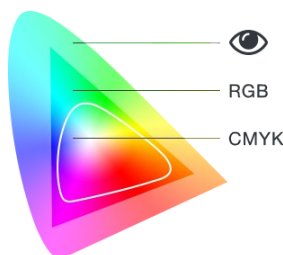
Het Zweeds bedrijf Coloreel heeft daar iets op gevonden. Ze noemen het de ITCU-technologie (Instant Thread Coloring Unit).

In principe werkt het als volgt: een polyester draad wordt door een doseerblok geleid. In dat blok zitten een groot aantal inktjet printkoppen die computer gestuurd op commando een breed spectrum aan kleuren direct op de draad sprayen. Dan volgt een fixatie stap en wordt een bescherm laagje aangebracht. De gehele technologie is in een module ingebouwd die direct op elke borduurmachine kan worden aangebracht en, volgens Coloreel, ook op bijvoorbeeld breimachines, tapijt tuft-

machines en weefgetouwen.

Door deze technologie wordt een enorme verbreding aan kleurmogelijkheden en kleurgradaties mogelijk in een onlinesysteem. Een aantal bedrijven zijn hier al mee aan het experimenteren zoals het Amerikaanse Printful, één van de eerste print-on-demand bedrijven die deze nieuwe Instant Thread Coloring Unit (ITCU) van Coloreel, gaat toepassen.

Het systeem gebruikt de CMYK-sublimatie-inkten en is dus beperkt tot de CMYK-kleurruimte en daarom kunnen niet alle kleuren worden afgedrukt. Onderdeel van het systeem is de kleursoftware, Coloreel Studio, die een soft-proofing tool bevat die de gebruiker helpt om geschikte kleuren te gebruiken en alternatieven voor te stellen wanneer de gewenste kleur buiten het gamma valt.



In de huidige opzet gebruikt het systeem gerecyclede polyester garens op klossen van 10 km, kwaliteit 2 Ply, 40", van het Duitse merk Madeira.

De module bevat inkt cartridges met Coloreel Original CMYK 75 inkt. Daarnaast is er een spoelsysteem dat een siliconen/was basis spoelmiddel ge-

bruikt, speciaal ontwikkeld voor polyester garens. Op deze wijze gekleurde garens gaven in een huishoud /commercieel wasproces tot zelfs 95°C prima echtheden, zoals wrijfchtheden van ≥ 4 .



Op dit moment bevindt het borduren met deze inktjet geprinte kleuren zich nog in de bètatestfase bij Printful, dus het is alleen beschikbaar voor een klein aantal Printful-klanten. Het bedrijf is echter van plan om het testen af te ronden en deze technologie de komende maanden geleidelijk verder te implementeren. En Coloreel ziet natuurlijk wereldwijd toepassingen.

Al met al een interessant voorbeeld van high tech innovatie in de textielindustrie, met in principe toepassingen op alle machines waar gekleurde garens gewenst zijn. Indicaties over kosten en business case waren niet te vinden. Wel is er een breed pakket aan octrooien van Coloreel wat erop wijst dat ze hier zeker business in zien.

Meer info:

<https://www.printful.com>
<https://support.coloreel.com>
<https://www.madeira.com>
<https://patents.google.com>

Productontwikkeling



Biobased membraan voor sportkleding

Membranen op basis van fluoropolymeren staan in een slecht daglicht vanwege de potentiële milieu-impact. Het is daarom geen verrassing dat er gezocht wordt naar alternatieven, die ook waterdichtheid en ademendheid/waterdampdoorlatendheid combineren. Polartec komt nu met kleding op de markt met een Power Shield membraan. Dit membraan is samengesteld

uit een combinatie van biobased (48%) en synthetische grondstoffen. Het membraan heeft goede specificaties ten aanzien van waterdichtheid (20 m waterkolom) en ademendheid (20 l/m²/dag). Daarnaast is het membraan ook elastisch (stretch) en behoudt het voor langere tijd deze eigenschappen.

Het membraan wordt gecombineerd

met een buitenlaag van textiel die behandeld is met een PFAS-vrije waterafstotende finish. Samen een mooi duurzaam alternatief dat prima toegepast kan worden waar alleen waterafstotendheid nodig is.

Meer info:

<https://www.polartec.com>
<https://www.polartec.com/news>

Duurzaamheid



Non wovens in het riool: zijn vochtige doekjes een probleem?

Er is veel discussie over de afbreekbaarheid van non wovens, zoals in vochtige doekjes (wet wipes) die in het riool terechtkomen. Is dit een textiel onderwerp? Ja, omdat in hetzelfde discussieplatform ook gesproken wordt over microplastics door textiel afgegeven, die in de oceanen belanden. We kunnen er van leren.

Natte doekjes worden door consumenten op grote schaal gebruikt als een praktische en gemakkelijke manier om persoonlijke hygiëne te handhaven. Verwacht wordt dat de wereldwijde markt voor vochtige doekjes tegen 2023 een waarde van 21,8 miljard dollar zal bereiken, dus big business. Maar studies tonen aan dat meer dan 98% van het materiaal dat afvalwatersystemen verstopt, niet-doorspoelbare items zijn, zoals babydoekjes, schoonmaakdoekjes, papieren handdoeken en producten voor vrouwelijke hygiëne. Dit is een belangrijke reden waarom de industrie sterk is gericht op het verbeteren van de doorspoelbaarheid van deze producten.

De nonwovensverenigingen EDANA en INDA hebben een reeks tests ontwikkeld, genaamd de "Guidelines for Assessing the Flushability of Disposable Nonwovens Products", die natte doekjes moeten passeren om als doorspoelbaar te worden geëtiketteerd met het juiste logo. Elke spoelbaarheidstest bestaat uit twee delen: een deel voor de desintegratie en een deel voor de biologische afbraak. Als een doekje plastic vezels bevat, zal het doekje de biologische afbraaktest niet doorstaan. Wanneer niet-biologisch afbreekbare vochtige doekjes op de waterkant terechtkomen, worden ze afgebroken tot

microplastics die schade aanrichten aan het waterleven en het mariene ecosysteem.

In de meeste landen worden richtlijnen opgesteld voor de doorspoelbaarheid en deze richtlijnen hebben hetzelfde doel: voorkomen dat eindgebruikers items door het toilet spoelen die niet doorspoelbaar zijn. Idealiter zou er één enkele en uniforme wereldwijde norm moeten zijn die in de hele wereld moet worden gebruikt.

Er zijn een aantal oplossingsrichtingen: de keuze van de grondstoffen en de constructie van het doekje. Wat de grondstoffen betreft is de consensus dat cellulosevezels zoals viscose of lyocell aan de eisen voldoen. Van deze cellulose vezels is bekend dat die in de tijd langzaam afbreken in zeewater. Resultaten van experimenten uitgevoerd door de prestigieuze Scripps Institution of Oceanography van de Universiteit van Californië, bevestigden dat cellulosevezels binnen relatief korte tijd van enkele maanden biologisch afbreekbaar zijn in de oceaan. De studie vergeleek de afbraakprocessen van nonwovens gemaakt van fossiele synthetische materialen, zoals polyester, met die van cellulosematerialen, zoals op hout gebaseerde Lyocell-, Modalen Viscose-vezels onder echte oceanische omstandigheden en gecontroleerde aquariumomstandigheden.

Maar in een recente uitgebreide test uitgevoerd door TÜV Rheinland werd vastgesteld dat slechts 5 van de 33 onderzochte doekjes volledig gemaakt zijn van biologisch afbreekbare materialen. 28 doekjes bevatten polyester- of polypropyleenvezels. In sommige doekjes werd maar liefst 80 procent van het genoemde plastic gedetecteerd.

Dit hoge aandeel van fossiele synthetische vezels is nauwelijks bekend. Vochtige babydoekjes kunnen dus een ernstig probleem vormen voor het milieu, vooral als ze op de verkeerde manier worden weggegooid. De 100% cellulose doekjes die ook in de markt zijn, breken wel goed af.

De constructie van het non woven speelt ook een rol. De mate van afbraak wordt dan gedefinieerd als dispergeerbaarheid, dus vermogen om te desintegreren tot vezels na door het toilet te zijn gespoeld. Er is aangetoond dat deze dispergeerbaarheid van vochtige doekjes kan verminderen wanneer ze in water belanden. Een van de oorzaken is zwelling en daardoor juist betere binding tussen de vezels. En dit was niet meetbaar in de standaard desintegratietesters. Dus een verschijnsel dat nog beter moet worden onderzocht.

Er moet nog veel gebeuren voordat we goed begrijpen wat er gebeurt met die grote afvalstroom in het riool. Ondanks deze ontbrekende kennis weerschied dat producenten er niet van symbolen te gebruiken om de indruk te wekken dat de producten milieuvriendelijk waren, maar in feite zorgt met name het plasticgehalte ervoor dat de vochtige doekjes niet biologisch afbreekbaar zijn, maar in het beste geval na een paar honderd jaar ontleden.

Meer info:

<https://www.smithers.com>

<https://itsinourhands.com>

<https://orf.at>

<https://www.nature.com>

Onderzoek



Kleurechtheden bepalen met een app

Het bepalen van kleurechtheden vergt ervaring. Meestal wordt voor de bepaling van wasechtheid, aanbloeden van kleur, zweetechtheid en lichtechtheid gebruik gemaakt van grijschalen waarmee de kleurverandering kan worden bepaald. Kuraray heeft een app ontwikkeld waarmee de beoordeling kan worden gedaan. Hierdoor kan de beoordeling door slechts 1 persoon worden gedaan en wordt voorkomen

dat subjectieve metingen worden gedaan.

Voor het gebruik van de app is er wel een grijschaal nodig en wordt een foto genomen van de grijschaal, het referentie monster en het geteste product. De meetspot kan exact worden aangegeven en kan een rondje zijn, zoals bij de bepaling van de wrijftechtheid of een vierkant vlak bij de bepaling van verkleuring door wassen of

UV-belichting. Na het nemen van de foto volgt meteen de waardering. Uiteraard kan alles opgeslagen worden en later opnieuw worden bekeken. Hiermee wordt veel discussie over de juistheid van de bepaling voorkomen.

Meer info:

[Kleurechtheden](#)

[Colour fastness app](#)

Duurzaamheid



Fashion for Good studie textiel recycling

Fashion for Good is een NGO in Amsterdam, die met name studies verricht naar mogelijkheden om de impact van textiel te verminderen.

Ze hebben onlangs een rapport gepubliceerd van het project "Sorting for Circularity", waarin is nagegaan wat het potentieel is voor textielrecycling in Europa.

Hun conclusie is dat er in België, Duitsland, Nederland, Polen, Spanje en de UK in totaal bijna 500.000 ton textiel beschikbaar is voor recycling. Het

economisch potentieel hiervan schatten ze in op 74 miljoen € per jaar, of te wel 148 € per ton.

In hun onderzoek hebben ze 21 ton textiel gesorteerd met behulp van nabij Infra Rood Spectroscopie (NIR). De samenstelling van het gesorteerde textiel bestond grotendeels uit katoen (42%) en textiel met gemengde samenstelling (32%). Volgens Fashion for Good was 21% geschikt voor mechanische recycling en 53% voor che-

mische recycling. Voor het sorteren van textiel met NIR-technologie is er een werkinstructie opgesteld: het sorters handbook. Daarnaast is er een mooi overzicht gemaakt van textielrecyclers in Europa en daarbuiten.

Meer info:

<https://www.innovationintextiles.com>

<https://reports.fashionforgood.com>

<https://reports.fashionforgood.com>

<https://airtable.com>

Productontwikkeling



Vochtwerende membranen op textiel

De bekendste waterafstotende en tegelijkertijd vocht doorlatende membranen op textiel zijn ongetwijfeld Gore-Tex® en SympaTex®. Het verschil tussen deze membranen zit vooral in materiaalkeuze en werkingsprincipe.

Het SympaTex-membraan is gemaakt van een hydrofiel polyether-polyester-blokkopolymeer. Het heeft geen poriën. Het copolymeer van SympaTex bestaat uit polyester voor de sterkte en polyether om watermoleculen te transporteren. Het membraan is minimaal 5 micrometer dik, doorschijnend en rekbaar met een goed rekherstel. Het SympaTex-membraan is volledig recyclebaar en relatief milieuvriendelijk. De hydrofiel ketens in het membraan absorberen de waterdamp en voeren deze af naar buiten. Hoe groter het temperatuur- en vochtigheidsverschil, hoe groter het effect. Tegelijkertijd laat het geen water of wind van buitenaf binnen en beschermt het het lichaam tegen weersomstandigheden.

Gore-Tex® is sterk in ontwikkeling. Oorspronkelijk was het een membraan van teflon of PTFE dat overigens nog steeds op de markt is. Het nieuwe Gore-tex is gebaseerd op een geëxpandeerd polyethyleen membraan en bevat dus geen fluor meer. Zowel de PTFE als de PE zijn micro poreus, dat wil zeggen: waterdruppels dringen er niet door, maar waterdamp wordt wel getransporteerd. De PTFE-variant had de reputatie dat kleding dat ermee voorzien was extreem lang mee zou

gaan.

Beide varianten hebben dus de eigenschap dat ze als het ware ademend, waterdampdoorlatend, zijn.

Deze membranen worden aangebracht in de vorm van laminaten, gebonden tussen twee lagen stof. Voor de hand liggend zijn de belangrijkste toepassing in outdoor textiel, het leger en werkkleding. Daarnaast hebben beide types ook nog eens allerlei varianten die geschikt zijn gemaakt voor verschillende toepassingen. Variaties zijn dan met name de dichtheid, dus meer of minder dampdoorlatend.

Er zijn ook nieuwe ontwikkelingen en een ervan is de ontwikkeling van PP technologie in de vorm van dunne membranen. RespiGard™ wordt op de markt gebracht door Polypore en is een 18 µm microporeus PP monolaagmembraan dat speciaal is ontworpen voor outdoor kleding. Het materiaal bevat net als de Gore-Tex varianten een poriestructuur die te klein is om waterdruppels te laten doordringen, maar heeft een hoge porositeit die luchtstroom en vochtverdamping mogelijk maakt. En PP is van nature hydrofoob.

Op dit moment spelen chemicaliën nog een grote rol bij de productie van textiel, terwijl biotechnologische processen, enzymen en hernieuwbare grondstoffen grotendeels in een vroeg stadium van ontwikkeling zijn.

Wetenschappers van het Fraunhofer

Institute for Interfacial Engineering and Biotechnology IGB doen daarom al geruime tijd onderzoek naar duurzame, milieuvriendelijke alternatieven en hebben al enig succes geboekt. Het resultaat is een technologie die kan worden gebruikt om vezels gewenste eigenschappen te geven met behulp van biotechnologische processen en chitosan.

We kennen Chitosan natuurlijk al jaren en het lijkt wel of marktintroductie ervan nog steeds wacht op de "killer application". Chitosan is een hernieuwbare grondstof die is afgeleid van chitine, het op één na meest voorkomende biopolymeer dat in de natuur wordt aangetroffen, na cellulose. Chitosan is niet goed oplosbaar, maar kan door toevoeging van milde zuren in water worden opgelost en zo in de textielverwerking worden gebruikt. Naast een simpele coating met chitosan die de vezels beschermt, konden de onderzoekers textiel zeer specifieke eigenschappen geven, met name het textiel waterafstotend maken. Kortom een veelbelovende biobased toepassing. Nu nog opschalen en een producent vinden die hierin wil investeren.

Meer info:

<https://www.celgard.com>

<https://innovationorigins.com>

<https://www.sympatex.com>

<https://casualgeographical.com>

<https://www.gore-tex.com>



Warmte isolerende textiel

Het is altijd zinvol om na te denken over isolerend textiel, zeker in deze tijden met hoge energieprijzen en klimaatveranderingen. Van oudsher speelt textiel daarbij een grote rol. Isolatie werkt door luchtmoleculen op te sluiten. En hoe meer lucht een materiaal vasthoudt, hoe groter de isolerende waarde. De isolatie van textiel werkt dus goed bij vezels met veel kroezing, zoals wol.

Bij de keuze van het isolatiemateriaal is het goed om met een aantal zaken rekening te houden waarbij de belangrijkste natuurlijk is de isolatie factor R. Hoe beter de isolatie, hoe hoger de R-waarde. Zo heeft een 5 cm dikke laag van glaswol een R van 1,43 m²K/W en bijvoorbeeld 5 cm dik hout een R van 0,28 m²K/W. Andere factoren zijn geluidisolatie, ontvlambaarheid, milieu impact en natuurlijk de prijs.

Veel voorkomende soorten thermische isolatiematerialen zijn glaswol, het meest gebruikte isolatiemateriaal, minerale wol (steenwol), cellulose (samengesteld uit 75-85% gerecyclede papier of kartonvezels), polyurethaanschuim en polystyreen. Maar ook natuurlijke vezels worden gebruikt.

Natuurlijke vezels zijn meestal duurzamer dan andere soorten isolatie, maar ook duurder. Bijvoorbeeld katoen en schapenwol, maar ook stro, dat moet worden behandeld om vuur, schimmel en ongedierte te weerstaan. Hennepvezels zijn van nature bestand tegen schimmel, ongedierte en vertering. Hennep moet worden behandeld voor brandwerendheid. En tenslotte keramische vezels, die zeer efficiënt en effectief zijn en niet-ontvlambaar. Deze vezels zijn echter duur en kunnen moeilijk te installeren zijn. Het gaat hierbij

om vezels van gesmolten silica of kwarts, aluminiumoxide, zirkoniumoxide of zirkoniumoxide omvatten keramische isolatie.

Een groep Roemeense onderzoekers heeft onderzoek verricht naar de mogelijkheden van isolatiemateriaal op basis van polyester, met name gerecyclede polyester (rPET). Ze vonden dat de door hen gefabriceerde isolatiepakketten net zo goed isoleerden als vergelijkbare pakketten van 100% wol en polystyreen en gemiddeld beter isoleerden dan kurk en polyurethaan foam.

De isolerende pakketten waren als volgt samengesteld: 55% gerecyclede materialen (25% rPET en 30% rPES), 30% wolbijproducten of scheerwol, met vezels van lage kwaliteit die onmogelijk te gebruiken zijn in de textielindustrie en 15% gesiliconiseerde cellulosevezel. En deze combinatie werkte prima.

Een bijkomend voordeel is dat de luchtkwaliteit van de binnen ruimte beter was in termen van gevoeligheid voor schimmels en voor contact met water of bodem. Blijkbaar komt het voor dat in isolatiemateriaal schimmelvorming optreedt of dat wormen en insecten zich nestelen in isolatiemateriaal. De gerecyclede componenten en waarschijnlijk de gesiliconiseerde cellulose vezel verbeterden de weerstand tegen insecten aanzienlijk. Deze verbetering is bijzonder belangrijk omdat het bekend is dat matrassen van thermoschapenwol over het algemeen zeer gevoelig zijn voor aantasting door insecten, in het bijzonder motten. Door rPET te gebruiken wordt wel een duurzaamheidsclaim mogelijk. Wel is er natuurlijk vlamwerende behandeling en antischimmel technologie nodig voor volledig acceptatie.



Maar ook warmte isolerende kleding wordt steeds beter. Zo heeft 3M het Thinsulate Featherless Insulation materiaal geïntroduceerd dat wordt genoemd in de "top 10 Insulations" door ISPO Textrends, het platform voor innovatief textiel en componenten voor de productie van sportkleding.

Deze aangepaste en vernieuwde isolatie is ontworpen om de prestaties van natuurlijk dons na te bootsen. Er wordt gezegd dat het net zo licht is als natuurlijk dons, zeer goed ademend en extreme warmte biedt voor extreme omstandigheden. Omdat de microvezels in Thinsulate-isolatie veel fijner zijn dan andere vezels, zouden ze meer lucht vasthouden in minder ruimte, wat het natuurlijk een betere isolator maakt.

Duidelijk is dat met name ook in het huidige tijdsgewricht innovatie op het gebied van isolatie op basis van textiel volop in de belangstelling staat. En als gewoonlijk: door te innoveren worden nieuwere en betere producten op de markt gebracht.

Meer info:

<https://textilesinside.com>

<https://www.mdpi.com>

<https://bouw-energie.be>



(a)



(b)



(c)



Is iedereen bezig met textielrecycling?

Hoewel recycling slechts op de negende plaats staat van de 10R-strategieën van de circulaire economie, lijkt iedereen alleen met deze strategie bezig. Op zich is dat verklaarbaar, omdat andere strategieën veel meer inspanning vragen van gebruikers en niet zo gemakkelijk op grote schaal uitgevoerd kunnen worden. Recycling is betrekkelijk gemakkelijk op te schalen. Dat geldt zeker voor mechanische recycling, maar in principe ook voor chemische recycling. En plannen voor opschaling zijn er voldoende.

Enkele voorbeelden: Worn Again uit de UK bouwt samen met Sulzer Chemtech een pilotplant van 1000 ton/jaar in Winthertur, Zwitserland. Het project wordt verder financieel ondersteund door Oerlikon en H&M. Het gaat hierbij om een chemische recycling van polyester en cellulose. In het proces worden ook verontreinigingen als kleurstoffen en andere contaminanten verwijderd. Zoals bij andere chemische textiel recyclingprocessen wordt ook hier voorspeld dat het eindproduct dezelfde kwaliteit heeft als nieuwe vezels.

Het ReHubs initiatief van Euratex heeft als doel om fiber-2-fiber recycling te ontwikkelen voor 2,5 miljoen ton textielafval in 2030. De eerste stap in dit initiatief is om textielafval geschikt te

maken voor hoogwaardige recycling. Hiervoor wordt er onder leiding van TEXAID AG een fabriek gebouwd met een capaciteit van 50.000 ton per jaar die in 2024 operationeel moet zijn. TEXAID is overigens betrokken bij tal van andere circulaire textiel programma's, waaronder CISUTAC. In dit project werkt een groot consortium, waarvan ook de WUR deel uitmaakt, aan de sortering van afgedankte textiele producten met als doel beter te sorteren voor reparatie en hergebruik, het "ontmantelen" van complexe producten en hergebruik van onderdelen en circulair design.

T-Rex is een Europees onderzoeksproject, waarin een aantal grote partijen samenwerken. Veolia brengt het textielafval binnen, dat verwerkt moet worden door Infinite Fiber Company, BASF en CuRe (Emmen). De vezels worden dan omgezet in garens door Linz Textil en TWD Fibers en Adidas zal een aantal circulaire demonstrators maken.

In Nederland zal in het kader van het Nationaal Groeifonds onderzoek worden gedaan naar de recycling van plastics. In dit programma is er ook ruimte voor demonstrators op het gebied van polyester en polyester/katoen recycling, evenals de (chemische) recycling van tapijten. Dit groeifonds

programma heeft een looptijd van 8 jaar en een subsidie van meer dan 200 miljoen €. Op dit moment worden er plannen gemaakt voor de investeringen in infrastructuur en toegepast onderzoek. Voor de "textiel-poot" van dit onderzoek en ontwikkelingsprogramma is er een groep opgezet waarin onder andere Saxion, Modint, CuRe en SaXcell zitting hebben.

Soms lijkt het of al deze projecten in "splendid isolation" worden uitgevoerd. Dat is echter niet zo. Diverse projecten hebben onderling verband (doordat dezelfde partijen deelnemen) en er is intensieve uitwisseling van kennis en resultaten. En dat is hard nodig ook, want als de ambities van de Europese Green Deal voor Textiel en als onderdeel daarvan de doelstelling van de Nederlandse overheid om in 2030 30% post-consumer gerecyclede content in textiel te verwerken, willen realiseren dan moet er echt heel veel ontwikkelwerk verzet worden.

Meer info:

www.textiletechnology.net

wornagain.co.uk/

euratex.eu

www.cisutac.eu

textination.de

trexproject.eu

nationaalplatformplasticsrecycling.nl





Meer goed onderzoek nodig naar microplastics en textiel

Het is eigenlijk heel eenvoudig: afval van (moeilijk afbreekbare) kunststoffen horen niet in het milieu. Bij microplastics hebben we het over vaste kunststof deeltjes kleiner dan 5 millimeter, in alle vormen en maten. Maar het is duidelijk dat met name de kleinste deeltjes de grootste problemen voor gezondheid van allerlei organismen opleveren. Daar is veel literatuur over, maar we gaan hier nu niet op de details in.

Textiele vezels, natuurlijk en synthetisch, scheiden bij gebruik en in de was ook micro-deeltjes af. Vezeltjes van 5 mm of langer kunnen uiteraard in het milieu door allerlei omstandigheden ook verder verkleinen en uiteindelijk ook zeer kleine deeltjes vormen. Daar zit wel een probleem: de analyse van microdeeltjes in het milieu heeft vaak een ondergrens van 20 tot 50 µm, terwijl juist hele kleine deeltjes in cellen kunnen worden opgenomen en daar schade aanrichten. Ook is het blijkbaar lastig om de precieze samenstelling te bepalen. Dus is hier meer onderzoek nodig.

Een recent onderzoek, uitgevoerd door Waternet, toonde aan dat bij professionele wasserijen meer dan 99,9% van textielvezeltjes met afmetingen >50 µm in een goed functionerende rioolwaterzuivering worden afgevangen, dus dat is goed nieuws. De zorg die blijft is wat gebeurt er met die deeltjes die kleiner zijn dan 50 µm? Waardoor ontstaan er eigenlijk microdeeltjes door het gebruik van textiel, zoals tijdens het wassen?

Wrijving en slijtage zijn puur mechanische processen. Maar we hebben ook te maken met thermodynamische principes. Bekend is dat wrijvingsgedrag van materialen beschreven kan worden vanuit een thermodynamisch perspectief. Wrijving en entropie, het streven naar een zo groot mogelijke diffusie, zijn belangrijk bij slijtage: de entropie neemt toe bij het verspreiden van deeltjes en dus is slijtage een thermo-dynamisch gunstig en dus spontaan proces.

Met andere woorden: alle textielen die we gebruiken slijten, want dat is een natuurlijk proces. En dat heeft gevolgen voor de verspreiding van microve-

zeltjes in het milieu.

Naarmate een stof meer verspreid raakt in de omgeving, wordt de energie die het bevat ook over een groter volume verspreid, wat leidt tot een toename van de entropie. De entropie per hoeveelheid zal altijd toenemen naarmate de oplossing meer verdund wordt. En dat betekent weer dat het opruimen van die deeltjes enorme hoeveelheden energie zou vereisen. Dus: we moeten voorkomen dat microvezeltjes in het milieu komen en zich daar kunnen verspreiden.

Microplastics

Microplastics forming per sector and polymer type (NL)

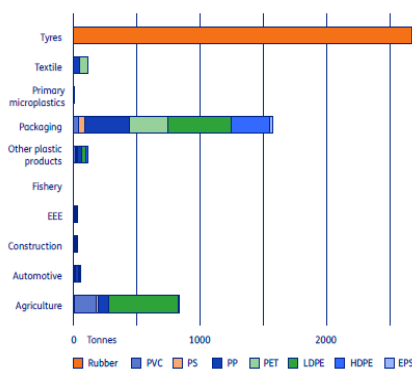


Figure 3. Annual microplastics formation for 10 sectors (y-axis) and for 8 polymers (colour). Source: TNO.

Een recent onderzoek van TNO, een uitgebreide deskresearch (zie ook de afbeelding) laat zien dat een combinatie van verschillende strategieën mogelijk is waardoor de uitstoot van microplastics met 70% kan verminderen in 2050.

Volgens TNO zijn de volgende maatregelen nodig:

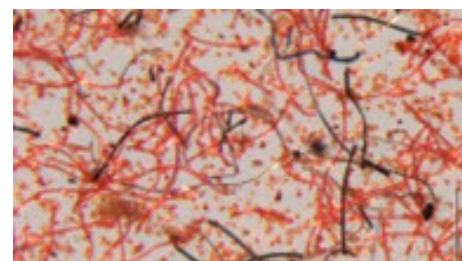
- statiegeldsystemen invoeren op textiel (zie ook de UPV discussies voor textiel over dit onderwerp).
- invoeren van de bekende 'R-strategieën', met name "refuse and reduce" zal zeker helpen, er komt dan namelijk minder materiaal in gebruik.
- zwerfafval opruimen, hoewel het aandeel textiel daarin beperkt is.
- betere recycling, door tijdens

het recyclen de vezels minder mechanisch te beschadigen.

- ontwikkeling van textiel materialen die minder gevoelig zijn voor slijtage en toch de goede textiel eigenschappen behouden.
- onderzoek naar materiaalkeuze en productontwerp, design dus, met aandacht voor wrijving en slijtage. Coating is daarbij geen oplossing omdat daarmee de circulariteit ernstig wordt beperkt.

Daarnaast moet beleid worden ontwikkeld om bijvoorbeeld rioolwaterzuivering nog efficiënter te laten zijn, filters op wasmachines installeren (in Frankrijk wordt dat verplicht), inzamelen van afgedankt textiel vergrootten en de materialen hier ter plekke onder gecontroleerde condities, bij voorkeur chemisch, te recycleren.

Een grote bijdrage kan ook komen van het beperken van de fast fashion als bron van mindere kwaliteit textiel, dat in grote hoeveelheden wereldwijd verspreid wordt en dat slechts kort gedragen wordt. Deze fast fashion producten eindigen vaak op onbestemde plaatsen in de wereld, waar de vezels in het milieu "verdwijnen".



Kortom over microplastics door textiel is het laatste nog niet gezegd, want of je nu nr. 1 of nr. 4 op de ranglijst staat is compleet irrelevant. Het is een groot probleem dat een oplossing nodig heeft.

Meer info:

- <https://www.tno.nl>
- <https://www.plasticsoupfoundation.org>
- <https://www.mdpi.com>
- <https://chem.libretexts.org>
- <https://www.nature.com>
- [Modint.nl/upv](https://www.modint.nl/upv)
- [Microplastics from textiles](https://www.microplasticsfromtextiles.org)



NIR-spectroscopie voor textiel recycling

Textiel is eigenlijk een zeer gecompliceerd materiaal met eindeloze variaties in product opbouw en samenstelling. Niet alleen monomateriaal met al zijn variaties, maar ook de vele combinaties door het blenden van vezels en garens en de combinaties in bijvoorbeeld kledingstukken en technische textiel maakt vaststellen van de precieze samenstelling soms erg lastig. Hoe ontdek je een laag percentage elastaan in een corespun garen dat verwerkt is in een polyester katoenen kledingstuk?

Voor textiel recycling is het kennen van de precieze samenstelling een groot voordeel. De verschillende textielafval stromen vereisen verschillende recyclingprocessen en door kennis over de precieze samenstelling kunnen de verschillende stromen geïdentificeerd worden en adequaat verder worden verwerkt. En daar komt bij dat een effectief recyclingproces alleen haalbaar is als goedkope, automatische systemen worden gebruikt voor de identificatie en classificatie van afgedankt textiel. De ontwikkeling van een autonoom sorteersysteem zoals bijvoorbeeld de Fibersort van Wieland, kan de proceskosten en -duur aanzienlijk verminderen.

De standaard voor detectie van textiel-samenstelling is op dit moment "Near Infrared Spectroscopy", oftewel NIR. Het werkt in principe als volgt: organische moleculen absorberen licht bij frequenties die specifiek zijn voor hun structuur. Deze absorptiebanden worden veroorzaakt door interacties van het elektromagnetische veld met trillingsbewegingen van de moleculen. Voor ons doel, identificatie van textielmaterialen, gebruiken we een deel van het infraroodspectrum namelijk het 'nabij-infrarood' gedeelte van het elektromagnetisch spectrum, met golflengtes tussen 800 en 2000 nm. Bij de interpretatie zijn technieken in gebruik zoals Fourier transform (FTIR) analyse die snellere en betere interpretatie van spectra mogelijk maken (uitleg van FTIR zou voor nu te ver voeren). Door dus een gemeten spectrum te vergelijken met een spectrum in een database kun je uitspraken doen over de samenstelling.

Er zijn een aantal beperkingen en een ervan is dat voor data-analyse van samengestelde producten relatief veel rekentijd en capaciteit nodig is. NIR-spectra zijn doorgaans geen duidelijke vingerafdrukken van het te testen monster. Statistische benaderingen, die soms rekenkundig veeleisend zijn, zoals lineaire regressies, zijn noodzakelijk voor voorspellende modellen.

Voor het goed functioneren in praktijkomstandigheden is miniaturisatie van NIR-spectroscopie en hoge detectorgevoeligheid essentieel omdat realtime feedback over de samenstelling vereist is. Er is op dit gebied veel vooruitgang geboekt en de NIR-apparaatjes zijn kleiner, lichter en robuuster geworden. Cloud-based computing en gecentraliseerde databases bieden wellicht mogelijkheden om analyse van textiel afvalstromen sneller en betere te analyseren.

BASF heeft onlangs het TrinamiX mobiele NIR-spectroscopie systeem voor textiel recycling geïntroduceerd. Met TrinamiX kunnen meer dan 15 textielsoorten en -samenstellingen worden geïdentificeerd en dus beter worden gesorteerd. Ook mengsels worden herkend. Trinamix maakt dus gebruik van aanwezige databases met daarin opgeslagen en toegankelijk gemaakt een breed scala aan gangbare textielsoorten zoals bijvoorbeeld: acryl, katoen, nylon 6/6,6, polytrimethyleen tereftalaat (PTT), polyester, polypropyleen (PP), zijde, sisal, viscose en wol. Maar ook mengsels op basis van acryl, katoen, nylon, polyester, zijde of wol. De oplossing omvat gebruiksvriendelijke hardware met intelligente data-analyse, een intuïtieve app voor snelle resultaten en een uitgebreid klantenportaal waar diepgaande analyses en rapporten kunnen worden gemaakt.

Texas Instruments, samen met Sagitto, heeft de DLP NIRscan Nano geïntroduceerd. De integratie van de TI DLP NIRscan Nano in een robothand, gecombineerd met geavanceerde machine learning, maakt het mogelijk om nauwkeurige robotsortersystemen te ontwikkelen voor chemische recycling-

fabrieken. Sagitto combineert de DLP NIRscan Nano met cloud-based kunstmatige intelligentie. Dus ook hier weer de nadruk op dataprocessing.

Recent Fins onderzoek heeft laten zien dat verschillende coatings en finishes en kleurstoffen leidden tot verwarrende herkenning van het materiaal, afhankelijk van de kant die naar de NIR-analysator was gericht. Bovendien lieten zeer dunne stoffen NIR door de stof dringen, wat resulteerde in foutieve herkenning. Ook bleek veroudering zoals veel wassen, chemische veranderingen te veroorzaken, vooral in de spectra van katoen, die de herkenning belemmerden.

Kortom NIR werkt wel en er zijn verbeteringen, maar helemaal waterdicht is de NIR-techniek nog niet. Tot die tijd zou het voorsorteren van textiel, voordat het in geautomatiseerde systemen verder gesorteerd wordt, wel eens belangrijk kunnen blijven.

Daarnaast zijn er een aantal nieuwe technologische ontwikkelingen die sorteren in de nabije toekomst op een hoger niveau kunnen brengen, vaak nog in experimenteel of research fase. We noemen ze even kort.

Fraunhofer Instituut werkt aan MIR LITRAN. Dit is bedoeld voor zwarte textiele materialen, maar is nog in een experimentele fase.

Hyperspectraal is een technologie voor het verkrijgen van een beeld van een oppervlak in een groot aantal spectrale banden, zowel smal als aaneengesloten. Het maakt het mogelijk om de chemische samenstelling van het bekeken oppervlak te bepalen en geeft informatie over de concentratie ervan en de fysische eigenschappen van het oppervlak.

Meer info:
<https://trinamixsensing.com>
<https://www.mdpi.com>
<https://www.azom.com>
<https://e2e.ti.com>
<https://www.mdpi.com>

Duurzaamheid



PFAS minder stabiel dan gedacht (en dat is goed nieuws)

PFAS, een verzamelnaam voor allerlei organische fluorverbindingen, is een stabiel materiaal. Het accumuleert in het milieu en wordt in verband gebracht met allerlei ziekten en aandoeningen. PFAS wordt op grote schaal gebruikt om onder andere textiel vuilwerend te maken, maar ook in anti-aanbakpannen en verpakkingen. In Nederland en elders in Europa geldt een streng beleid om de emissies van PFAS te voorkomen.

Er wordt veel onderzoek gedaan naar de afbraak van deze persistente stof-

fen. Recentelijk is er een onderzoek gepubliceerd naar de afbraak van een bepaald type PFAS: Perfluorocarboxylzuur. Het blijkt dat de fluoride-ionen bij milde condities kunnen worden vrijgemaakt uit dergelijke verbindingen en dat er weinig gefluoriseerde bijproducten ontstaan. Hiervoor gebruikte de onderzoekers een combinatie van DMSO en natronloog als oplosmiddel en reactant. Het "geheim" van deze reactie zit in de carboxylgroep van deze groep van PFAS. Als deze wordt verwijderd dan ontstaat er een kettingreactie, waarbij onder de gekozen

omstandigheden het hele molecuul wordt ontleed.

Helaas hebben niet alle PFAS-verbindingen zo'n handvat en dus zal het gebruik en vooral de emissie van PFAS tot een minimum moeten worden beperkt.

Meer info:

<https://nl.wikipedia.org>

<https://www.science.org>

<https://www.change.inc>

<https://www.frontiersin.org>

Duurzaamheid



High tech recycling van wol

Wol is eigenlijk een verzamelnaam voor een vrijwel eindeloos brede groep aan dierlijke textielvezels waarvan de samenstelling en eigenschappen variëren afhankelijk van herkomst.

Recyclen van wol wordt al eeuwen gedaan. In Italië is een bloeiende industrie waar gebreide wollen kledingstukken uiteengerafeld worden en de garens weer opnieuw worden ingezet. Kortom niets nieuws.

Nieuw is dat wolafval in de vorm van vilt en geweven stoffen kunnen worden gebruikt als versterkingsmateriaal in textielcomposiet. Doel van recent onderzoek was om wolafval te gebruiken om een lichtgewicht composietmateriaal te kunnen produceren. Voor dit doel werden composietmonsters geproduceerd door wolafval in kettingdraden te verwerken. De geproduceerde composietstructuren van deze versterkte wol werden vervolgens getest op zowel hun mechanische eigenschappen, zoals impact- en treksterketests, als op hun thermische eigenschappen. Uit dit onderzoek bleek dat wollen stoffen ook als afval kunnen worden gebruikt als versterkingsmateriaal in composieten. De beste resultaten werden verkregen met 4% wollen stof + 4% afval wolvezel gemengd te verwerken in het composiet.

Maar het kan ook anders. Wol is grotendeels opgebouwd uit het eiwit keratine. Keratine bindt vocht en past zich aan, aan het klimaat van de omgeving. Hierdoor is wol een prettige stof zowel bij warmte als bij koude. Een

groep Chinese onderzoekers onderzocht met name de opwerking van keratine vezels uit afgedankte wol. De belangrijkste vraag was hierbij hoe wol keratine zoveel mogelijk kan worden gebruikt zonder de hoofdketenstructuur van de eiwitmoleculen te beschadigen. De onderzoekers ontdekten dat disulfidebindingen de enige cross-linkende bindingen in keratine zijn, die effectief kunnen worden verbroken door dithiothreitol. De resulterende keratine kan goed worden gescheiden met behulp van natriumdodecylsulfaat, dat micellen vormt die de keratine-oplossing stabiliseren. De resulterende volledig opgeloste, sterk geconcentreerde keratineoplossing (keratinegehalte = 18 gew.%) wordt direct toegepast voor nat spinnen. Uiteindelijk leverde dit geregenereerde continue vezels op met een combinatie van eigenschappen die vergelijkbaar zijn met natuurlijke wol. Kortom: een geweldige methode om virgin wol te verkrijgen uit afval. Nu nog de opschaling.

De Spaanse onderzoeker Petra Garajová, is ook bezig met de extractie van keratine met gebruik van duurzame chemicaliën. De extractie is aangepast aan doe-het-zelf-laboratoriumtools om gemakkelijk onzuivere keratine te produceren. Interessant is dat dit keratine wordt onderzocht voor toepassingen voor bijvoorbeeld de 3D-printtechnologie. Door te combineren met andere materialen is het de bedoeling om bio plastics te maken, die bijvoorbeeld als coating maar ook als grondstof voor 3D printen kunnen worden ingezet.

Ook wordt onderzocht of electrospinnen direct op een geschikte drager, tot de mogelijkheden behoort. Dit materiaalonderzoek levert geen pure keratine op die gebruikt zou kunnen worden om bio films te vormen. Het kan wel worden gebruikt om bio plastics te produceren. In de meeste bio plastics die in dit onderzoek zijn getest, wordt keratine gemengd met een ander polymeer om verschillende materiaalkwaliteiten te bereiken. Een van de eerste pogingen om een geschikte massa te creëren voor 3D-printen was een combinatie met natriumalginaat, tapioca, maïszetmeel en guargom, in poeder- of vloeibare vorm. We spreken dan natuurlijk niet over 3D printen zoals met thermoplastische polymeren maar meer over gecontroleerd doseren van gel-achtige vloeistoffen. En het werkte. De onderzoekers slaagden er in een nieuwe laag te creëren door keratine op de oppervlakken van stoffen te spuiten. Het onderzoek is nu gericht op het in kaart brengen van de verschillende eigenschappen van dit soort lagen zoals bijvoorbeeld warmte-isolatie en brandbestendigheid (typische wol eigenschappen dus!). Het bleek mogelijk om dit soort oplossingen met een spray aan te brengen, een wol keratinespray dus. Elektrospinnen bleek ook mogelijk en leverde acceptabele dunne laagjes op.

Meer info:

<https://www.textiletechnology.net>
[Mechanical and Thermal Properties](#)
[Continuous High-Content Keratin](#)



Elektronische textiel: Textronica

De draagbare elektronica gecombineerd met textiel wordt ook wel textronica genoemd. Typische toepassingen zijn gericht op contact tussen mensen, energieopwekking en het monitoren van de gezondheid en inspanning in de sport en de gezondheidszorg. Maar ook zien we combinaties van textiel en elektronica in bijvoorbeeld de auto-industrie en het leger. En al deze toepassingen hebben gezorgd voor een enorme vooruitgang in draagbare elektronische textieltechnologie.

Textronica toepassing is ook digitaliseren van textiel en juist dat terrein heeft nieuwe mogelijkheden gecreëerd voor integratie van aanpasbare sensoren in textiel, niet zichtbaar vanaf de buitenkant, niet-invasief en met continue monitoring van vitale lichaamsfuncties. Maar ook om de omgeving te beïnvloeden, zoals het interieur van de woning of de auto.

Ontwikkelingen op het gebied van textielsamenstellingen, de garen en vezels en de constructie van doek waarin verschillende elektro-actieve materialen zijn verwerkt, soms op microschaal, hebben gezorgd voor een elektronica omgeving, maar met name toepassingen direct op het lichaam zijn interessant.

Maar de korte levensduur van textronische systemen die herhaaldelijk worden gewassen, vermindert echter de acceptatie door de klant en vermindert de betrouwbaarheid van deze intelli-

gente systemen. Daar moet dus wat aan gebeuren want zonder wasbare textronische ontwerpen lopen we het risico op grote hoeveelheden e-waste in de komende decennia. Dus in plaats van design-for-recycling hebben we hier te maken met design-for-washing. En dat gaat dus over wasbare textronische ontwerpen gericht op verschillende innovatieve strategieën, zoals unieke textielgeometrieën, inkapseling of coatings, hechting, zelfherstelbaarheid en aangepaste wasprotocollen. Dit is belangrijk want textronica speelt een grote rol in Internet-of-Things (IoT), waarbij bijzondere functies mogelijk worden gemaakt door slimme kledingstukken op een veilige manier met elkaar te verbinden voor diverse toepassingen. Als voorbeeld: voor de ontwikkeling van flexibele en rekbare elektronica op textielbasis moet een geleidend materiaal worden gebruikt dat in de textiel wordt verwerkt. Hierbij spelen fabricagetechnieken een cruciale rol, want hierdoor worden eigenschappen van elektronisch textiel direct beïnvloedt.

Bij textronica hebben we veelal te maken met sensoren, elektroden en andere componenten ingebed in een textiele drager. Deze ontwikkelingen hebben grote invloed gehad op de Vierde Industriële Revolutie (4IR). Van groot belang is dat de ontwikkeling van textronica toepassingsgericht is en het is duidelijk dat de recente ontwikkelingen in elektronisch textiel ons leven beïnvloeden.

Een fraai voorbeeld is het gebruik van RFID-technologie, kleine RFID chips die onzichtbaar in textiel kunnen worden verwerkt en met een reader kunnen worden uitgelezen. Dergelijke systemen bevatten dus componenten als deel van draadloze telecommunicatiesystemen. Om dit goed te laten werken is het noodzakelijk om goed te kijken naar het ontwerp, omdat anders het risico van slechte of onvolledige dataoverdracht reëel is.

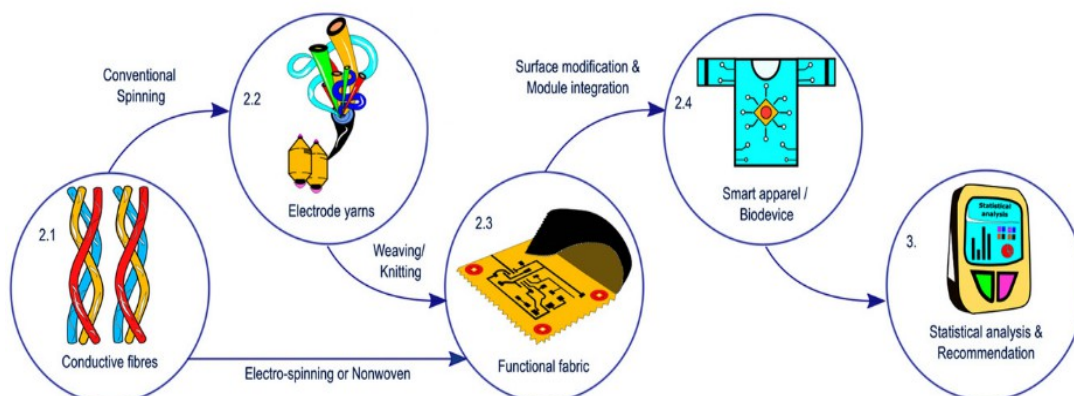
Er is echter dringend behoefte aan gestandaardiseerde testmethoden voor de volgende aspecten: veiligheid, bio compatibiliteit, thermisch- en tactiel comfort, robuustheid in gebruik, veroudering en zoals gezegd het wassen en onderhouden. Daar moeten regelgevende instanties het dus over eens worden. Een akkoord over de hoogwaardige kwaliteitscontrole van textronica kan ook richting bieden aan R&D-inspanningen op dit gebied. Want richtlijnen geven handvatten en ontwerp kaders. In de USA is de FDA hier mee bezig en er wordt druk gewerkt aan het ontwikkelen van gestandaardiseerde testmethoden voor slim elektronisch textiel, zoals CEN TC-248/WG-31, IEC TC-124, ASTM D13.50 en AATCC RA111.

Meer info:

<https://www.researchgate.net>

<https://www.mdpi.com>

[Electronic Textile Sensors](#)



Textielveredeling



Textiel verven met bacteriën en schimmels

De laatste jaren zijn de meest schadelijke kleurstoffen voor textiel in de ban gedaan. Azokleurstoffen zijn verreweg de belangrijkste kleurstofklasse, goed voor meer dan 50% van de jaarlijkse wereldproductie. Het is dus niet verrassend dat de toxiciteit van azokleurstoffen uitgebreid is bestudeerd.

Zo zijn er delen van het molecuul vervangen door minder schadelijke groepen of is het verfproces aangepast door het gebruik van beits- of fixeermiddelen die worden gebruikt om kleurstoffen op stoffen te fixeren (d.w.z. te binden). Hierbij wordt meestal een complex met een kleurstof gevormd, waardoor de oplosbaarheid van de kleurstof verminderd of er een betere hechting met de vezel mogelijk wordt. Een beitsmiddel is vaak een meerwaardig metaalion, bijvoorbeeld aluminium (Al^{3+}).

Maar nog steeds geldt: de kleurstoffen worden gemaakt in een chemische fabriek en dat maakt veel mensen ongerust. Hoewel modekleuren elk jaar veranderen, lijkt één ding niet te veranderen: de vervuilende aard van kleurstof, waardoor hele rivieren vervuild worden met chemicaliën en pigmenten. Althans in de perceptie van veel consumenten; de werkelijkheid is veel genuanceerder.

En dus is er een hele beweging die zich richt op natuurlijke kleurstoffen, uit planten en bacteriën. Pigment producerende bacteriën hebben geen chemicaliën nodig voor het verfproces, en ze hebben slechts weinig ruimte en weinig groeitijd nodig in vergelijking met natuurlijke kleurstoffen. Bovendien zijn er voor bepaalde bacteriële

pigmenten geen kleurstoffixeermiddelen nodig.

De Oostenrijkse ontwerpster Julia Moser is bezig met het vinden van manieren om de bacteriële kleurstoffen te laten produceren. Ze selecteerde verschillende soorten bacteriën die verschillende kleuren pigment produceren, zoals violet, blauw, rood en geel. Moser heeft ook gewerkt met water waarin zwarte bonen werden geweekt om stoffen te verven in een fermentatieproces met melkzuurbacteriën. Deze bacteriën maken de pigmenten van de zwarte boon lichtecht. Wat Moser met name deed was de bacteriën te laten groeien op de textiel om zo kleurpatronen te verkrijgen. Bovendien werden de vormen die door de bacteriën op verschillende stoffen gecreëerd werden, gebruikt als snijvormen om unieke kledingstukken te ontwikkelen.



De Nederlandse ontwerper Ilse Kremer begon textiel te kleuren op basis van kleuropigmenten uit paddenstoelen. Samen met het Westerdijk Fungal Biodiversity Institute ontwikkelde ze een kleur met kleuropigmenten uit schimmels. De kleur ontstaat als volgt: De paddenstoelen worden opgekweekt

totdat er voldoende kleuropigmenten zichtbaar zijn. Vervolgens wordt de schimmel opgelost in een speciaal oplosmiddel. Dit zal de schimmel doden, maar de kleur behouden. Textiel kan worden geleverd met de resten.

Ontwerpers Ilfa Siebenhaar en Laura Luchtman ontwikkelden een kledinglijn met het sportmerk Puma geleverd op basis van bacteriën. De kledingstukken zijn geleverd met bacteriën die normaal op de huid van de salamander met rode rug groeien. Deze bacteriën worden geïsoleerd en gekweekt op het textiel. Ze zetten voedingsstoffen om in paarse pigmenten die op het weefsel achterblijven. Deze kleurmethode zorgt voor onregelmatige groeipatronen, maar er kan ook gekozen worden voor een egale kleur. Hiervoor wordt het pigment uit de bacteriën gehaald en als kleurstof gebruikt.

De vraag bij dit type ontwikkelingen is natuurlijk of dit op grote schaal kan. Gezien de enorme omvang van de textielindustrie en de focus op kosten lijken dit nu nog kleinschalige initiatieven. Maar dat neemt niet weg dat bijvoorbeeld energieschaarste en andere grote trends een boost kunnen geven aan deze initiatieven, mogelijk alleen op lokale schaal. We leren er zeker van en het bevordert innovatieve denkwijzen.

Meer info:

<https://en.wikipedia.org>

<https://en.wikipedia.org>

[You tube](#)

<https://fashionunited.nl>

<https://fashionunited.de>

<https://www.sciencedirect.com>

Duurzaamheid



LCA's een lastig onderwerp

Het kwantificeren van de milieu-impact van materialen, processen en producten gebeurt vaak door middel van een LCA, een levenscyclus analyse. Bij het opstellen van een LCA wordt een inventarisatie gemaakt van alle inputs en outputs die spelen bij de productie, het gebruik en het afdanken. Bij de inputs gaat het vaak om energie, water en chemicaliën en bij de outputs om het product en de emissies naar lucht, water en bodem. Ook van belang is de afbakening van de inven-

tarisatie, wat wordt nog wel meegenomen in de LCA en wat niet. Gelukkig zijn daarvoor wel regels opgesteld: ISO 14040 en 14044. De inputs en outputs worden vervolgens in een LCA-model gestopt en de impact wordt per categorie berekend. Afhankelijk van de methode die gebruikt wordt zijn er 10 of meer impact-categorieën, waarvan Global Warming, energieverbruik en waterverbruik de belangrijkste zijn, maar er zijn ook veel impact-categorieën voor toxiciteit. Lastig is

dat er een groot aantal berekeningsmethoden zijn, die allemaal leiden tot een andere uitkomst. Dus alleen de uitkomsten van LCA's die via dezelfde methode zijn berekend, zijn onderling vergelijkbaar.

Meer info:

<https://simapro.com/>

[Introduction to LCA](#)

<https://bawear-score.com/>



Vlamvertragers en brandwerende textiel

Onder druk van maatschappelijke ontwikkelingen op het gebied van veiligheid en milieu wordt ook de regelgeving voor het gebruik van vlamvertragende middelen aangepast.

Nog even samengevat: Een vlamvertragend textiel is vaak een weefsel dat voorkomt dat een textiel gaat branden of dat de vuurhaard zich verspreidt. De vlamvertrager kan chemisch in het polymere molecuul worden ingebouwd, zoals bij Trevira CS, of in een later stadium worden toegevoegd, bijvoorbeeld als stap tijdens het finishen. We gaan hier niet in op de werkingsmechanismen, daar is al veel over geschreven, maar we beschrijven hier een paar generieke ontwikkelingen.

Vlamvertragende is een complex toepassingsgebied met erg veel mogelijke oplossingen. Een belangrijke groep is die van de gehalogeneerde koolwaterstoffen. De meest bekende zijn de broom bevattende vlamvertragers die buiten Nederland nog steeds veel worden toegepast. Terughoudendheid is geboden want sommige gebromeerde vlamvertragers vertonen overeenkomsten met PCB's, bestrijdingsmiddelen en dioxines. Die stoffen breken niet of nauwelijks af, hebben giftige eigenschappen en de neiging om te 'stapelen' in de voedselketen. Het zijn stoffen met PBT-eigenschappen: ze zijn persistent, bio-accumulerend en toxisch. Een voorbeeld is de vlamvertrager allyltribroomfenylether, die dus niet meer kan worden toegepast.

Een andere belangrijke groep is die van de anorganische vlamvertragers. Belangrijk hier zijn de antimoonoxiden, die eigenlijk zelf geen vlamvertragers zijn, maar in combinatie met op halogeen gebaseerde vlamvertragers werkt het als katalysator, waardoor halogeenverbindingen sneller afbreken. Hierbij worden niet brandbare gassen gevormd die zuurstof verdringen en helpen bij het creëren van een

beschermende verkolingslaag, waardoor de beschikbaarheid van "brandstof" afneemt. Ook de stikstof-bevattende vlamvertragers werken volgens dit principe. Ook deze types brandvertragers bevorderen de vorming van verkoling, waardoor de zuurstoftoevoer en brandstof toevoer naar de brand wordt belemmerd. De organofosforverbindingen vormen een zeer grote groep vlamvertragers. Ook deze vormen een koollaag bij verhitting, waardoor vorming van brandbaar gas en het pyrolyseproces worden geremd.

Het gebrek aan kennis over toxicologie geldt eigenlijk voor alle soorten vlamvertragers, dus ook aluminiumhydroxide en fosforverbindingen. Sommige van de verbindingen worden al jaren toegepast, zonder dat er veel bekend is over de effecten op mens en milieu. Duurzaamheid speelt natuurlijk een belangrijke rol, ook bij de ontwikkeling van vlamvertragende. Een aardig voorbeeld is het bedrijf Carl Weiske dat een vlamvertragend stapelvezelgaren heeft geïntroduceerd dat gedeeltelijk is gemaakt van gerecyclede, post-consumer flessen met een organofosforverbinding stevig verankerd in de vezel. Net als bij Trevira CS blijft de inherente brandbeveiliging ook bij veelvuldig gebruik of veroudering overeind en voldoet het aan de eisen van nationale en internationale brandveiligheidsnormen.

FRX Innovations werkte samen met Reliance Industries Ltd., een producent van polyester stapelvezels en filamentgaren. De claim is een unieke op polymere fosfor gebaseerde chemie die een duurzamer en technisch superieure brandvertrager oplevert die wordt toegepast in polyester textieltoepassingen. Deze vertragers zijn gecertificeerd door OEKO-TEX® Standard 100 voor textieltoepassingen en andere duurzaamheids certificeringen zoals

ChemForward, Green Screen en TCO. Dus de technologie voldoet aan deze wereldwijde normen van veiligheid en duurzaamheid.

Het is evident dat deze technologie wordt toegepast bij textiel dat van nature brandbaar is, zoals polyester, katoen en andere cellulose vezels. Een interessante strategie, die wel wordt toegepast bij katoen, maar vooral bij "man made cellulose vezels", is het blenden met inherent onbrandbare vezel zoals aramide of polybenzimidazol. Als voorbeeld de Lenzing™ FR vezel. Deze bestaat uit blends van Tencel met onder meer aramides (waaronder zowel meta- als para-aramide), wol, nylon, modacryl, polybenzimidazol (PBI) en levert producten op voor toepassing in brandgevaarlijke omgevingen, zoals brandweerpakken.

Een andere techniek is Proban®. Proban zelf is een verbinding met een laag molecuulgewicht waar de katoen mee wordt geïmpregneerd. Het weefsel wordt vervolgens gedroogd tot een specifiek vochtgehalte voordat het wordt uitgehard door blootstelling aan geconcentreerd ammoniakgas. Wanneer met Proban behandelde stof wordt blootgesteld aan vlammen, vormt het in wezen een plaatselijke verkoling die als een isolerende laag fungeert.

Opvallend is dat er geen sprake is van echt nieuwe vlam vertragende middelen, maar dat de trend blijkaar is het vermijden van ongewenste vertragers zoals broom of in het vinden van slimme combinaties met bestaande producten.

Meer info:

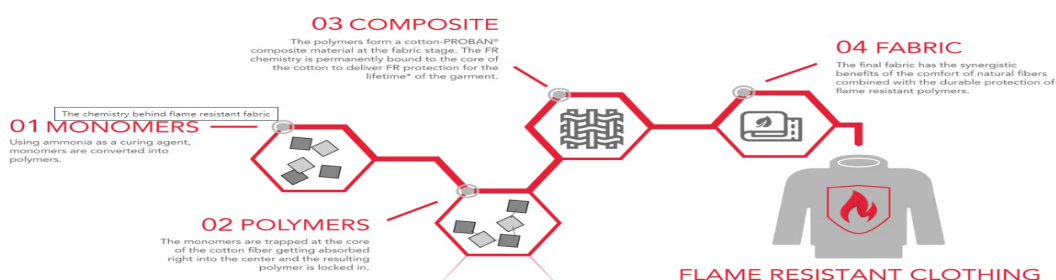
<https://www.grandviewresearch.com>

<https://textile-network.com>

<https://www.chemischefeitelijkheden>

<https://specialistworkclothing>

<https://www.solvay-proban.com>



Duurzaamheid



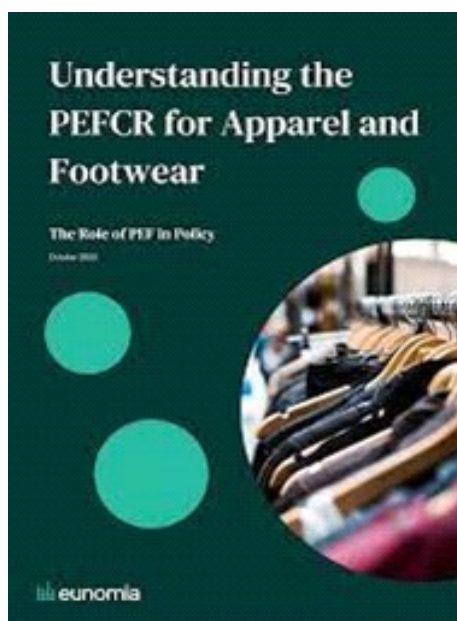
Een Europees ecolabel voor textiel?

Er is veel aandacht voor duurzaamheid in de hele textiele voortbrengingsketen. Maar hoe communiceer je deze informatie op een objectieve en niet misleidende manier? Daar wordt de laatste tijd veel over geschreven, mede naar aanleiding van de acties van de ACM (Autoriteit Consument en Markt).

Een milieulabel of uiting moet vooral informatie verstrekken, op basis waarvan de koper een weloverwogen keuze kan maken. Het is dus geen marketinginstrument, maar een informatie document, waarin helder wordt gemaakt welke duurzame keuzes zijn er gemaakt in de productieketen, de wijze waarop het product het best gebruikt en uiteindelijk afgedankt kan worden. Eventueel kan de milieuwinst worden gekwantificeerd door middel van een LCA- of impact berekening.

In Europa wordt gewerkt aan de standaardisering van de milieu-uitingen. De PEF, Product Environmental Footprint Category Rules, stelt hiervoor richtlijnen op. Dit is niet eenvoudig, omdat er veel en vaak tegengestelde belangen zijn tussen partijen. In de PEF werkgroep zitten een aantal grote textielconcerns, waarvan een aantal textiele producten levert van hele hoge kwaliteit terwijl anderen textiel in de markt zetten van een wat

lagere kwaliteit. Het is niet eenvoudig om zulke partijen op een lijn te krijgen. En als er dan consensus is, dan volgt er nog een publieke commentaarronde waar alle belanghebbenden hun zegje mogen doen. In de "meer info" is er een link naar de vragen en antwoorden die gesteld zijn in een eerdere publieke consultatieronde. De volgende ronde wordt medio 2023 verwacht.



Euratex, als vertegenwoordiger van de Europese textiel- en kledingindustrie,

heeft in oktober een position paper geschreven over hun visie op de PEF. In het kort komt dit er op neer dat standaardisatie wordt toegejuicht, maar dat ze wel een aantal kanttekeningen plaatsen bij het proces (te weinig betrokkenheid van de textielindustrie), de verdeling van kosten (vooral bij de textielindustrie) en baten (vooral bij de retailers) en de onderbouwing van de data die in de beoordeling worden gebruikt. Ook andere partijen hebben aangegeven dat ze niet gerust zijn op een goede afloop van dit proces.

Hoewel de invoering van de PEF nog wel even op zich zal laten wachten, is het wel goed om op de hoogte te zijn van al deze ontwikkelingen. Voor elk segment van de textiele keten zal dit zeker consequenties hebben met betrekking tot de informatie die men beschikbaar moet stellen. Dat dit niet eenvoudig is blijkt uit de supporting studies die door drie verschillende bureaus worden uitgevoerd en waarvan de resultaten al lang op zich laten wachten.

Meer info:
<https://ec.europa.eu>
<https://euratex.eu>
<https://eeb.org>
<https://ekoconception.eu>
[PEFCR for Apparel](https://pefcr.eu)

Smart Textiles



D'66 actieplan kleding

Ook in de politiek is er aandacht voor kleding en wordt er gekeken hoe de impact van textiel kan worden vermindert. Transparantie met betrekking tot de voortbrengingsketen, minder kopen en betere kwaliteit zijn hierbij de sleutelbegrippen. Duurzame claims alleen als ze goed onderbouwd zijn. D'66 zou graag een eco-score op kleding zien, waarmee consumenten beter en objectief worden geïnformeerd. Daarmee zou de wildgroei aan vage keurmerken moeten worden ingedamd. Het voorstel sluit prima aan op het Europese beleid. Maar of Nederland nu zelf wetgeving moet maken?

Meer info:
[Initiatiefnota duurzame kleding](#)

En dan nog even dit ...



Er wordt steeds meer kleding ingezameld. Steeds meer kleding vindt via kringloopwinkels en internet platforms een nieuwe bestemming. Maar er wordt ook nog steeds heel veel kleding geëxporteerd. Vaak komt dat op goede plekken terecht om de nood te lenigen. Soms is dat echter niet het geval. Geschat wordt dat 30% van de geëxporteerde kleding geen bestemming vindt en uiteindelijk wordt gedumpt. De oplossing ligt voor een deel in het kopen van minder kleding, maar van betere kwaliteit, die langer wordt gebruikt. Een goed voornemen voor 2023?

Meer info
<https://apparelinsider.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