

In dit nummer

AI IN DE TEXTIELINDUSTRIE

DUUR EN DUURZAAM ZIJN NIET SYNONIEM

WARMTE REGULERENDE WERKKLEDING

BESCHERMING TEGEN STRALING EN IR DETECTIE:
ONZICHTBAAR WORDENKUNSTMATIGE INTELLIGENTIE EN TEXTIELRECY-
CLINGNIEUWE WEGEN OM TWEEDEHANDS PRODUCTEN
TE VERHANDELEN

TEXTIELRECYCLING MET ENZYMTECHNOLOGIE

VERMIJDEN VAN GEURTJES IN TEXTIEL: DEODORI-
SERENDE TEXTIELTEXTIELONTWIKKELINGEN OM REKENING MEE TE
HOUDEN, EEN SELECTIEIS KENDYR VEZELHENNEP EEN ALTERNATIEF
VOOR KATOEN?INNOVATIES IN DE TEXTIELINDUSTRIE: SAMEN-
WERKING IS DE ENIGE WEGWAT GAAT ESPR BETEKENEN VOOR DE TEXTIEL-
INDUSTRIE?

HOE DRAAGT AI BIJ AAN DUURZAME TEXTIEL?

DE OPMARS VAN NAAI-ROBOTS

TEXTIEL VERVEN IN IONIC LIQUIDS

EN DAN NOG EVEN DIT ...

COLOFON

TexAlert jaargang 16 nummer 3

Artificial Intelligence, kortweg AI, is bezig met een hele sterke opmars. Software bedrijven steken tientallen miljarden euro's in de ontwikkeling van AI. Het is zeker zo dat AI ons bij veel werkzaamheden kan helpen en veel ontwikkelingen kan versterken. Vaak ten goede, maar helaas niet altijd en dat maakt dat we dubbel zo bedacht moeten zijn op alles wat we ongevraagd in onze mailbox en op andere wijze toegesonden krijgen. Maar we kunnen AI niet negeren en we makken er allemaal dagelijks, bewust of onbewust gebruik van. In deze TexAlert zijn een aantal artikelen opgenomen, waarin toepassingen van AI in de textielindustrie worden beschreven.

AI lijkt de aandacht van een ander heikel onderwerp, milieu en duurzaamheid, naar de achtergrond te verdringen. De politiek speelt hierbij zeker ook een rol. Met veel bombarie aangekondigde regels zijn afgelopen halfjaar afgezwakt of uitgesteld. Dat komt het vertrouwen in de politiek niet ten goede en geeft de bedrijven die "achterlopen" een extra motief om nog maar even niets te doen. Het valt echter te vrezen dat deze bedrijven zich misrekenen, want als maatregelen zoals ESPR (ecodesign) en DPP (digitaal product paspoort) eenmaal verplicht worden, dan is de tijd om

ze ook daadwerkelijk in de bedrijfsvoering te implementeren 18 maanden. Dat lijkt nog een hele tijd, maar met de lange lead times in de textielketen, betekent dit voor een aantal bedrijven een effectieve implementatietijd van maar 6 tot 9 maanden. En dat is niet zoveel. Ook zullen heel veel bedrijven data moeten aanleveren aan bedrijven die wel rapportage-plichtig zijn en een CSRD-rapport (Corporate Sustainability Reporting Directive) moeten publiceren. Elders in deze TexAlert meer details over dit onderwerp.

En dan zouden we bijna vergeten dat smart textiles, al dan niet in combinatie met AI, langzamerhand volwassen wordt. Steeds meer toepassingen van smart textiles vinden hun weg naar gebruikers. Smart textiles hebben heel veel mogelijkheden om data te verzamelen en daar conclusies uit te trekken hoe de gebruiker zich voelt en hoe daarop te reageren. Smart phone en smart watch vervullen daarbij ook een belangrijke rol.

AI deze innovaties in textiel maken dat het aantal toepassingen alleen maar toeneemt. En dat maakt het werken in en met textiel zo boeiend. Het team van TexAlert hoopt dat deze TexAlert weer zorgt voor veel inspiratie bij de lezers.

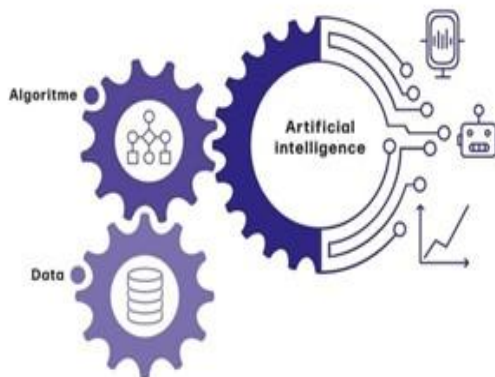
AI in de textielindustrie

Kunstmatige intelligentie, AI in de Engelse afkorting, gebruiken we elke dag zonder dat we er vaak bewust van zijn. Een paar jaar geleden was AI alleen voorbehouden aan sciencefictionfilms, maar tegenwoordig wordt AI overal gebruikt, van social media monitoring tot virtuele assistenten en is het een vast onderdeel van ons dagelijks leven. Maar wat is AI eigenlijk?

AI bestaat uit twee bestanddelen: een algoritme en data. Een algoritme is een reeks van instructies die leidt tot een bepaald resultaat. Dit klinkt heel abstract, maar de aanbevelingen om verder te kijken van een streaming videodienst als Netflix of de aanbevelingen bij Amazon of Youtube zijn gebaseerd op algoritmes. Aan de hand van ons klikgedrag leren Netflix, Youtube en Amazon wat we interessant vinden en doen op basis daarvan aanbevelingen.

Om die aanbevelingen te kunnen doen, is data nodig. In dit geval ons eigen kijkgedrag én dat van anderen. Data is de grondstof die algoritme laat werken. Door meer data te analyseren kan het algoritme betere (of voor de eigenaar van de dienst winstgevendere) aanbevelingen doen.

Dat betekent niet dat alles vanzelf gaat. De werking ervan is zo goed of slecht als de kwaliteit van het algoritme dat door mensen is bedacht en de data waarmee het is getraind. Als de trainingsdata niet wordt vernieuwd, blijft het algoritme niet leren. Het algoritme neemt beslissingen op basis van wat het heeft geleerd



voordat wij het uiteindelijk als programma gebruiken. Je kunt het programma zo door ontwikkelen dat het ook weer nieuwe gegevens verzamelt tijdens het gebruik. Door die gegevens te verwerken, kan er een nieuwe momentopname worden gemaakt. Zo is de AI alsmäär dominant geworden. Er zijn een aantal uiterst interessante documentaires gemaakt door VPRO-tenlicht die in deze context zeer de moeite waard zijn om te bekijken, zie de bronnen bij dit artikel.

De technologie omvat verschillende sub-domeinen, zoals machine learning, natuurlijke taalverwerking, robotica en meer. De grootste toename zal naar verwachting op het gebied van machine learning (ML) plaatsvinden. Dit is het gebied van AI waar machines een enorme hoeveelheid gegevens verwerken en analyseren, die ze gebruiken om taken en processen uit te voeren.

In de textielindustrie wordt AI toegepast op verschillende gebieden, zoals kleurafstemming, kleurreeptformulering, patroonherkenning, kledingproductie, procesoptimalisatie, kwaliteitscontrole en supply chain management voor

verbeterde productiviteit, productkwaliteit en concurrentievermogen, verminderde impact op het milieu en de algehele verbeterde klantervaring. Het belang en het succes van AI zal groeien naarmate ML-algoritmen geavanceerder en slimmer worden en de rekenkracht toeneemt

AI-systemen kunnen taken uitvoeren die normaal gesproken menselijke intelligentie vereisen, zoals visuele waarneming, spraakherkenning, besluitvorming en vertaling.

Zoals gezegd AI-systemen worden vaak getraind met grote hoeveelheden data en gebruiken algoritmen om patronen te herkennen en zelfstandig beslissingen te nemen. Er zijn verschillende vormen van AI, van eenvoudige systemen zoals spraakherkenning tot geavanceerde modellen die zelflerend zijn en creatieve taken kunnen uitvoeren, zoals het schrijven van teksten of ontwerpen van afbeeldingen. Denk hierbij aan chatGPT of LeChat, zelfrijdende auto's of gezichtsherkenning op telefoons.

De conclusie is dat AI niet meer weg te denken is in de textielindustrie. In volgende artikelen zullen we iets meer op specifieke toepassingen ingaan.

Meer info:

- [wat-is-kunstmatige-intelligentie](https://www.wat-is-kunstmatige-intelligentie.nl/)
- [wat-is-kunstmatige-intelligentie-ai](https://www.wat-is-kunstmatige-intelligentie-ai.nl/)
- [youtube.com/VPROTegenlicht](https://www.youtube.com/VPROTegenlicht)
- [youtube.com/VPROTegenlicht](https://www.youtube.com/VPROTegenlicht)
- [youtube.com/VPROTegenlicht](https://www.youtube.com/VPROTegenlicht)



Duur en duurzaam zijn niet synoniem

Dat duur en duurzaam niet altijd met elkaar verbonden zijn, dat wisten we natuurlijk al wel. Maar het is mooi dat dit nu ook nog een keer wetenschappelijk is aangetoond in een onderzoek van de Universiteit van Leeds. Zij testten 45 T-shirts, variërend in prijs van minder dan 15 £ tot maar liefst 395 £. De T-shirts werden 50 maal gewassen op 30°C en gedroogd in een trommeldroger. De T-shirts werden beoordeeld op pilling, kleurverandering, krimp en algemeen voorkomen. Van de 10 beste T-shirts waren er maar liefst 6 goedkoper dan 15 £.

Materiaalsamenstelling heeft wel invloed op de duurzaamheid. T-shirts met polyester, polyamide en/of elastaan bleven langer mooi en krompen minder. 100% katoenen T-shirts kunnen ook heel duurzaam zijn. 4 van de 10 beste T-shirts bestonden alleen uit katoen, maar vaak was dan een iets hoger doekgewicht nodig.

Ook als het gaat om de milieu-impact van een T-shirt zijn er grote verschillen, zoals bleek uit een pilot van tex.tracer en bAwear. De carbon footprint van het ene T-shirt ten opzichte van het andere T-shirt kan soms 50% lager zijn. Dat geldt ook voor energieverbruik en waterverbruik en kan zelfs meer dan 90% lager zijn. Het hangt allemaal samen met keuzes die in de supply chain worden gemaakt. Nu is dit voor de gebruiker nog niet zichtbaar, maar in de nabije toekomst, als een DPP verplicht is (zie elders in deze TexAlert), dan zal de milieu-impact van een product een afweging bij de aankoop van een product kunnen zijn. Daarom is het goed nu al te kijken hoe de impact van specifieke textiele producten teruggebracht kan worden.

Meer info:

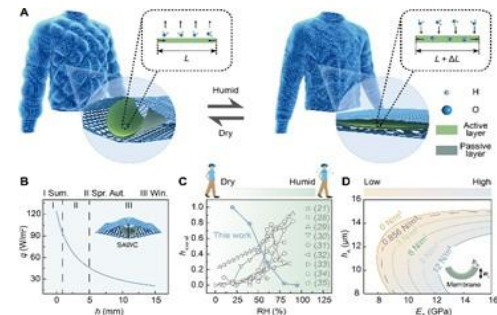
- [shirt-durability](#)
- [footprint-benchmark](#)

Warmte regulerende werkkleding

Het dragen van een uniform of werkkleding op warme dagen kan een behoorlijke fysieke belasting zijn. Probleem is dat traditionele werkkleding het vermogen mist om zich aan te passen aan dynamische veranderingen in de micro-omgeving van het menselijk lichaam. Er zijn nogal wat ontwikkelingen geweest om hier een oplossing voor te vinden, de zogenaamde zelfaangepassende kleding. Een voorbeeld is die waarbij warmte in de vorm van infraroodstraling wordt uitgestraald bij hoge lichaamstemperaturen of oplossingen die de porositeit van textiel aanpassen bij hogere temperaturen door geheugenmaterialen in te zetten. Dit werkt maar beperkt, want ze kunnen niet worden toegepast op warme en isolerende kleding die inherent een hoge thermische weerstand hebben, zoals werkkleding.

Een groep onderzoekers aan een aantal Chinese instituten hebben hier iets op gevonden. Ze maakten een aanpasbare textiellaag met een vulling van een natuurlijk bacterieel cellulosemembraan dat reageert op menselijk zweten. Bacteriële cellulose is een vorm van cellulose die wordt geproduceerd door bepaalde bacteriën. Het is een biopolymeer met unieke fysisch-chemische eigenschappen, zoals een hoog water absorberend vermogen, hoge mechanische sterkte en bio-compatibiliteit. Bacteriële cellulose wordt vaak gebruikt in medische toepassingen en in de productie van duurzame materialen.

Onderzoek toonde aan dat de dikte van de stof zich automatisch aanpast van 13 millimeter (bij lage luchtvochtigheid en zonder zweten) tot 2 millimeter (bij hoge luchtvochtigheid en met zweten). Daardoor wordt het thermische regulatievermogen met 80% vergroot ten opzichte van traditionele warme kleding met een ongewijzigde dikte van 13 millimeter. Nu hebben we al eerder ontwikkeling op dit terrein gezien, waaronder intelligente textielen die de doorlaatbaarheid van textiel vergroten bij warmtestress, maar die reageren vaak op signalen vanuit de omgeving. Bij de hier genoemde ontwikkeling wordt het verkoelende effect getriggerd door het lichaam zelf. Zweetrespons geeft een meer directe en tijdige weerspiegeling van de warmteafvoerbehoeften van het lichaam. Daarom zou deze zweetgevoelige kleding, die dus bestaat uit een passieve laag en een



laag bacteriële cellulose die reageert op vocht veroorzaakt door zweet, beter en directer moeten werken. Dit bacteriële cellulose wordt dunner naarmate de vochtigheidsgraad stijgt. Door deze dikte afname wordt de warmteafvoer verbeterd, dus als reactie op toegenomen vocht in de micro-omgeving. En het werkt. Uit temperatuur opnames zien we duidelijk een sterke temperatuur afgifte bij zweten.

Het materiaal werd vervaardigd door een membraan te maken op polyester textiel door een laagje adhesief aan te brengen en vervolgens daarop de laag bacteriële cellulose aan te brengen. Na drogen en uitharden kon het membraan in stukken gesneden worden voor verder gebruik en werd er een werkjack van gemaakt. Na tweehonderd proefcycli van krimpen en uitzetten bleef het zweetjack nog te functioneren. In principe zijn er geen speciale materialen nodig om het jack op grotere schaal te produceren, maar voor het zover is, moeten er nog extra tests gedaan worden om de duurzaamheid over een langere periode te kunnen garanderen.

De conclusie was dat de inzet van deze adaptieve warme kleding de tijdsduur zonder thermische stress met gemiddeld 7,5 uur zou kunnen verlengen. Door de combinatie van uitzonderlijke thermische regulatie, hoge stabiliteit en schaalbaarheid vormt deze kleding een opmerkelijke aanvulling op bestaande technologieën voor thermisch beheer. Kortom een interessante ontwikkeling die met weinig technische hoogstandjes kan worden gefabriceerd.

Meer info:

- [science.org](#)
- [Bacterial cellulose](#)

Bescherming tegen straling en IR detectie: onzichtbaar worden

Textiel gebruiken om onzichtbaar te worden gaat niet echt. Het concept van een textiel of stof die een persoon onzichtbaar kan maken, is een populair thema in sciencefiction en fantasy. Maar er is geen wetenschappelijk bewezen of commercieel verkrijgbaar textiel dat een persoon volledig onzichtbaar kan maken voor het blote oog. Natuurlijk is er de bekende militaire camouflagetechnologie. Geavanceerde camouflagematerialen kunnen de drager laten opgaan in zijn omgeving, waardoor hij moeilijker te detecteren is. Onderzoekers hebben geëxperimenteerd met optische camouflage, waarbij camera's en projectoren worden gebruikt om de achtergrond op de voorkant van een object of persoon weer te geven, waardoor een illusie van onzichtbaarheid ontstaat. Deze technologie bevindt zich nog in de experimentele fase en is nog niet geperfectioneerd voor praktisch gebruik.

Ook wordt het gebruik van meta-materialen onderzocht. Deze meta-materialen hebben optische eigenschappen, die niet in de natuur voorkomen en kunnen licht rond een object buigen waardoor het mogelijk onzichtbaar wordt. Dit onderzoek is nog grotendeels theoretisch en kent aanzienlijke uitdagingen bij de praktische implementatie.

En dan is er de stealth-technologie, voor textiel wat minder relevant. Hoewel wel stealth-technologie objecten niet

onzichtbaar maakt, wordt het gebruikt om vliegtuigen en andere objecten minder zichtbaar te maken voor radar en andere detectiemethoden. Dit omvat het gebruik van speciale materialen en ontwerpstechnieken om de reflectie van radargolven te verminderen. Dus echt onzichtbaar? Nou nee.

Bescherming is een ander verhaal. Alle kleding biedt bescherming tegen UV-straling, maar er zit wel verschil tussen de materialen. Hoe dikker de vezel en hoe dichter de stof is geweven, hoe meer UV-straling de kleding tegenhoudt. Spijkerstof houdt vrijwel alle UV-straling tegen. Ook de kleur speelt mee. Donkere kleding houdt de UV-stralen vast en lichte kleding weerkaatst ze alleen. Donkere kleding beschermt daardoor beter. Er bestaan speciale UV-werende (strand)kleding, zonnehoeden en parasols.

Het Londense bedrijf Vollebak heeft een beschermende jas op de markt gebracht (kan worden besteld voor een prijs van bijna 3000\$). Dit jack is oorspronkelijk gemaakt om NASA's Mars Rover te beschermen tegen elektromagnetische interferentie. Een echte high tech textiel materialen ontwikkeling. Het is een jas die digitale bescherming, thermische camouflage en antibacteriële eigenschappen heeft.

De jas, die wordt geleverd met een

bijpassende broek, is gemaakt van stof van Shieldex in Duitsland, gemaakt van 83% polyamide en 17% zilver.

De volledig verzilverde polyamidegaren kunnen worden getwijd, gebreid, geborduurd, geweven en gesponnen.



Ze worden onder andere gebruikt als stroomgeleiders voor sensoren, voor de productie van kleding en huishoudtextiel, evenals voor slimme textielproducten. Het zilver reflecteert elektromagnetische straling van 0,2 GHz tot 10 GHz, waardoor wifi, Bluetooth, radar- en satelliet signalen worden afgeschermd. Dit maakt de jas een praktisch voorbeeld van hoe materialen de privacy kunnen verbeteren.

Naast het blokkeren van digitale signalen reflecteert de kleding ook midden- en langgolvlige infraroodstraling. Dit betekent dat infraroodcamera's de lichaamswarmte van de drager niet gemakkelijk kunnen detecteren.

Ook heeft de jas een Faraday-kooi zak die alle draadloze signalen van en naar je telefoon blokkeert. Ondanks de high-tech functies weegt de jas slechts 400 gram. De buitenlaag weegt slechts 42 g/m² en de voering 65 g/m².

De conclusie is dat echt onzichtbaar worden met textiel voorlopig niet mogelijk is. Wel kunnen we ons met textiel goed beschermen tegen straling, zoals tegen UV-straling. Voor als je echt paranoïde bent, is er de shielding jas van Vollebak en Shieldex. Deze ontwikkeling laat mooi zien hoe innovatie nodig voor ruimtevaart toegepast kan worden in high tech textiel.

Meer info:

- [shielding-jacket](#)
- [uv-werende-kleding](#)
- [shieldex](#)





Kunstmatige Intelligentie en Textielrecycling

Textielrecycling is complexer dan het recycleren van andere materialen, zoals plastic of glas. Dit komt door de diversiteit aan vezels en materialen die in kleding worden gebruikt, waaronder katoen, polyester, nylon en mengsels daarvan. Daarnaast worden er allerlei finishes, coatings en kleurstoffen gebruikt. Denk hierbij ook aan kledingconstructie en componenten zoals knopen en ritsen. Traditionele recyclingmethoden zijn vaak niet in staat om deze materialen efficiënt te scheiden en te verwerken, wat leidt tot een laag recyclingpercentage. Maar tegelijkertijd is er enorm veel onderzoek gaande om textielrecycling te optimaliseren waarbij in toenemende mate kunstmatige intelligentie ofwel AI wordt gebruikt.

Een mooi voorbeeld is Refiberd een startup dat gebruik maakt van AI-gestuurde sorteersystemen, hyperspectrale camera's en machine learning om textiel nauwkeurig te identificeren en te sorteren op basis van vezelsamenstelling, kleur en andere attributen. De nauwkeurigheid is 98%. Dit verhoogt de efficiëntie en nauwkeurigheid van het sorteerproces, wat cruciaal is voor effectieve recycling. En hier zijn meer voorbeelden van, ook bestaande grotere bedrijven houden zich hiermee bezig. De kern is dat AI kan worden gebruikt om data te analyseren en patronen te herkennen. Dit helpt bij het verminderen van afval en het verbeteren van de kwaliteit van gerecyclede materialen. Zoals

gezegd, er is veel in ontwikkeling of wordt sinds kort toegepast.

Een ander mooi voorbeeld is het AI smart garment systeem van HKRITA die samen met de H&M Foundation een systeem hebben geïntroduceerd dat gebruik maakt van hyperspectrale beeldanalyse om kledingstukken automatisch te classificeren op type, samenstelling en structuur, met een nauwkeurigheid tot 96 %, iets beter dan menselijke sortering.

Het Franse innovatieplatform Cetia ontwikkelde "Sensor Hub", een AI-gestuurd sorteersysteem dat wordt gefinancierd door de Refashion-organisatie, als onderdeel van een driejarig programma om recycling te vergemakkelijken.

We zijn natuurlijk al langer bekend met Valvan, de producent van de Fibersort machine. Hun nieuwe ontwikkeling maakt gebruik van AI en Near Infrared Spectroscopy (NIRS) voor nauwkeurige sortering op vezeltype en kleur, zodat gerecycleerd textiel effectief kan worden hergebruikt in de productieketen.

Het Deense bedrijf NewRetex ontwikkelt een volledig geautomatiseerd sorteersysteem met NIR-sensoren, AI en robotica. Hun systeem kan textiel sorteren op maar liefst 31 categorieën en combineert tracking-tools voor traceerbaarheid in recyclingketens.

Onderzoekers aan het Rochester Institute of Technology (RIT) ontwikkelen een geautomatiseerd systeem dat AI en lasers gebruikt om niet-recycleerbare onderdelen (zoals knopen en ritsen) te identificeren en te verwijderen, en zo textiel geschikt te maken voor hoogwaardige recycling.

De conclusie is dat AI de effectiviteit van de textielrecycling maximaliseert, waardoor naadloze productie en minimale verspilling mogelijk zijn. En AI fungeert als een drijvende kracht die innovatie in dit veld bevordert. Van robotachtige textielsorteers tot hyperspectrale beeldvorming: AI maakt textielrecycling nauwkeuriger. Deze innovaties maken het gemakkelijker om vezels te scheiden en oude kledingstukken om te zetten in nieuwe materialen, waardoor de branche dichterbij echte circulariteit komt. AI is geen wondermiddel, maar wel een krachtige bondgenoot. In combinatie met innovatieve materialen en circulaire ontwerpprincipes kan AI de textielindustrie helpen hervormen en slimmer en veel duurzamer maken. Om nauwkeurige textielsortering op grote schaal te bereiken lijkt AI de volgende stap te zijn. Handmatig sorteren is ontoereikend voor recycling, vooral voor hoogwaardige mechanische en chemische processen die vezel- en kleuridentificatie vereisen. Het gebrek aan precisie bij het analyseren van de materiaalvezelsamenstelling is een belangrijke hindernis voor het hergebruik en recyclen van textielafval. De meeste mechanische recyclers kunnen alleen afval verwerken dat meer dan 95 procent katoen bevat, terwijl chemische recyclers polykatoen mengsels met minder dan 5 procent spandex gebruiken. Kortom, AI heeft het potentieel om een revolutie teweeg te brengen in de textielrecyclingindustrie en een cruciale rol te spelen in de overgang naar een circulaire economie. Door innovatie en samenwerking kunnen we een textielindustrie creëren die duurzaam en verantwoord is.

Meer info:

- [ai-london-fashion-week](#)
- [smart-garment-sorting](#)
- [ai-powered-system-to-sort](#)
- [textielsorteeroplossingen](#)
- [textile-recycling-ai](#)
- [new-rit-technologies](#)



Nieuwe wegen om tweedehands producten te verhandelen

De handel in tweedehands kleding groeit sterk, gedreven door duurzaamheidstrends, technologische platforms en veranderend consumentengedrag.

Onlangs introduceerde het Scandinavische reis-outdoor-merk Db een eigen ruil- en resale-programma via een plugin van het Amerikaanse re-commercebedrijf Trove, waardoor klanten gebruikte items via de merkwebsite kunnen teruggeven of doorverkopen. Trove zelf verstevigde haar positie in Europa door de overname van de Duitse resale-speler Reverse.Supply en vestigt een Europees hoofdkantoor in Berlijn.

Deze ontwikkelingen tonen dat merken steeds actiever worden in het stimuleren van circulaire businessmodellen: niet alleen als verkooppunt, maar ook als verzamel- en terugnameplatform. Voor consumenten wordt het gebruik van tweedehands eenvoudiger, betrouwbaarder en meer geïntegreerd in reguliere retail.

Voor de Nederlandse markt betekent dit potentieel meer aanbod van gebruikte kleding via binnenlandse platforms, minder import van fast fashion én meer nadruk op kwaliteit, reparatie en levensduur. De kledingindustrie verschuift langzaam van lineair naar circulair, waarbij tweedehands een kritische rol speelt in het verlagen van textielafval en het sluiten van grondstoffenketens. Naast kringloopwinkels vind je ook tweedehands kleding bij bedrijven als Zeeman en 10Days.

Meer info:

- trove.com
- [recommerce-operations](https://recommerce-operations.com)
- reverse.supply
- zeeman.com/re-use
- pre-loved.10dayslifestyle.com



Textielrecycling met enzymtechnologie

Enzymen zijn eiwitten die fungeren als katalysatoren in levende organismen die een specifieke rol hebben in het versnellen van chemische reacties. Ze zijn essentieel voor veel biologische processen, zoals de spijsvertering en worden ook gebruikt in de industrie voor onder andere de productie van voedingsmiddelen en wasmiddelen. Zonder te veel op details in te gaan: er zijn enzymen die geschikt zijn om specifieke chemische verbindingen af te breken, zoals de esterbinding in polyester of elastaan. Probleem is dan om die binding toegankelijk te maken voor dit enzym en daar gaat het vaak mis en bovendien is een enzym zeer gevoelig voor pH en temperatuur.

Onderzoekers aan de Australische Deakin University en recycling tech bedrijf Samsara Eco werken samen om textielrecycling te transformeren met enzymtechnologie. Ze noemen dit Reach technology. Om een oplossing te hebben voor die gevoeligheid van enzymen voor de omgeving gebruikt men door AI ontworpen enzymen van Samsara Eco. Deze zijn zo ontworpen dat ze synthetische vezels, waaronder nylon 6,6 en PET, af kunnen breken tot hun oorspronkelijke bouwstenen of monomeren en daarna opnieuw kunnen opbouwen tot nieuwe producten zoals virgin nylon of polyester.

De samenwerking houdt in dat Samsara Eco gebruik maakt van Deakins expertise op het gebied van chemische analyse en polymeerverwerking. Ook kan deze expertise gebruikt worden om additieven zoals kleurstoffen, finishes en coatings in textielafval beter te analyseren en om daarvoor recyclingoplossingen te vinden. Deze enzymatische recyclingtechnologie voor PET- en nylon 6,6 in kleding en ander textiel, maakt dat deze polymeren oneindig vaak gerecycled kunnen worden.

De eerste commerciële faciliteit van Samsara Eco opent binnenkort en heeft als doel tegen 2030 jaarlijks een half miljard kledingstukken te recycleren. Samsara Eco heeft een 10-jarige overeenkomst met het wereldwijde sportkledingmerk Lululemon om ongeveer 20 procent van hun totale vezelportfolio te ondersteunen met gerecyclede materialen. Dit bouwt voort op eerdere samenwerkingen tussen de twee, met de lancering van 's werelds eerste enzymatisch gerecyclede nylon 6,6-kledingstuk, de heruitgave van hun iconische Swiftly-top en een limited edition Packable Anorak-jas, het eerste kledingstuk voor de detailhandel gemaakt van enzymatisch gerecyclede polyester.



Een bijzonder voorbeeld is dat Deakin werkt aan het omzetten van afvaldenim in innovatieve materialen. De eerste stap is het katoen (cellulose) uit denim op te lossen met milieuvriendelijke oplosmiddelen. Die scheiding wordt verkregen door het katoen op te lossen in ionische vloeistoffen die selectief katoen oplossen. Bij denimrecycling werd DMSO (dimethylsulfoxide) toegevoegd, waardoor de kosten met ongeveer 77% daalden en de verwerking efficiënter werd. Het resultaat is een cellulose aerogel, waar niet-textiele toepassingen voor zijn, bijvoorbeeld in waterfiltratie en batterijen. Het resterende polyester wordt dan met de genoemde enzymen behandeld en weer opnieuw gebruikt.

Belangrijke vraag is: werkt dit ook voor elastaan? Dat zou mooi zijn, want dat is een echt hoofdpijn dossier. Met andere woorden kunnen AI-ontworpen enzymen die PU-vezels in mengweefsels afbreken, vergelijkbaar met hoe PET-enzymen nu werken? Er bestaat nog geen commerciële enzymtechnologie voor elastaan recycling, maar de eerste laboratoriumresultaten laten zien dat het wél mogelijk is. De echte uitdagingen hierbij zijn de relatief lage concentraties in mengweefsels, de hoge chemische resistentie van elastaan (= polyurethaan) en dat kosten versus opbrengst niet in balans zijn.

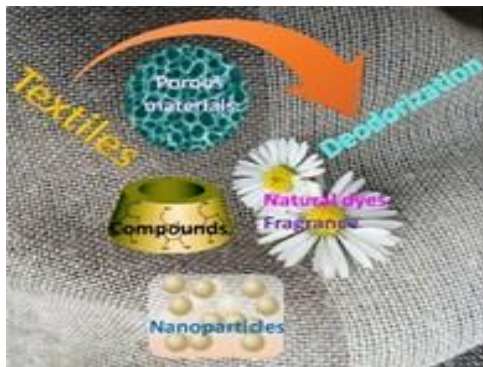
De conclusie is dat dit soort high tech methoden inmiddels op grote schaal worden ingezet in de textielindustrie. Ondanks dat het een volwassen technologie is, zijn er voortdurend innovaties mogelijk vooral op het gebied van technische textiel toepassingen, waarbij vaak complexe vormen nodig zijn, en bij het verhogen van de efficiency.

Meer info:

- [textile-recycling-enzyme-technology](https://textile-recycling-enzyme-technology.com)
- [enzymes-for-sustainable-chemistry](https://enzymes-for-sustainable-chemistry.com)
- samsaraeco.com
- [agreement-on-recycled-nylon-polyester](https://agreement-on-recycled-nylon-polyester.com)



Vermijden van geurtjes in textiel: deodoriserende textiel



Geurtjes in textiel kunnen een bron van ergernis zijn. Hoewel, bij sportkleding en tijdens zwaar werk kan het acceptabel zijn, eerlijk zweet! Maar in bijvoorbeeld ziekenhuizen of in de horeca is het duidelijk minder gewenst. De geurtjes ontstaan door zweet. Zweet bestaat voornamelijk uit water, zouten, eiwitten en vetten en een kleine hoeveelheid ureum. Op zichzelf ruikt zweet niet. De geur ontstaat pas als bacteriën op de huid en in de kleding het zweet afbreken. Op de huid leven bacteriën die zich voeden met de eiwitten en vetten in zweet. Bij dit proces ontstaan vluchtige organische stoffen, waaronder vetzuren zoals boterzuur en azijnzuur, maar ook ammoniak en thiolen. Deze laatste groep bevat zwavel en ruikt sterk. Samen veroorzaken deze stoffen de typische zweetlucht. In een vochtige, warme omgeving vermenigvuldigen bacteriën zich sneller, waardoor de geur intenser wordt.

Tijdens het geuradsorptieproces kunnen zowel fysische als chemische interacties tussen vezels en geurmoleculen gelijktijdig plaatsvinden. Er is aangetoond dat de intensiteit van lichaamsgeur toenam met een toename van het aantal aerobe bacteriën, met name corynebacteriën.

De oplossing is natuurlijk het toevoegen van antimicrobiële eigenschappen aan vezels want dat zou de groei van geurveroorzakende bacteriën kunnen remmen. En dat wordt deodoriserende textiel

genoemd. Textiel met deodoriserende eigenschappen houdt niet alleen de geur van kleding fris, maar verbetert ook de luchtkwaliteit binnenshuis, vooral wanneer de textiel materialen worden gebruikt voor gebouwen en meubels.

Er zijn een aantal manieren om dat voor elkaar te krijgen waaronder de katalytische of oxidatieve ontleding en dat is een effectieve manier om continu geur uit textiel te verwijderen. De meest gebruikte katalysatoren om geuren te verwijderen zijn onder andere metalen, metaalcomplexen, metaal nanodeeltjes en hun derivaten, die werken onder bepaalde omstandigheden, zoals hitte, ozon of lichtbestraling. Antimicrobiële middelen, zoals zilverionen of biobased amino suiker polymeren en natuurlijke silica-deeltjes, worden in de vezels verwerkt om de groei van geurveroorzakende bacteriën te remmen. Dit voorkomt dat zweet en organisch materiaal worden afgebroken tot "niet-geurende" verbindingen.

Geur maskeren kan ook en is een effectieve methode om lichaamsgeur te beheersen door textielmaterialen te behandelen met geuroliën, die textiel een aangename geur kunnen geven. Micro-capsules worden veel gebruikt voor de antigeur finishes van textiel. De geuren die door micro-encapsulatie aan een kledingstuk worden gehecht, kunnen gedurende een aanzienlijk deel van de levensduur ervan op vezelmateriaal aanwezig blijven, zelfs na meerdere wasbeurten.

Bijvoorbeeld heeft het Zwitserse Archroma heeft Sanitized®-technologie ontwikkeld dat bestaat uit natuurlijke producten die antimicrobiële bescherming

bieden en onaangename geurtjes bestrijden. Het is een compleet assortiment innovatieve, niet-biocide producten met een wasbestendige (50x zelfs), hoogwaardige geurabsorptie dat onder de naam Odoractiv op de markt wordt gebracht. Het kan worden toegepast op polyester, katoen of nylon.

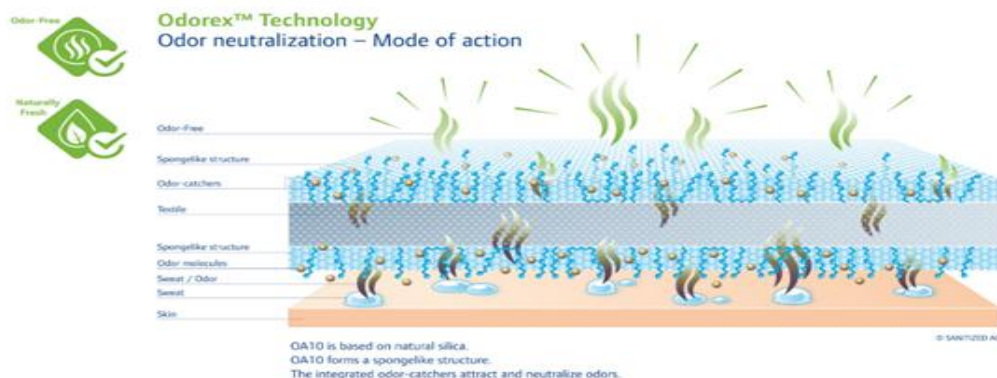
Het Amerikaanse Unifi heeft A.M.Y.® Peppermint geurbestrijding gelanceerd. Het polyester textiel bevat ingebouwde geurbestrijding met duurzaam geproduceerde peppermuntolie, een plantaardig alternatief voor traditionele antimicrobiële behandelingen. Dit A.M.Y. Peppermunt kan ook meer dan 50 keer gewassen worden.

Ook het Zweedse bedrijf Polygiene is actief in dit marktsegment. De Polygiene StayFresh-technologie is in textiel verwerkt en blijft de gehele levensduur van de meeste producten actief. Polygiene OdorCrunch werkt met silicadeeltjes om de geuren die aan textielvezels kleven te verwijderen. Het bestaat uit gemodificeerde silicazanddeeltjes, gecombineerd met een gepatenteerde formule. De silica trekt moleculen zuurstof, stikstof en zwavel aan, de elementen die nare geurtjes veroorzaken. Eenmaal opgenomen, breekt de silica deze moleculen af en op die manier wordt de geur permanent verwijderd.

De conclusie is dat de hinder door nare zweetgeurtjes goed gemanaged kan worden. Interessant is de technologie waarbij katalysatoren in de vezel worden ingebouwd, met name in polyester, maar er zijn ook voorbeelden van inbouw van katalysatoren in nylon. Maar gewoon regelmatig textiel wassen helpt ook al een stuk. Bij textiel zoals gordijnen en dergelijke in de horeca bijvoorbeeld kan dit ook een uitkomst zijn bij het voorkomen van etensluchtjes. En onder normale omstandigheden kan een goede deodorant ook helpen.

Meer info:

- sciencedirect.com
- [antibacterial-and-deodorizing-fibers](#)
- [anti-odor](#)
- [sanitizedr-odor-management](#)
- [odorcrunch](#)



Textielontwikkelingen om rekening mee te houden, een selectie

Elders in deze TexAlert is al veel geschreven over de snelle ontwikkeling van AI met enorme impact op onze bedrijfstak. Hieronder een selectie van ontwikkelingen die wellicht wat minder in de publiciteit komen, maar niettemin veel kunnen betekenen. Interessant is om vast te stellen dat kunstmatige intelligentie in vrijwel elke sector zorgt voor een revolutie, van gezondheidszorg en financiën tot entertainment en transport, en dus is ook de textielindustrie onderdeel van deze transitie. Koppel textiel met draagbare technologie zoals smartwatches en fitness trackers die enorm populair zijn geworden voor het monitoren van fysieke gezondheidsgegevens zoals hartslag, stappen en slaapkwaliteit en er ontstaan systemen die in textiel verwerkt worden en die een grote bijdrage kunnen leveren aan gezondheid en welzijn.

Op een ander niveau van toepasbaarheid en innovatie zijn de slimme textielproducten met AI die menselijke emoties kunnen detecteren en dynamisch kunnen reageren op behoeften op het gebied van mentale gezondheid. Op emotie reagerende kleding is een echte verschuiving in de textieltoepassingen en werkt op een heel ander niveau dan het befaamde knuffelshirt van een paar jaar geleden. Door stemmingen te voelen en realtime ondersteuning te bieden via kleur, temperatuur, patronen of waarschuwingen, kunnen deze textielproducten, meestal kledingstukken maar ook in bijvoorbeeld meubelstoffen, hulp bieden bij problemen, het zelfbewustzijn vergroten, stress verminderen en sociale verbondenheid bevorderen. Er zijn natuurlijk issues zoals privacy, nauwkeurigheid en duurzaamheid. De rol van sociale media is nog onduidelijk, maar we vermoeden dat deze innovaties de potentie hebben om kleding te transformeren tot een actief hulpmiddel voor emotionele zorg. En het is geen sciencefiction meer want deze technologie wordt actief ontwikkeld en getest.

Technisch gezien is de kern van deze innovaties het gebruik van biosensoren die naadloos in stoffen zijn geïntegreerd. Deze kleine sensoren monitoren fysiologische signalen zoals: hartslagvariabiliteit, een indicator van stress en emotionele opwinding en elektrische geleiding van de huid, die verandert met de zweetproductie bij emoties.

Daarnaast worden ademhalingspatronen en lichaamshouding gemeten, omdat die opwinding of ontspanning kunnen registreren. De verzamelde gegevens worden ingevoerd in algoritmen die patronen interpreteren en emoties zoals angst, geluk, kalmte of stress kunnen weergeven. Belangrijk is dat deze systemen subtiele signalen herkennen, zelfs voordat de drager zich er bewust van is, wat de deur opent naar vroege interventies voor mentale gezondheid. Dit is de meet kant. Er is echter ook een reactie kant. Want deze slimme textiel en draagbare technologie wordt niet alleen ontworpen om emoties te detecteren, maar ook om actief te reageren en emotioneel welzijn te ondersteunen. Zodra emoties worden gedetecteerd kunnen de kledingstukken verschillende mechanismen activeren om in realtime met de drager te communiceren. Zoals bijvoorbeeld door kleurverandering. Door gebruik te maken van temperatuurgevoelige of elektrisch gestimuleerde materialen kunnen stoffen van kleur veranderen als reactie op emotionele signalen. Als bijvoorbeeld de drager angstig of gestrest is, kan het kledingstuk overgaan in koele blauwtinten of zachtgroen om kalmte op te roepen. Als de drager zich blij of opgewonden voelt, kan het kledingstuk felle, levendigere kleuren zoals geel of oranje weergeven.

Een andere ontwikkeling is door micro-verwarmende of -verkoelende elementen (zoals fase veranderende materialen of geleidende draden) in de stof te verwerken, het kledingstuk kan helpen bij het reguleren van het lichaamscomfort. Als iemand zich gestrest of gespannen voelt, kan warmte gespannen spieren ontspannen of fysiek ongemak verlichten. Omgekeerd, als iemand oververhit is door angst of over stimulatie, kunnen de verkoelende elementen helpen de huidtemperatuur te verlagen en het zenuwstelsel te kalmeren. Deze aanpak combineert emotioneel welzijn met fysiek comfort, wat een holistische, kalmerende ervaring creëert.

Een derde ontwikkeling is het produceren van dynamische patronen of lichteffecten op geavanceerde kledingstukken waarbij ledjes, glasvezel of vormgeheugenmaterialen zijn ingebouwd die patronen op het oppervlak van de kleding kunnen verschuiven en animeren. Deze dynamische visuele



elementen kunnen de emotionele toestand van de drager weerspiegelen, met figuren zoals gloeiende patronen, wanneer de drager vrolijk is, of pulserende lichten tijdens stressvolle momenten. Maar ook verzachtende effecten leveren, zoals zachte, ritmische lichtpulsen die de ademhaling vertraag of ontspanning bevorderen.

Ten slotte, veel van deze textielproducten die stemmingen meten, zijn ontworpen om verbinding te maken met smartphone-apps of ondersteunende netwerken. Zo kan het kledingstuk meldingen naar de app van de drager sturen met suggesties voor ontspanningsoefeningen, diepe ademhaling of beweging wanneer er tekenen van stress worden gedetecteerd. In meer geavanceerde of gezondheidsgerichte modellen zou het systeem een verzorger, therapeut of vertrouwd contactpersoon kunnen waarschuwen als de emotionele signalen van de drager erop wijzen dat hij of zij ondersteuning of interventie nodig heeft.

En zoals gezegd dit is geen Science fiction meer maar dit is op de markt. Daarom twee voorbeelden: De Mood Sweater van Cute-Circuit gebruikt huidreacties om emotionele opwinding te detecteren en geeft dit weer via een kraag, die oplicht in kleuren die verschillende stemmingen vertegenwoordigen. De e-skin van Xenoma integreert bewegings- en biosensoren in kleding om beweging, lichaamshouding en mogelijk emotionele toestanden te volgen, met toepassingen in gezondheid en welzijn.

Kortom, het lijkt erop dat intelligente textiel na jarenlang onderzoek en experimenten nu zijn weg naar de toepassing en dus de markt heeft gevonden.

Meer info:

- [growth-trends-and-forecast-2019-2024](#)
- [textile-industry-trends](#)
- [emerging-textile-industry-trends](#)
- [can-clothes-read-your-mood](#)
- [materials-market-report-2024](#)
- [mood-sensitive-clothing](#)



Is kendyr vezelhennep een alternatief voor katoen?



Kendyr wilde populatie © 2025 STFI

Kendyr is een andere naam voor hennepvezels die afkomstig zijn van de wilde hennepplant. Het wordt ook wel wilde hennep genoemd. Kendyr is een natuurlijke textielvezel die traditioneel in Centraal-Azië en Rusland worden gebruikt voor het maken van touw, textiel en andere producten. Het is een duurzame vezel, vergelijkbaar met jute of vlas. Soms wordt het verward met gewone hennep (*Cannabis sativa*), maar het zijn verschillende plantensoorten.

Waarom is dat voor ons van belang? In grote delen van Centraal-Azië hebben decennialange katoenirrigatie geleid tot ernstige bodemverzilting, met ernstige gevolgen voor de bodemvruchtbaarheid en de toekomst van de katoenteelt. De regeringen van de regio's hebben het probleem erkend en ondersteunen de zoektocht naar alternatieve gewasproductie.

Een internationaal onderzoek consortium, waaronder het Duitse STFI, heeft daarom de mogelijkheden van alternatieve vezelplanten onderzocht. De focus lag op kender, een bastvezelplant die goed gedijt op zoute gronden. Het doel: het landbouwkundig gebruik van voormalige katoenvelden herstellen en

nieuwe textiel waardeketens in de regio opzetten. Dat was geen simpel project. Tijdens de projectperiode waren alleen in het wild geoogste kender stengels beschikbaar. Deze werden lokaal geoogst en in Duitsland machinaal geopend. De vezels werden bijna volledig ontdaan van de scheven, ingekort tot katoenstapellengte en ontgomd tot een fijnheid van 40 dtex. Vervolgens werd de fijnheid teruggebracht tot 5,6 dtex, vergelijkbaar met Chinese hennep en dicht bij katoen dan welke andere regionaal verkrijgbare bastvezel dan ook. Kendyr heeft ook een natuurlijke, licht roestbruine kleur, vergelijkbaar met gekleurd katoen. De geraffineerde vezel werd succesvol op productieschaal gesponnen tot een ringgaren van 30 dtex (Nm 34) gemengd met 70% katoen en verwerkt tot lichtgewicht gebreide stoffen (110–140 g/m²). Succesvolle productie van een kender met een vezelkwaliteit die vergelijkbaar is met katoen, zou betekenen dat de vezels verwerkt kunnen worden op klassieke textielmachines. Samen met de ontwikkeling van efficiënte, klimaat- en locatie-aangepaste teelt- en oogstmethoden, zal dit een extra grondstof opleveren voor de groeiende markt van textielproducten.

De conclusie is dat kender en vezelhennep sterker, milieuvriendelijker en veelzijdiger zijn dan katoen. Maar katoen is zachter en comfortabeler voor kleding. Het zal dus een kwestie zijn van goede marketing en inspelen op de noodzaak van duurzaamheid in de textielindustrie. Helaas zijn er nog geen echte kender producten gemaakt die bijvoorbeeld ook geleverd zijn. Van traditionele hennepvezels weten we dat dat geen probleem is en dus gezien de chemie, zal dat hier waarschijnlijk ook niet het geval zijn. Omdat hennepplanten bijna overal ter wereld kunnen worden verbouwd zou dit best weleens een groeiende toepassing kunnen worden. Traditionele hennep wordt in meer dan 30 landen verbouwd en momenteel komt het meeste uit China met 70% van de wereldwijde productie. Daarna is Frankrijk de grootste producent, gevolgd door Oostenrijk, Chili en het Verenigd Koninkrijk. Ook in de Verenigde Staten wordt hennepkweek steeds populairder. Kortom, kender is een boeiende ontwikkeling en goed om in de gaten te houden.

Hieronder een tabel waarin de eigenschappen vergeleken worden

Eigenschap	Kendyr (wilde hennep)	Vezelhennep	Katoen
Sterkte	Sterk	Zeer sterk (4x sterker dan katoen)	Minder sterk
Zachtheid	Stug	Wordt zachter na wassen	Zeer zacht
Waterbehoefte	Laag	Zeer laag	Zeer hoog
Milieubelasting	Laag	Laag	Hoog (tenzij biologisch)
Toepassingen	Touw, textiel	Touw, textiel, isolatie, composieten	Kleding, beddengoed

Meer info:

- [kendyrtex-wiederinkulturnahme](#)
- [STFI_KendyrTEX](#)
- [kendyrtex](#)
- [duurzamewarenhuis.nl](#)
- [de-voordelen-van-hennep-stof](#)
- [is-hennep-een-duurzame-vezel](#)
- [Vezelhennep](#)



Innovaties in de textielindustrie: samenwerking is de enige weg voorwaarts

Gesprek met Vincent Nierstrasz 9 juli 2025

Vincent Nierstrasz is sinds november 2011 hoogleraar textieltechnologie aan de Zweedse Universiteit van Borås. Na zijn studie aan de universiteit in Wageningen en zijn promotie bij de universiteit Delft werkte Nierstrasz als onderzoeker in Gent en als universitair docent aan de Universiteit Twente.

Zijn onderzoek richt zich op het modificeren en functionaliseren van textielmaterialen voor de productie van functionele en slimme textielproducten. Belangrijke technologieën die hij daarvoor inzet zijn bijvoorbeeld finishen, coating, printen, 3D-printen en vooral inkjettechnologie. Hij was en is betrokken bij diverse Europese, nationale en industriële projecten. En sinds kort is hij voorzitter van AUTEX, de wereldwijde vereniging van Universiteiten voor Textielonderzoek en technologie.

Een belangrijke samenwerkingspartner is het Zweedse TEKÖ, een vereniging van bedrijven in de textielindustrie die het rendement van fondsen die in het verleden zijn opgebouwd gebruiken om toegepast onderzoek op het gebied van textiel financieel te ondersteunen, bijvoorbeeld bij het aanschaffen van kostbare semi-industriële apparatuur. Dit heeft ertoe bijgedragen dat Nierstrasz nu kan beschikken over een state-of-the-art laboratorium voor oppervlaktebehandeling, finishen en digitaal printen. Deze apparatuur speelt een belangrijke rol in het op industriële toepassing

gerichte onderzoek in de groep van Nierstrasz.

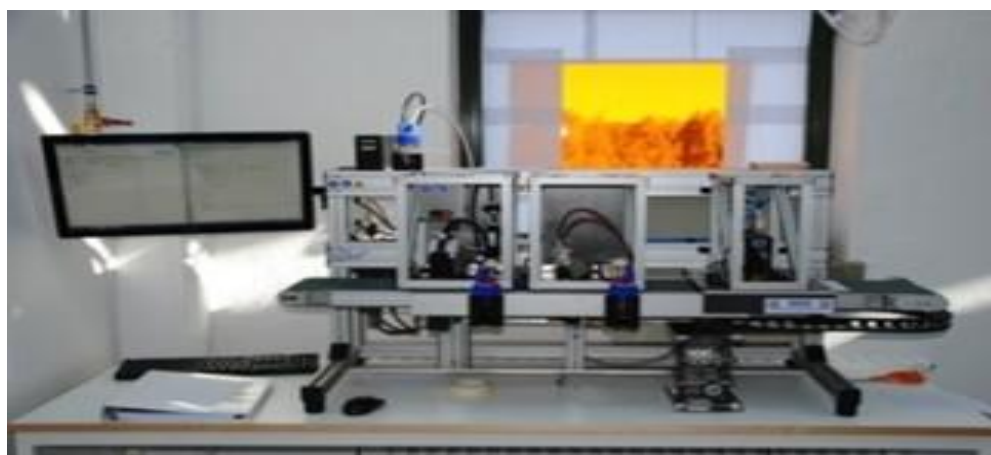
Een uiterst boeiend project onderzoekt de mogelijkheden van spray technologie bij het finishen. Onderzocht wordt of met deze innovatieve methode kleurstoffen en finishes egaal over de lengte en breedte van het doek aangebracht kunnen worden, ter vervanging van fouldreren. De sproeitechnologie is in principe veel milieuvriendelijker, omdat er veel minder kleurstof en water gebruikt wordt. Doorslaggevend voor het resultaat is een goede voorbehandeling en daarbij wordt gebruik gemaakt van plasma technologie, ook beschikbaar op het lab.

Een tweede high tech project is het Digital Motion Next project. Dit is een vanuit Oostenrijk geleid onderzoek, dat systemen ontwikkelt voor ondersteuning om mensen fit en gezond te houden. In combinatie met nieuwe technologieën zoals geprinte elektronica, slim textiel,



exoskeletonen en ontwikkelingen in machinaal leren worden wearables en dus met elektronica gecombineerde textielproducten ontwikkeld. Datacommunicatie is hierbij essentieel en de groep van Nierstrasz ontwikkelt geprinte antennes die dit mogelijk maken. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van digitale printers met industriële specificaties, zoals print snelheden van 30 m/min en industrieel toepasbare robuuste printkoppen.

Dan is er het Stelec, Sustainable Textile ELECTronics, project. Dit is een fundamenteel onderzoeksproject (TRL 1-3) dat wordt gefinancierd uit het Pathfinder-programma. Het is zeer uitzonderlijk dat een textiel-gerelateerd project geld krijgt uit dit programma. Het project is gericht op de ontwikkeling van de volgende generatie textiel gebaseerde elektronica in toepassingen van sensortechnologie en verwerking tot kunstmatige intelligentie (AI), met duurzaamheid als belangrijke randvoorwaarde. In dit project worden circuittechnologieën ontwikkeld voor e-



textiel met materialen die compatibel zijn met de levenscyclus van conventioneel textiel en een minimale impact op het milieu hebben, waardoor hergebruik binnen een circulaire economie mogelijk wordt.

De groep van Nierstrasz richt zich op het toepassen van inkjetprinten, 3D-printing en atmosferisch plasma om duurzame componenten op textiel te ontwikkelen.

Interessant is dat de groep ook toepassingen onderzoekt om superkritisch CO₂ finishen een stap verder te brengen. Hierbij wordt samengewerkt met DyeCoo, waarover we al eerder geschreven hebben.

Kortom een uiterst boeiend toepassingsgericht onderzoekprogramma. TEKÖ, de brancheorganisatie van de Zweedse textielindustrie, is niet alleen belangrijk met betrekking tot financiering, maar ook voor de contacten en het bevorderen van de samenwerking met de industrie. En dat is essentieel voor een snelle acceptatie van innovaties vanuit de universiteit door de industrie.

Maar er is nog een belangrijke en vaak onderschatte factor voor kennisoverdracht: onderwijs. Dit is volgens Nierstrasz essentieel voor kennisoverdracht naar de industrie. De groep heeft een digitale leeromgeving ontwikkeld met toepassingen van virtual reality, waar bijvoorbeeld inkten voor inkjet printen ontwikkeld en getest kunnen worden in een virtuele omgeving en dat versnelt de ontwikkeling enorm. Bijscholing en onderwijs direct gericht op de industrie zijn belangrijke speerpunten van de groep.

Vincent Nierstrasz is sinds kort de 12^e president van de Autex. Voor degenen die hiermee niet bekend zijn: AUTEX staat voor "Association of Universities for Textiles". De vereniging is opgericht



in 1994 en is een wereldwijd netwerk van textieluniversiteiten. In de loop der jaren heeft de vereniging zich sterk uitgebreid en telt momenteel 52 leden uit 35 landen. Er was nog nooit eerder een president uit Nederland of Zweden.

De missie van AUTEX als non-profitorganisatie is het bevorderen van samenwerking op het gebied van textielonderwijs en -onderzoek op hoog niveau. Bekender is de AUTEX Wereldconferentie waarin academici, onderzoekers en industriële partners van diverse universiteiten, onderzoeks- en technologische centra en bedrijven bij elkaar komen uit de fascinerende vakgebieden vezels, textiel, kleding en meer. De conferentie dient als platform voor het uitwisselen van ideeën, het presenteren van de nieuwste ontwikkelingen en trends, het voorstellen van nieuwe oplossingen, het bevorderen van internationale samenwerking en netwerken. Elk jaar organiseert één van de AUTEX-leden een conferentie, wat de openheid, de diepgaande samenwerking en het vertrouwen van de gemeenschap aantoont.

Nierstrasz was een aantal jaren verantwoordelijk voor de financiën en fungeerde als vicevoorzitter en nu dus als voorzitter. Belangrijk is dat er een vernieuwingstraject is ingezet met duidelijke statuten en veel meer transparantie. Interessant is dat er nu ook veel meer ruimte is voor samenwerking met

de traditionele textielhogescholen en NETFAS, waarin deze hogescholen verenigd zijn. Dit is een verheugende ontwikkeling en zal de positie van textielonderzoek wereldwijd danig versterken.

Daarnaast werkt Nierstrasz nu ook in AUTEX verband nauw samen met het Europees Technologieplatform voor de Toekomst van Textiel en Kleding (ETP). Dit ETP werd in 2004 opgericht om de onderzoeks- en innovatiebehoeften en prioriteiten van de Europese industrie (vertegenwoordigd door bedrijven, verenigingen en clusters) af te stemmen op de kennis, wetenschappelijke en technologische capaciteiten van universiteiten, onderzoeksinstituten en technologieontwikkelaars.

Logisch dat dit aansluit bij de denkwijze van Nierstrasz dat innovatie in de industrie alleen voor elkaar te krijgen is door samenwerking tussen onderzoek en industrie. Het wereldwijd versterken van samenwerking, netwerken in onderwijs en onderzoek zal leiden tot innovatie in resource efficiënte materialen en processen waardoor een bijdrage wordt geleverd aan duurzaamheid en welzijn. Het wereldwijd versterken van samenwerking, netwerken en welzijn, leidt uiteindelijk ook tot meer respect en begrip voor elkaar.

Meer info:

- [researchers/VINI](#)
- [textile-material-technology](#) (hele mooie video!)
- [professor-at-the-swedish-school-of-textiles-appointed-new-president-of-autex](#)
- [autex.org](#)
- [teko.se](#)
- [DiMo-NEXT_Slidedeck](#)
- [stelec](#) en [stelec.eu](#)
- [eic-pathfinder](#)



Wat gaat ESPR betekenen voor de textielindustrie?

Veel van de aangekondigde EU-wetgeving voor textiel is afgeschaald. De omnibus-regeling heeft tot doel de administratieve lasten van bedrijven te verminderen. Dit heeft vooral betrekking op kleinere bedrijven. In EU-termen en deze regeling zijn dat bedrijven met minder dan 1000 werknemers, waaronder dus praktisch alle textielbedrijven in Nederland. De regeling houdt in dat rapportageverplichtingen, zoals CSRD, met 2 jaar worden uitgesteld. Vrijwillig rapporteren mag natuurlijk nog wel. Hiervoor is de VSME, de vrijwillige rapportering standaard voor SME's, een goede richtlijn.

Wat wel overeind is gebleven is de EU ecodesign richtlijn, ESPR - Ecodesign for Sustainable Products Regulation - omdat die al eerder was aangenomen. Onder deze regeling geldt de verplichting om de milieu-impact van producten te verminderen, zowel in de productie-fase als in de gebruiksfase. Hieronder vallen maatregelen zoals energie-efficiënt produceren, verminderen van de hoeveelheid productieafval, verlengen van de levensduur en verbeteren van de recyclebaarheid van producten. Daarnaast komt de verplichting dat de consumenten / gebruiker geïnformeerd moet worden over de milieu-impact van het product en de wijze waarop dat vermindert kan worden door middel van een

Digitaal Product Paspoort (DPP), dat fabrikanten onverkochte voorraden niet meer mogen vernietigen en dat overheden duurzame producten moeten aankopen (green procurement).

Onder de 18 productgroepen (11 productgroepen en 7 halffabricaten) die verplicht worden een DPP in te voeren vallen textiel en schoenen en matrassen. En onder de halffabricaten vallen bijvoorbeeld ook plastic en polymeren. Textiele producten, zowel natuurlijk als synthetisch, behoren dus tot de eerste lichting van producten die een DPP moeten voeren.

De definitie die door de JRC wordt gehanteerd: *“Textiles: Any raw, semi-worked, worked, semi-manufactured, manufactured, semi-made-up or made-up product which is exclusively composed of textile fibres, regardless of the mixing or assembly process employed, as well as a product containing at least 80% textile fibres by weight. Includes apparel textiles, home/interior textiles and technical textiles”.*

Wat er dan precies gerapporteerd moet worden, wordt pas in de eerste helft van 2026 bekend gemaakt, in een zogenaamde gedelegeerde handeling (delegated act). En daarna heeft de industrie 18 maanden tijd om dit ook daadwerkelijk door te voeren. Het is de verwachting

dat het DPP gefaseerd wordt ingevoerd, steeds met tussenposen van 3 jaar. Dus een basis DPP in 2027-2028 en een volledig en uitgebreid DPP in 2033.

Een DPP zal informatie moeten geven over de voortbrengingsketen van de textiele producten, de gevaarlijke stoffen die bij de productie zijn gebruikt, gegevens over onderhoud, repareerbaarheid en mogelijkheden om het product te recyclen.

In onderstaande links staan tal van documenten die zijn opgesteld in het kader van de ESPR, de achtergrond waarom textiel tot de eerste groep van ESPR/DPP plichtige producten behoort en een voorstel voor een gefaseerde invulling van het DPP. Het is duidelijk dat alle bedrijven in de textiele voortbrengingsketen hier op relatief korte termijn mee te maken zal krijgen.

Definitie van DPP: Een DPP is de combinatie van een identificatiecode, waarvan de granulariteit gedurende de levenscyclus kan variëren (van een batch tot een enkel product), en gegevens die het product, de processen en de stakeholders kenmerken, verzameld en gebruikt door alle stakeholders die betrokken zijn bij het circulariteitsproces.

Meer info:

- [omnibusvoorstel](#)
- [reporting-standard-for-smes-vsme](#)
- [ecodesign-sustainable-products-regulation](#)
- [eur-lex.europa.eu/legal-content](#)
- [designing-more-sustainable-products](#)
- [digital-product-passport](#)
- [publications.jrc.ec.europa.eu](#)
- [europarl.europa.eu/RegData](#)



Hoe draagt AI bij aan duurzame textiel?

Elders in deze TexAlert hebben we al iets geschreven over AI in algemene zin en over de toepassing bij recycling. Nu wat breder over AI en duurzaam textiel. Want AI wordt nu ook ingezet om een van de grootste uitdagingen in de textiel aan te pakken: duurzaamheid.

Om mee te beginnen: AI heeft textielontwerp- en ontwikkelingsprocessen getransformeerd. AI-gestuurde prognosetools helpen merken de vraag nauwkeuriger te voorspellen en dat resulteert in minder onverkochte kledingstukken en minder overproductie en dus minder verspilling. Patroonoptimalisatiesoftware kan ook stofverspilling verminderen door ervoor te zorgen dat elke centimeter materiaal efficiënt wordt gebruikt. Woven Insights en Heuritech gebruiken AI om sociale media, verkoopgegevens en culturele trends te analyseren, waardoor ontwerpers de vraag kunnen voorspellen en onverkochte voorraden en afval kunnen verminderen. Maar ook grote merken zoals H&M maken gebruik van AI-gestuurde analyses om trends te voorspellen en collecties dienovereenkomstig aan te passen, waardoor overproductie en textielafval direct worden verminderd.

AI speelt een cruciale rol in het optimaliseren van de supply chain. Door gebruik te maken van machine learning-algoritmen en bestaande ontwerpen, trends en databases met klantvoorkeuren te analyseren, versnelt AI het ontwerpproces en zorgt het ervoor dat de producten aansluiten op de marktvraag. Door historische gegevens, markttrends en externe factoren zoals weersomstandigheden te analyseren, voorspelt AI nauwkeurig de vraag, optimaliseert het voorraadniveaus en adviseert het verschillende strategieën voor de supply chain. Dit voorkomt onnodige productie en dus verspilling.

Moderne beeldtechnieken stellen consumenten in staat om 3D-weergaven van hun lichaam te maken, wat goedkopere en minder resource-intensieve productie van op maat gemaakte kleding mogelijk maakt. Hierbij wordt een AI-algoritme gebruikt om materiaal te kiezen en een AI de opdracht te geven om productontwerpen te genereren die aan deze criteria voldoen. Vervolgens worden via AI middelen geproduceerd. Het resultaat is een grotere verscheidenheid aan bruikbare ontwerpen en een

aanzienlijke vermindering van tijd en materiaalverspilling. Hieronder een greep uit recente ontwikkelingen.

- Stella McCartney gebruikt AI-gestuurde toeleveringsketens om de milieueffecten van materiaalkeuzes te beoordelen, ter ondersteuning van haar doelstelling om in 2040 netto carbon neutraliteit te bereiken.
- Resleeve: AI suggereert duurzame materialen, maakt virtueel prototyping mogelijk om onnodige sampling te verminderen en beveelt constructietechnieken aan om de duurzaamheid en recyclebaarheid te verbeteren.
- CLO 3D stelt ontwerpers in staat om kleding digitaal te creëren en te testen, waardoor de behoefte aan fysieke monsters en het gebruik van hulpbronnen wordt verminderd.
- Nike gebruikt AI-gestuurde apps voor gepersonaliseerde productaanbevelingen, waardoor retourzendingen en bijbehorende emissies worden verminderd.

Een andere belangrijke toepassing is kwaliteitscontrole. AI-technieken, met name de kunstmatige neurale netwerken, kunnen worden gebruikt om defecten te detecteren in verschillende processen, zoals stoffeninspectie tijdens breien en weven. Inspectie van patronen in verschillende stadia met behulp van AI-technieken helpt de werklust te verminderen en patroonfouten nauwkeurig te verminderen. Ook kan een AI-gestuurde, op weergave gebaseerde inspectie de efficiëntie verbeteren en menselijke fouten verminderen. Een voorbeeld van AI-technologie is Cognex ViDi, dat automatisch stoffenpatronen kan controleren. Minder fouten in de keten betekent minder verspilling.

Er zijn veel toepassingen van AI om uniformiteit en kwaliteit te monitoren tijdens de productie van garen en kleding. Voorbeelden hiervan zijn de TPI-tester, Autoburst 70, de digitale CE-tachometer, de digitale vochtmeter en de stroboscoop. Hoogwaardige Art-II-instrumenten worden gebruikt om eigenschappen van ruw katoen te testen, zoals MIC, kleur, lengte, sterkte, uniformiteit, en dergelijke. De Uster Tester-6 is een compleet testcentrumsysteem dat wordt gebruikt voor procesmeting en -controle, van kaarden tot wikkelen.

Blockchain en AI werken samen om grondstoffen van boerderij tot fabriek te volgen,



claims van biologische, gerecyclede of regeneratieve inkoop te verifiëren. Stella McCartney heeft AI-gestuurde toeleveringsketens geïntroduceerd voor transparantie en traceerbaarheid.

Ten slotte, 70% van de mensen is wantrouwig tegenover misleidende milieubeweringen. Regelgeving zoals de EU Green Claims Directive en Digitale Product Passpoorten vereisen degelijk onderbouwde, transparante rapportage. Daarom worden met AI allerlei gegevens verzameld over de hele waardeketen, waardoor realtime duurzaamheidsrapporten worden gegenereerd die zijn afgestemd op normen zoals het Global Reporting Initiative. Machine learning controleert claims tegen leveranciersgegevens, certificeringen en audits door derden, waardoor het risico op greenwashing wordt verminderd. Hierop gebaseerd leveren door AI aangedreven chatbots en digitale labels directe, betrouwbare informatie over productherkomst, materialen en impact.

De conclusie is dat AI in de textielindustrie een baanbrekende revolutie en zelfs disrupties veroorzaakt door aspecten zoals kwaliteit, productie, kosten, toegepaste wetenschappelijke methoden, informatie, just-in-time productie en digitale, geïntegreerde productie te integreren.

Meer info:

- [AI-ASSIGN](#)
- [ai-help-to-close-the-loop](#)
- [woveninsights.ai](#) en [heuritech.com](#) en [resleeve.ai](#)
- [ai-birds-are-a-warning](#)
- [ai-sustainable-fashion](#)
- [clo3d.com](#)
- [ai-tech-in-sustainable-fashion](#)
- [ai-technology-in-the-textile-sector](#)



De opmars van naai-robots

De textielindustrie staat aan de vooravond van een fundamentele transformatie: het geautomatiseerd uitvoeren van naaiprocessen met behulp van naai-robots (ofwel sewbots). Deze technologie belooft niet alleen lagere kosten en snellere levertijden, maar ook meer duurzaamheid, lokale productie en betere arbeidsvoorwaarden.

Sewbots is de naam van een technologie ontwikkeld door het Amerikaanse bedrijf Softwear Automation. Het gaat om een volledig geautomatiseerde productielijn die in staat is om T-shirts te produceren van losse stofdelen tot afgewerkt product, met minimale menselijke tussenkomst. Belangrijk onderdeel is machine vision – camera's en sensoren, die stofposities in real time corrigeren, textielconsistentie bewaken en automatisch naden kunnen stikken en labels kunnen aanbrengen. Eén van de sterke punten is de mogelijkheid om op aanvraag (on-demand) te produceren, zelfs voor kleinere oplagen. Elk kledingstuk pas maken nadat de klant heeft besteld. Daardoor ontstaat minder voorraad, minder overproductie en kortere supply chains.

De Deense kledinggroep BESTSELLER (bekend van merken als JACK & JONES, VERO MODA, ONLY) heeft recent geïnvesteerd in Softwear Automation via zijn investeringsplatform Invest FWD. Ze leiden een financieringsronde van USD 20 miljoen. Deze investering is bedoeld om de robotica-technologie voor T-shirtproductie verder te ontwikkelen, de productiecapaciteit op te schalen en R&D te versterken.



BESTSELLER beschouwt dit niet slechts als een investeringsmogelijkheid voor zichzelf, maar als een katalysator voor een hele industrie, vooral richting lokale en vraag-gestuurde productie.

Wat betekent deze technologische ontwikkeling voor Europa?

Lokalisering van productie.

Met Sewbots wordt productie dichterbij de eindgebruiker economisch haalbaar. In plaats van overzee massaal produceren en importeren, zouden Europese merken en fabrieken (bijvoorbeeld in Oost-Europa, Portugal, Spanje) deze robots kunnen inzetten om lokaal op bestelling te produceren, met lagere transportkosten en -emissies.

Kortere doorlooptijden & minder voorraadrisico.

Doordat kledingstukken pas geproduceerd worden na bestelling, ontstaan kortere productieketens en minder onverkochte voorraad, wat zowel financieel als ecologisch voordelen brengt.

Betere arbeidsomstandigheden.

Naaiwerk wordt gezien als fysiek zwaar werk. Robots kunnen de repetitieve en ergonomisch belastende taken overnemen, waardoor medewerkers minder inspannende taken kunnen vervullen, zoals kwaliteitscontrole (hoewel dit grotendeels ook door AI overgenomen kan worden) en design van duurzame en circulaire producten.

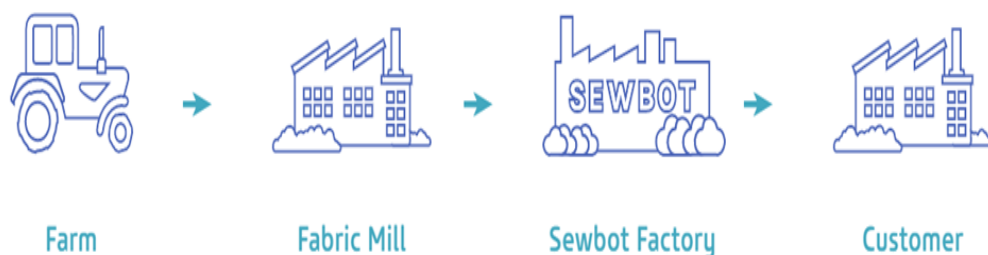
Inzetbaarheid en investering.

De introductie van naai-robots vergt investeringen in technologie, opleiding, en aanpassing van processen. Voor Europese fabrikanten geldt dat schaalgrootte en efficiëntie hoog moeten zijn om te concurreren met lage-loon landen.

Milieuvoordelen.

Minder transport, minder verspilling door overproductie en mogelijkheid om duurzaam materiaalgebruik te optimaliseren. Dit alles draagt bij aan lagere CO₂-uitstoot en minder afval.

Conclusie is naai-robots zoals Sewbots bieden een potentieel kantelpunt voor de textielindustrie. In combinatie met investeringen van spelers als BESTSELLER gaat de technologie sneller dan ooit de commerciële fase in. Voor Europa betekent dit een kans op reshoring van productie en een aanzet tot een duurzamere kledingindustrie met minder verspilling. De uitdaging zal liggen in investeringskosten, schaal en de acceptatie van de technologie. Maar de eerste stap is door BESTSELLER gezet.



Meer info:

- [sewbots](#)
- [automated-sewing-robots](#)
- [softwear-automation](#)
- [youtube.com](#)
- [4ir-in-the-apparel-industry](#)



Textiel verven in ionic liquids

De textielindustrie gebruikt veel water, met name bij de veredeling van textiel. Er zijn al heel veel processen ontwikkeld om met minder of zelfs zonder water textiel te veredelen, maar slechts weinig methoden worden in de praktijk gebracht. Uitzondering is het verven van polyester in superkritisch CO₂ en in mindere mate atmosferische plasmatechnologie en ink-jet printing (nabehandeling vergt vaak wel water).

Ionische vloeistoffen worden steeds meer toegepast in de behandeling van polyester. Een voorloper hiervan was Ioniga, die polyester recyclede met behulp van dergelijke milieuvriendelijke oplosmiddelen.

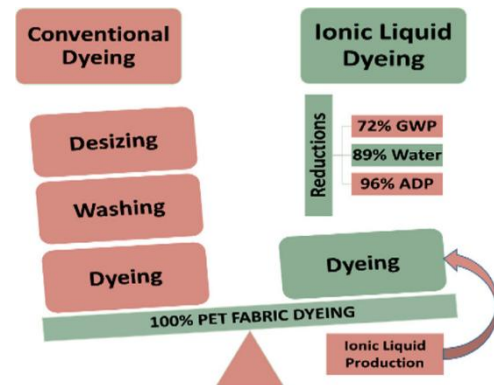
Ionische vloeistoffen zijn zouten die bij kamertemperatuur in vloeibare vorm zijn. Ze bestaan volledig uit ionen (positief geladen kationen en negatief geladen anionen). Omdat ze geen vluchtige componenten bevatten, hebben ze in principe geen dampdruk. Bovendien kunnen hun eigenschappen (zoals viscositeit, polaire/dipolaire interacties, oplosbaarheid, ionische geleidbaarheid) sterk worden getuned door de keuze van de ionen. Dankzij deze flexibiliteit zijn ionische vloeistoffen aantrekkelijk als oplosmiddel of medium voor chemische processen, inclusief het oplossen en activeren van kleurstoffen en vezelmolecule-interacties.

Er zijn diverse onderzoeken uitgevoerd waarbij is aangetoond dat ionische

vloeistoffen prima ingezet kunnen worden bij het verven met reactieve en disperse kleurstoffen. Het verven kan dan bij een veel lagere temperatuur worden uitgevoerd. Een ander voordeel is dat reactieve kleurstoffen onder de verfcondities minder snel hun reactieve groep verliezen en daardoor een hoger verrendement hebben.

Maar hoe zit het met de duurzaamheid van processen met ionische vloeistoffen? Een LCA – Life Cycle Assessment – kan hier inzicht in geven. Een groep van onderzoekers uit Izmir (TR) hebben zo'n LCA uitgevoerd voor het verven van polyester met disperse kleurstoffen. Zij hebben hiervoor de productie van polyester, het conventioneel verven van polyester, de productie van ionische vloeistoffen en het verven met ionische vloeistoffen in kaart gebracht. Grote verschillen tussen de beide verfprocessen zijn dat conventioneel verven bij veel hogere temperatuur wordt uitgevoerd en dat veel meer hulpchemicaliën nodig zijn in het verfproces. Ook doekvoorbereiding (scouring) kan bij het verven met ionische vloeistoffen worden overgeslagen. Dit levert in de LCA een reductie op van ruim 70% op broeikasgassen (GWP 100) en bijna 90% waterbesparing.

De vraag is dan, waarom dit nog niet op grote schaal wordt toegepast. Het antwoord hierop is dat ionische vloeistoffen duur zijn en dus de kostprijs van het



verfproces verhogen. Door de ionische vloeistoffen terug te winnen door destillatie of extractie kunnen kosten worden beperkt. Ook membraanfiltratie kan een optie zijn om deze ionische vloeistoffen terug te winnen.

De conclusie is dat ionische vloeistoffen een groot potentieel bieden voor duurzaam textielverven, maar dat kosten, toxiciteit en recyclebaarheid een belemmering voor brede acceptatie vormen. Toekomstig onderzoek zou zich moeten richten op de ontwikkeling van biologisch afbreekbare en goedkope ionische vloeistoffen, het optimaliseren van recyclingssystemen en het verkennen van hun toepassing in verschillende vezeltypen.

Meer info:

- waterless-textile-manufacturing
- supercritical-co2-dyeing
- ioniga.com
- acssuschemeng



En dan nog even dit ...

Dat Donald Trump de wereldhandel flink verandert, is een understatement. Waar globalisering leidde tot een ongebreidelde groei van de wereldhandel, doen importtarieven juist het omgekeerde. Op korte termijn mogelijk een winstgevende strategie voor de VS, op langere termijn een recept voor inflatie, want iemand moet de tarieven betalen.

Voor Europese landen betekent dit juist een groter aanbod van kleding, omdat Chinese en Indiase producenten naar andere afzetkanalen zoeken. Op zich leuk voor de portemonnee van de EU-consument, maar geen bijdrage aan de reductie doelstellingen van de EU om consumenten vooral minder kleding te laten kopen.

Meer info:

- china-reroutes-clothes-exports-to-europe-after-tariffs
- indian-textile-exporters-turn-europe-offer-discounts-offset-us-tariffs
- fast-fashion-eu-wetgeving-voor-duurzame-textielconsumptie

Colofon

TexAlert wordt uitgebracht in opdracht van de Stichting Reservefonds Textiel-research.

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