

In dit nummer

TEXTIEL VERVEN ANNO 2025

STOOMPRODUCTIE MET WARMTEPOMPEN

NIEUWE EN BETERE KATOENSOORTEN MET AI

3D VORMEN VAN WOL MET EEN ROBOT

PRODUCTIE VAN TEXTIELVEZELS MET BIOCHEMIE

KLEDING VERVEN MET WEINIG WATER

CIRCULAIR TEXTIEL IN NEDERLAND

KOOLSTOFVEZELS IN TEXTIELE TOEPASSINGEN:
HOE TE RECYCLEN?EEN SLIM T-SHIRT DAT MET GELUIDSGOLVEN
WERKTMICRODEELTJES IN AFVALWATER DOOR INDU-
STRIËLE WASSERIJEN

CIRCULAIR TEXTIEL IS HET NIEUWE NORMAAL

REGENERATIEVE LANDBOUW VOOR BETER KA-
TOENIS ER EEN DUURZAAM ALTERNATIEF VOOR ELAS-
TAAN?EUROPESE PROJECTEN VOOR EEN CIRCULAIRE
TEXTIELINDUSTRIE

HIGH TECH DIGITAAL PRINTEN OP TEXTIEL

PFAS-FREE: INTRINSIEK DUURZAME ALTERNA-
TIEVEN VOOR FLUOROCARBON

EN DAN NOG EVEN DIT ...

TexAlert jaargang 16 nummer 4

2025 was een turbulent jaar voor velen. De president van VS vaardigde veel regels uit, die veel impact hadden op bedrijven wereldwijd. Gelukkig werden veel regels uitgesteld en bijgesteld, maar alles bij elkaar heeft het wel tot gevolg gehad dat de wereldhandel wat minder globaal is geworden.

Ook het milieu werd in de VS minder serieus genomen, ondanks alle signalen dat het snel bergafwaarts gaat met het milieu, gezien de vele natuurrampen, de hoge temperaturen en de overvloed of gebrek aan regen in vele delen van de wereld. Als reactie hierop heeft ook Europa strengere milieuregels afgezwakt of uitgesteld.

Toepassingen van AI, kunstmatige intelligentie, hebben in 2025 een geweldige vlucht genomen. Bedrijven steken honderden miljarden in de verdere ontwikkeling van AI, overall worden datacenters gebouwd, wat doet vermoeden dat we nog maar het begin van de AI-hype staan. Dat kan veel ontwikkelingen versnellen, maar het gevaar bestaat zeker dat AI ook een platform wordt van desinformatie. Niet voor niets is het woord van 2025 "hallucineren", in de betekenis dat een AI-engine zelf maar een antwoord bedenkt wat onnauwkeurig of volkomen fout is.

Ondanks deze trends gaan veel textielbedrijven gelukkig verder op de

ingeslagen weg naar duurzaamheid en circulariteit. Machines hebben steeds minder energie, water en chemicaliën nodig, de verbruiken worden steeds vaker continu gemonitord en kengetallen met betrekking tot de duurzaamheid van productieprocessen en producten zijn steeds vaker voorhanden. Dat is ook hard nodig, want de invoering van rapportage verplichtingen, zoals CSRD, en verplichtingen om elk textielproduct van relevante informatie te voorzien (DPP) staan voor de deur.

In de processen wordt steeds meer gebruik gemaakt van elektrische energie. Deze is vaak overvloedig en tegen lage kosten beschikbaar en kan steeds beter in steeds grotere batterijen worden opgeslagen. En hernieuwbare energie zal een belangrijke bijdrage leveren aan het verlagen van de koolstof voetafdruk van de textielindustrie wereld wide.

In 2026 zullen de trends van 2025 ongetwijfeld verder hun weg in de samenleving en het bedrijfsleven vinden. AI, duurzaamheid en transparantie zullen kernthema's voor de textielindustrie blijven. Het team van TexAlert zal proberen ook in 2026 deze trends te duiden en de potentiële impact ervan te beschrijven.

Wij wensen u een in alle opzichten een geweldig mooi 2026.

Textiel verven anno 2025

Het verven van textiel is al eeuwen oud en de apparatuur die daarbij wordt gebruikt kennen we ook al eeuwen. Maar ook op dit terrein zijn er voortdurend innovaties die in deze tijd steeds meer gericht zijn op het verminderen van de milieu impact. En dat is ook nodig want volgens rapporten is 20% van de wereldwijde industriële watervervuiling en 3% van de wereldwijde CO₂ uitstoot te wijten aan textielveredeling en -verven.

Het Australische textieltechnologiebedrijf Xefco heeft hier een antwoord op. Samen met het Indonesische SWS is een textielverf systeem ontwikkeld dat ze Ausora hebben genoemd en dat onlangs op de markt is gebracht. Het is een op plasma gebaseerde, watervrije verf- en finishing technologie, waarvan de claim is dat het een aanzienlijke vermindering van het waterverbruik en de milieu-impact in de textielproductie oplevert. Ausora's unieke dampplasma proces genereert plasma bij atmosferische druk met behulp van elektriciteit en argongas. Door een kleine hoeveelheid precursorchemie aan het plasma toe te voegen, kunnen Ausora-systemen coatings met sterke covalente bindingen aanbrengen op een breed scala aan textielsoorten zowel natuurlijke als synthetische materialen. De innovatieve technologie, ontwikkeld in samenwerking met Deakin University, vervangt conventionele water intensieve verfmethoden. Volgens Xefco elimineert dit proces afvalwaterlozingen, vermindert het chemicaliëngebruik met 97%, verlaagt het energieverbruik met 90% en vermindert de uitstoot van broeikasgassen met 94%.

Het Zweedse textieltechnologiebedrijf Imogo versterkt zijn wereldwijde aanwezigheid met nieuwe successen, waaronder de opening van een showroom in Kinnahult (Zweden) en de succesvolle implementatie van zijn Dye-Max-spuitverfsysteem in een toonaangevende textielfabriek in Bangladesh.

De Imogo technologie maakt gebruik van spray systemen in plaats van walsen zoals in een foulard. We hebben eerder al eens geschreven over dit soort systemen van het Duits-Zweedse Baldwin. Imogo noemt dit het Dye-Max-systeem, gebaseerd op precisiespuitcassettes en een gepatenteerde pro-

speed-klep voor het aansturen. Volgens Imogo levert deze technologie aanzienlijke besparingen op ten opzichte van traditionele jet-verfmethoden. Met een vloeistofverhouding van slechts 0,5 l/kg stof minimaliseert het systeem het water- en chemicaliënverbruik en vermindert het tegelijkertijd het afvalwater- en energieverbruik. Het werkt met standaardverf zonder dat bestaande installaties hoeven te worden aangepast.

De Duitse specialist in textielchemie CHT heeft duurzame innovaties op het gebied van textielveredeling gepresenteerd. Deze innovaties omvatten milieuvriendelijke verfprocessen, printsystemen en functionele finishes die zijn ontworpen om de circulaire economie in textiel te bevorderen. Een innovatie betreft het op pigment gebaseerde verfproces Pigmentura, dat het waterverbruik tijdens het verfproces tot 96% vermindert. Daarnaast is Ecoprint ontwikkeld, een op water gebaseerd textielprintstelsysteem met reactieve en pigmentkleurstoffen dat het Cradle to Cradle-certificaat heeft.

Ook nieuw is Arristan rAIR, een hydrofiele finish gemaakt van gerecyclede PET-vlokken die zeer geschikt is voor het finishen van recyclebaar textiel. Volgens CHT zorgt deze finish voor optimale vochtregulatie, snelle droging en een zeer goede vuilafstotendheid.

Het Zwitserse Benninger, leverancier van complete systemen voor continue natte finishing en discontinu verven, heeft een verbeterd zeng proces ontwikkeld. Zoals bekend is zengen een proces waarbij een met gasvlam kleine, ongewenste oppervlaktehaartjes worden weggebrand, wat resulteert in een glad, haarloos oppervlak en een glanzend uiterlijk van de stof. Het is een alternatief voor een bekende nat chemische behandeling met enzymen, ook wel biopolishing genoemd. Deze Benninger SingeRay kan gebreide stoffen behandelen en biopolishing overbodig



maken. Vergeleken met biopolishing is het gewichtsverlies lager terwijl het ook bijdraagt aan een kleinere ecologische voetafdruk. De SingeRay is uitgerust met 2 branders en de siliciumcarbide verbrandingskamers zorgen dankzij 4 koelkanalen voor een volledige verbranding van het gas bij een constante brander temperatuur. De vlambreedte is instelbaar en zorgt voor een laag gasverbruik. Het stof wordt afgescheiden in een natte ontstofningsinstallatie. Eén enkele SingeRay-machine biedt een productiecapaciteit tot 30 ton/dag.

Ook heeft Benninger de FabricMaster ontwikkeld. Een snelle, veelzijdige en zuinige jetverfmachine voor discontinu verven. De machine is ontworpen voor de verwerking van alle soorten stoffen en vezels, combineert veilig stoftransport, efficiënte vloeistof-overdracht en vloeistofpenetratie. Volgens Benninger heeft de machine hoge streng snelheden en korte cyclustijden en is het systeem zeer zuinig met energie.

De conclusie is dat ook in het geval van ogenschijnlijk zeer volwassen technologie toch weer innovaties mogelijk zijn die in elk geval voorkomen dat deze technologie verouderd. Duidelijk is dat alles gericht is op minder chemicaliën verbruik en water- en energie-efficiency. En we zijn al op de hoogte van ontwikkelingen met superkritisch CO₂ verven, zoals recentelijk geïnstalleerd bij textielproducent Arvind in Ahmedabad in India. Kortom textielverven is nog lang niet uitontwikkeld.

Meer info:

- [the-environmental-impact-of-the-textile-sector](#)
- [xefco.com](#)
- [spray-technology-in-finishing-with-baldwin-means-more](#) en [imogo.com](#)
- [pa_pigmentura](#)



Stoomproductie met warmtepompen

De textielverdelingsindustrie gebruikt veel stoom voor het opwarmen van proceswater en het uitvoeren van reacties in continue processen. Stoom wordt (meestal) geproduceerd door het verbranden van fossiele brandstoffen zoals gas, olie en kolen. De energie-efficiency bij opwekking van stoom en distributie ligt in de orde van 70-80%.

Warmtepompen zijn in opkomst. Met een warmtepomp kan elektrische energie efficiënt worden omgezet in warmte. Afhankelijk van de COP-waarde (coëfficiënt of performance) van de warmtepomp en het medium waaraan de warmte wordt onttrokken kan met 1 kWh aan elektriciteit tussen 2,5 en 8 kWh (10-30 MJ) aan warmte worden opgewekt. Zeker als de elektriciteit duurzaam kan worden opgewekt, is dat dan een hele schone methode om stoom en dus warmte te maken.

Het opwekken van stoom met elektriciteit is een onderdeel van de verdere elektrificatie van de industrie en dus ook de textielindustrie. Zeker voor de textielindustrie biedt dit grote kansen, omdat er relatief veel afvalwater met een verhoogde temperatuur wordt geproduceerd. Door dit afvalwater met een warmtepomp te koelen, wordt er een efficiënte uitwisseling van hoogwaardige warmte verkregen. Een bijkomend voordeel kan zijn dat het afvalwater op een meer constante temperatuur afgevoerd kan worden. Bij een eigen waterzuivering komt dat de werking van de waterzuivering ten goede.

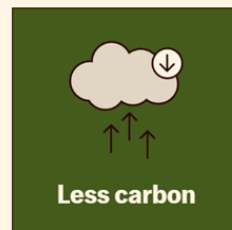
Uiteraard kan er naast stoom op deze wijze ook thermische olie worden opgewarmd, waardoor het rendement van de warmtepomp verder omhoog gaat en de energiekosten in een bedrijf dalen. Natuurlijk zijn de investeringen in deze technologie nog wel aanzienlijk, maar er lijkt een goede business te bestaan voor het gebruik van warmtepompen voor de opwekking van warmte.

Meer info:

- [electrify-heating-in-the-textile-industry](#)
- [energy-roadmap-for-textile-industry](#)
- [Textile-DR-study](#)
- [Warmtepomp](#)
- [heat-from-sewage](#)
- [sustainable-heat-from-waste-waters](#)

Nieuwe en betere katoensoorten met AI

AVALO COTTON NEEDS LESS:



Door de eeuwen zijn planten veredeld om tot betere rassen te komen met een hogere opbrengst en betere resistentie tegen ziektes en droogte. Zeker in katoen heeft deze veredeling geleid tot betere variëteiten, waardoor de voetafdruk van katoen lager is geworden. In het verleden werd GMO (genetische modificatie) veel gebruikt om op een snellere manier nieuwe eigenschappen in planten te introduceren. Maar daar is ook grote weerstand tegen.

In de VS heeft het bedrijf Avalo een methode ontwikkeld om met behulp van AI (Artificial Intelligence) het proces van veredeling te versnellen, hun Rapid Evolution Platform™. Dit doen ze door op een proefveld honderden soorten katoen te verbouwen, te kijken naar de genetische code van de katoen en deze te koppelen aan producteigenschappen zoals lange vezels, hoge opbrengst, lage ziektegevoeligheid, weinig gevoelig voor droogte en een lage behoefte aan kunstmest. Door variëteiten te

selecteren die een aantal van deze eigenschappen hebben en deze te kruisen met variëteiten die weer andere eigenschappen hebben, kunnen ze in korte tijd een nieuwe soort ontwikkelen. En welke planten je het beste met elkaar kunt kruisen, daar helpt AI enorm bij, omdat dit het mogelijk maakt om veel meer eigenschappen in de overwegingen mee te nemen.

Uiteraard kun je AI ook inzetten op het veld zelf om te voorspellen wanneer en waar een bestrijding nodig is of extra water gegeven moet worden. Dit vergt precisie landbouw, dat nog maar beperkt wordt toegepast in veel gebieden van de VS waar katoen wordt geteeld. In een Partnership for Innovation werken universiteiten, overheid en bedrijfsleven samen om AI en daarmee precisie landbouw te introduceren.

De toepassing van AI zal ertoe bijdragen dat de teelt van katoen milieuvriendelijker wordt, dat de opbrengsten per eenheid toenemen en dat de kwaliteit van katoen zal toenemen.



Meer info:

- [avallo.ai](#)
- [avallo-harvesting-data-to-grow-more-efficient-cotton](#)
- [avallo-using-ai-future-proof-cotton](#)
- [what-happens-when-ai-comes-to-the-cotton-fields](#)
- [real-world-applications-of-ai-in-cotton-farming](#)

3D vormen van wol met een robot



Het is alweer enige jaren geleden dat de Nederlandse ontwerpster Pauline van Dongen de wereld verbaasde met 3D geprinte kledingstukken. Daarbij werd gebruik gemaakt van thermoplastisch polymeer zoals PLA of thermoplastisch TPU. Niet echt textiel dus, maar wel fantastisch mooie ontwerpen.

De technische naam voor 3D printen is additive manufacturing (ofwel additieve fabricage in het Nederlands). Bij 3D printen wordt de term extrusie vaak gebruikt in de context van Fused Deposition Modeling (FDM). Dit is een specifieke vorm van additive manufacturing waarbij gesmolten materiaal (meestal thermoplastisch filament) laagje voor laagje wordt geëxtrudeerd door een nozzle (spuitmond) om het object op te bouwen. Voor 3D printen heb je nu eenmaal smeltbare materialen nodig zoals PLA. Daarom is het verwarrend als de term 3D printen ook wordt gebruikt voor 3D vormgegeven producten waarbij de technologie eigenlijk meer het deponeren van draad of kabels betreft zonder te smelten, maar met een

verdeelsysteem. En dat laatste kan zeer innovatief zijn.

Hoe zit dat met wol? Wol is geen thermoplast en kan dus niet 3D geprint worden. Maar de Nederlandse ontwerpster Christien Meindertsma creëerde een robotarm genaamd de Flocks Wobot, die een naaldvilttechniek gebruikt om lagen wol op te bouwen tot driedimensionale vormen. Deze methode vereist geen water of extra materialen, waardoor het milieuvriendelijk is en geschikt voor het gebruik van afvalwol die anders zou worden weggegooid. Het gaat hierbij om de vacht van Rotterdamse schapen. Samen met Tools for Technology (TFT) is de Wobot ontwikkeld, de eerste robot die 3D vormen kan maken met wol. Rotterdam Circulair ondersteunde deze innovatie.

De schapen die in Rotterdam grazen, produceren jaarlijks vijfduizend kilo wol. Tot voor kort werd die wol gezien als afval en dus verbrand. En dat is natuurlijk jammer. Het streven van de gemeente Rotterdam is om organische stromen in de stad te behouden en te gebruiken. Dus ook de wol van de schapen. Het bleek namelijk dat Nederlandse wol prima te spinnen en weven is en dus prima geschikt is voor bijvoorbeeld vloerkleden en meubelstoffen. Wol heeft natuurlijk een aantal specifieke kwaliteiten zoals zacht, sterk, warm, geluiddempend, luchtzuiverend en brandvertragend. Samen met technici van TFT ontwikkelde Christien een robot die 3D vormen kan maken met wol. Eigenlijk is het 3D-viltten, de robot bouwt laagjes op

waardoor je een 'blok' krijgt. Hij doet dat met een precisie en snelheid die met de hand onmogelijk is. Op deze manier kun je er allerlei vormen mee maken, zo groot als je wilt. Dat biedt enorm veel nieuwe mogelijkheden.



De conclusie is dat dit een fraaie ontwikkeling is die high tech robotica en traditionele materialen met elkaar verbindt. En weer is te zien dat je zonder pionieren niet tot innovatie komt. Ook nu weer is er met support van de overheid een innovatie uitgewerkt. Nu zien of producenten dit oppakken en er uiteindelijk een winstgevende activiteit kan ontstaan.

Meer info:

- tft-bv.nl
- [world-first-3d-printing-robot](#)
- [3dfashion-tech-style](#)
- [3d-printing-on-merino-wool](#)
- [3d-printed-fabric-made-from-left-over-wool-can-be-programmed-with-complex-shape-shifting-powers](#)
- [slimme-kleding-en-luxe-design-uit-de-3d-printer](#)
- [wol-in-nederland](#)





Vegan microsilks

Traditioneel worden textielvezels vooral geproduceerd door ze te laten groeien zoals katoen, wol en linnen of te synthetiseren vanuit aardolie zoals polyester, nylon of acryl. Maar de vraag naar hernieuwbare alternatieven groeit sterk. Een van de mogelijke productiemethodes is bio fabricage, dat gebruik maakt van biochemische processen zoals fermentatie, enzymtechnologie en genetische modificatie om nieuwe, duurzame vezels en materialen te creëren. De context is dat de productie van cellulosevezels en andere biobased materialen sterk toeneemt. Zo groeit de vraag naar cellulosevezels van 7 miljoen ton in 2020 naar een verwachte 38 miljoen ton in 2050. In Europa en wereldwijd werken onderzoekers en ondernemers aan duurzame alternatieven voor fossiele textielvezels. Voorbeelden zijn vezels gemaakt van papierpulp, mycelium, en gefermenteerde suikers. En daarvoor is specifieke kennis nodig en speelt bio fabricage een cruciale rol in de transitie naar een duurzamere industrie. Deze technologie maakt het mogelijk om materialen en chemicaliën te produceren met een lagere milieu-impact dan traditionele methoden.

Een voorbeeld hiervan is het microsilks project waarbij genetisch gemodificeerde gist wordt gebruikt om spinnenzijde-eiwitten te produceren via fermentatie.

Onderzoekers aan het Koreaanse instituut voor Science and Technology (KAIST), onderzochten de productie van natuurlijke kleurstoffen in combinatie met bacteriële cellulose. Ze ontwikkelden een biochemisch productieproces, waarbij zeven verschillende gekleurde biologische cellulose materialen konden worden geproduceerd.

Productie van textielvezels met biochemie

Er werd een microbieel platform ontwikkeld, waarbij in één vat de biosynthese van bacteriële cellulose geïntegreerd wordt met de productie van diverse natuurlijke kleurstoffen. Op deze manier konden ze cellulose vezels produceren die al gekleurd waren. Een fraai voorbeeld dus van een milieuvriendelijke, schaalbare aanpak voor het produceren van gekleurde biomaterialen. Er is aangetoond dat dit proces erg veelzijdig is, omdat het mogelijk is om ontwerpbare biomaterialen te produceren met instelbare optische en structurele eigenschappen.

Het team liet vezels groeien met levendig natuurlijk pigment door cellulose-spinende bacteriën te laten groeien naast kleur producerende microben. De microbiële kleuren waren afkomstig van twee moleculaire families: violaceïnen die kleuren opleveren variërend van groen tot paars en carotenoïden, die variëren van rood tot geel. Voor de koel getinte violaceïnen ontwikkelden ze een vertraagde co-cultuurmethode door de kleur-producerende bacteriën toe te voegen nadat de cellulosebacteriën al waren begonnen met groeien. Voor de warmgekleurde carotenoïden ontwikkelde het team een kweekmethode, waarbij de cellulose eerst wordt geoogst en gezuiverd en vervolgens wordt geweekt in de pigment producerende culturen. Samen leverden de twee strategieën bacteriële cellulosevellen op in de kleuren paars, marineblauw, blauw, groen, geel, oranje en rood.

Is het geschikt voor textiel? Daarvoor testte het team de materialen door ze te wassen, te bleken en te verhitten, en door

ze te weken in zuur en alkali. De meeste behielden hun kleur en het textiel op basis van violaceïne presteerde zelfs beter dan synthetische kleurstof in wastesten.

Er zijn meer voorbeelden van toepassingen van biochemische processen die materialen opleveren waarmee textielachtige structuren gemaakt kunnen worden. We hebben al eens geschreven over de vezelstructuren gemaakt door schimmels, mycelium. Een recent voorbeeld hiervan is de Mycelial Hut, ontworpen door Yong Ju Lee Architecture in Korea. Het is een experimenteel paviljoen in Seoul dat de mogelijkheden onderzoekt van mycelium, het dichte netwerk van schimmel of paddenstoel vezels dat dit organische materiaal bindt en laat groeien. Het voorbeeld laat zien dat dit als bouw materiaal kan worden gebruikt. Het paviljoen bestaat uit een houten frame dat stabiliteit biedt en een reeks myceliumpanelen die de omhullende huid vormt. Elk paneel is gegroeid in een op maat gemaakte 3D-geprinte mal, gevormd door industriële robotarmen en gevuld met een geselecteerd substraat.

De conclusie is dat dergelijke biobased oplossingen niet direct de hele textielindustrie gaan veranderen: het is duidelijk werk in ontwikkeling. Om deze cellulose vezel productietechnologie verder te ontwikkelen moet nog veel gebeuren. En we weten hoe behoedzaam de textielindustrie is als het gaat om nieuwe materialen. Maar met de voortdurende vooruitgang in biochemische engineering en de verschillende voordelen van bio synthetische stoffen ten opzichte van stoffen op basis van aardolie mag je verwachten dat dit op termijn tot een doorbraak leidt. Mooi onderzoek en zeker iets om te blijven volgen.

Meer info:

- [biotechnology](#)
- [biobased-textiel-wint-terrein](#)
- [duurzaam-textiel-hoe-verder](#)
- [bio-integrated-pavilion-mycelium-robotic-3d-printing](#)



Kleding verven met weinig water

Heel vaak wordt textiel geverfd in doekvorm. Dat kan op continue wijze via het zogenaamde pad-steam proces of op discontinue wijze, in jigger- en jet-verfmachines. Maar in een aantal gevallen wordt het kledingstuk, nadat het geproduceerd is, nog geverfd of anderszins nabehandeld. Bekendste voorbeeld hiervan is de nabehandeling van jeans, die pas na de confectionie zijn eigenlijke kleur en patronen krijgt. Maar ook modische kleding kan vlak voordat het op de markt gebracht wordt nog van een modekleur worden voorzien. Probleem bij veel van die processen op geconfectioneerde kleding is dat er veel water en energie nodig is om de processen uit te voeren. Voor de nabehandeling van jeans zijn intussen een aantal watervrije processen ontwikkeld waarbij met behulp van laser kleurstructuur op het textieloppervlak kan worden aangebracht.

Een bedrijf dat veel machines levert voor deze processen is Jeanologia uit Spanje. Zij zijn zich wel terdege bewust van de impact van deze processen. Om deze milieu-impact inzichtelijk te maken hebben zij de EIM-score ontwikkeld. Daarmee kunnen bedrijven een goed inzicht krijgen in water en energieverbruik van hun processen als ook een score voor de chemicaliën die in die processen worden gebruikt.

Maar ook worden verfmachines ontwikkeld voor kleding die met veel minder water en daardoor ook met veel minder chemicaliën en energie de processen kunnen uitvoeren. Ze noemen dit de 'ColorBox'. Er worden besparingen geclaimd van 60% op water en chemicaliënverbruik, 45% op energieverbruik en 76% op het zoutgebruik bij het verven van kleding. Een mooie verbetering ten opzichte van de traditionele methoden. En de vraag naar dergelijke processen zal zeker niet afnemen, omdat het de mogelijkheid geeft om kleding vlak voor marktintroductie nog een kleur te geven, waardoor de producten beter en sneller verkocht zullen worden. Maar of dat aansluit bij slow fashion?

Meer info:

- [sustainability](#)
- [garment/colorbox](#)
- [handman](#)



Circulair textiel in Nederland

Nederland is al heel lang een gidsland als het gaat om circulair textiel. Er is altijd veel aandacht uitgegaan naar duurzaamheid, recycling en de ontwikkeling van circulaire producten. Texperium was destijds een voorloper in de ontwikkeling van hoogwaardige textiel naar textielrecycling. Al in 2012 werden de eerste producten van gerecyclede textiel geproduceerd in de vorm van een sjaal uit gerecyclede uniformen van KLM. En in 2014 het iconische vest dat door WE op de markt werd gebracht, gemaakt van uniformen van ABN-Amro personeel.



En eerder al, in 2010, was er de eerste versie van de Modint Ecotool, een excel-programma, waarmee op eenvoudige wijze de milieu-impact van textiele producten kon worden berekend. bAwear Quick Score (online) en bAwear Expert kunnen worden gezien als de hedendaagse opvolgers. Tal van bedrijven in binnen- en buitenland werken met de tool om in korte tijd een zogenoemde streamlined LCA (levenscyclusanalyse) van textielproducten te kunnen uitvoeren. Met name in B2B wordt deze tool vaak gebruikt door bijvoorbeeld werkkledingproducenten en -leveranciers, voor bed- en badlinnen in hotels en zorginstellingen en voor raam- en meubelbekleding.

Circulair textiel wordt steeds meer geproduceerd. Een mooi voorbeeld hiervan is het project van Zeeman, waarbij Hamamdoeken met een hoog percentage aan gerecyclede grondstoffen zijn gemaakt. Hierbij hebben veel Nederlandse partijen met Zeeman samengewerkt om dit te realiseren. Circelwaarde zorgde voor de inzameling van afgedankte spijkerbroeken. Deze werden vervolgens bij Frankenhuys in Almelo gerecycled tot vezels. Spinning Jenny in Nijverdal (voortgekomen uit Texperium) heeft de vezels gesponnen tot hoogwaardige garens, die vervolgens door Enschede Textielstad zijn geweven tot Hamamdoeken. En Zeeman heeft deze doeken succesvol in haar winkels verkocht. Dit is maar één

voorbeeld waarbij Zeeman en Nederlandse partijen hebben samengewerkt om circulaire producten in de markt te zetten.

Het is overigens jammer dat het hier nog gaat om pilot-projecten en niet om reguliere productie. En dat is op korte termijn wel nodig om de Nederlandse textielrecyclingssector te laten voortbestaan. Want hoewel iedereen de mond vol heeft van duurzaamheid, wordt er in de praktijk nog te weinig gedaan. Textielregie, een project dat gesponsord wordt door RVO en gelieerd is aan DCTV (Dutch Circular Textile Valley) heeft daarom een initiatief opgezet onder de werktitel "Deep Pockets" om fondsen te organiseren om de textielrecyclingssector wat financiële ruimte te verschaffen. Het zou mooi en gewenst zijn als partijen in de textielketen en financiers hun verantwoordelijkheid zouden nemen om dit fonds te vullen en/of circulaire textiele producten in de markt te zetten op basis van post-consumer textiele vezels uit Nederland.

Nog steeds zijn er ontzettend veel Nederlandse initiatieven met betrekking tot circulair textiel en dat zullen er de komende jaren alleen maar meer worden. Alle bedrijven die in Nederland textiel op de markt brengen, hebben in het kader van de UPV een inspanningsverplichting om ook gerecyclede vezels in hun producten op te nemen. En met gerecyclede vezels worden dan geen gerecyclede PET-flessen bedoeld, maar textiel naar textiel gerecyclede vezels. Dat het kan (maar niet in alle gevallen) is al meermaals bewezen, zoals in de voorbeelden hierboven genoemd. Dat het wat lastiger is dan de bestaande lineaire keten is ook duidelijk, maar waar een wil is, is een weg.

De voorlopers kennen de wegen die bewandeld moeten worden; het peloton zal de komende jaren moeten volgen. De benodigde kennis is in ieder geval ruimschoots beschikbaar in Nederland.

Meer info:

- [texperium](#)
- [bawear-score.com](#)
- [bawear-score.net](#)
- [zeeman.com/recycling](#)
- [van-afval-tot-zeeman](#)
- [dutch-circular-textile-valley](#)





CFK-Trussbridge Bergen/Noorwegen

Koolstofvezels in textiele toepassingen: hoe te recyclen?

Koolstofvezels bestaan al ruim 60 jaar en worden onder andere gebruikt in werkkleding vanwege hun unieke eigenschappen: hoge sterkte, licht gewicht, hittebestendig en slijtvastheid. Koolstofvezelcomposiet is een 'wondermateriaal': sterk als staal, maar veel lichter. Het wordt toegepast in vliegtuigen, auto's, racefietsen, drones en zelfs satellieten. Oorspronkelijk gemaakt van viscose, nu in hoofdzaak van polyacrylonitril (PAN).

Bedrijven zoals Bulwark, TenCate en Carhartt verwerken stoffen met koolstofvezelmix in vlamvertragende overalls en jassen, legerkleding en dergelijke, waardoor de scheurbestendigheid en duurzaamheid worden verbeterd en het kledingstuk tegelijkertijd licht blijft. Koolstof(nano)deeltjes worden gebruikt in antistatische vezels om de opbouw van statische elektriciteit te voorkomen, wat gevaarlijk kan zijn in brandbare omgevingen. Merken zoals TEGEN®, Spentex® en CarbonX® hebben vezels ontwikkeld waarbij koolstof is "gewikkeld" in andere vlamvertragende vezels (core spun). Deze materialen bieden betere bescherming bij een lager gewicht, waardoor ze ideaal zijn voor secundaire beschermende kleding in industrieën met blootstelling aan incidentele vlammen of stralingswarmte.

Zelfs als bestanddeel van beton vindt het toepassing zoals in het koolstofhuis van de TU Dresden. Ook vervangen koolstof composieten klassieke stalen hangers in bruggen en maken zo aanzienlijk kleinere dwarsdoorsneden en onderhoudsarme, duurzame verbindingen mogelijk.

Kortom, koolstofvezels worden breed toegepast en zeer gewaardeerd in werkkleding vanwege hun sterkte, lichte gewicht

en beschermende eigenschappen, met toepassingen variërend van vlamvertragende en antistatische kleding tot verwarmde kleding. De productie van industriële koolstofvezels omvat verschillende thermische en chemische processtappen. Carbonisatie staat centraal. Dit is een hoog temperatuurproces (meestal 1000-1800 °C) waarbij alle niet-koolstof houdende componenten uit de precursorvezel worden verwijderd. In dit proces wordt het organische materiaal door middel van pyrolyse omgezet in een koolstofrijke vezelstructuur. Na de carbonisatie vindt grafitisering plaats vanaf ca. 2800 °C.

Koolstofvezel is moeilijk te recyclen. Maar biobased is ook een optie. Gezien de energie- en grondstoffen intensieve productie van synthetische PAN-vezels, komt de ontwikkeling van biobased koolstofvezels steeds meer in de belangstelling te staan. Potentieel geschikte grondstoffen zijn dan lignine, een afvalproduct van de pulpindustrie, cellulose/geregenereerde vezels, bijvoorbeeld cellulose verkregen uit katoen of hout en natuurlijk gerecycled textiel zoals katoen afval.

Mechanische recycling van koolstofvezel textiel omvat shredderen, malen en zeven. Het levert vaak korte vezelfragmenten of

poeders op die gebruikt worden als vulstof of in non-wovens.

Chemische recycling (solvolysen) met gebruik van superkritische vloeistoffen of oplosmiddelen om de andere bestanddelen in het textiel op te lossen. Dit proces levert vezels van bijna zuivere kwaliteit, maar is erg duur en vereist chemische terugwinningssystemen. De gerecyclede vezels worden vaak toegepast in bijvoorbeeld vliesmatten. De korte gerecyclede vezels kunnen worden gesponnen tot stapelgaren voor technisch textiel.

Recent zijn er nieuwe methoden ontwikkeld, zoals chemische recycling met behulp van magnetronstraling, die het mogelijk maken om koolstofvezels efficiënter en met minder kwaliteitsverlies te recyclen. Toepassingen van gerecyclede koolstofvezels zijn bijvoorbeeld auto-onderdelen (zoals het dak van de BMW i3) en nieuwe vliegtuigcomponenten.

De conclusie is dat er een enorm groot toepassingsgebied is voor koolstofvezels.

Vooral biobased varianten kunnen extra ecologische voordelen opleveren. De mechanische en chemische recycling is mogelijk maar zijn relatief kostbaar.

Met name de recycling is nog een terrein waar veel verbeterd kan worden.



Meer info:

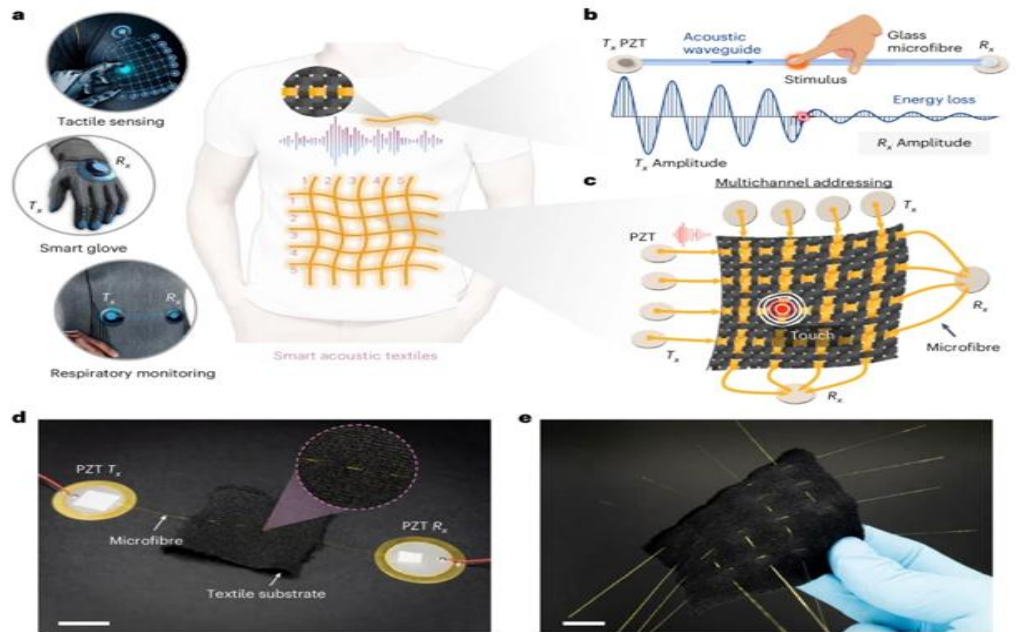
- [apply-carbon-opent-nieuwe-productiefaciliteit-voor-gerecyclede-koolstof-vezel](#)
- [nederlandse-methode-om-koolstof-vezels-te-recyclen-blijkt-succesvol](#)
- [carbon-fiber-fabric](#)
- [understanding-carbon-fiber-fabrics](#)



Een slim T-shirt dat met geluidsgolven werkt

Het combineren van textiel met elektronica om daarmee geavanceerde toepassingen te ontwikkelen, blijft onderzoekers bezighouden. Omdat het in textiel zit hebben we dus draagbare elektronica en dat heeft in potentie allerlei toepassingen zoals in werkkleding, militaire toepassingen en in de gezondheidszorg voor het monitoren van de gezondheid. En natuurlijk gaat het dan over elektriciteit en componenten. Maar dat zou kunnen veranderen. Een onderzoeksgroep aan het Institute of Robotics and Intelligent Systems, van de ETH in Zurich, heeft namelijk een systeem ontwikkeld dat werkt met geluidsgolven en glasvezels, waarmee zeer nauwkeurige metingen gedaan kunnen worden. Deze combinatie levert systemen op die licht zijn, ademend en goedkoop. Dit biedt grote mogelijkheden voor de geneeskunde, sport en het dagelijks leven.

Het is dus een op akoestiek gebaseerde slimme textieltechnologie. Deze aanpak wordt door de onderzoekers SonoTextiles genoemd en maakt gebruik van op drukverschillen reagerende piezo-elektrische transducers die aan beide uiteinden van glazen microvezels zijn gemonteerd. Deze transducers fungeren als zenders en ontvangers van akoestische golven en de flexibele glazen microvezels fungeren als akoestische golfgeleiders en zijn ingebed in het textielsubstraat. Ze zorgen voor nauwkeurige detectie door de golfvoortplanting en het energieverlies langs de vezel te meten als reactie op stimuli zoals aanraking en buiging. En natuurlijk worden slimme algoritmes gebruikt om de frequenties en signalen te analyseren en om de rekenaars efficiëntie te verbeteren. Dit akoestisch textiel is ademend, duurzaam en stabiel bij thermische schommelingen



en er is aangetoond dat het kan worden gebruikt voor detectie van druk en aanraking, herkenning van handgebaren en monitoring van de ademhalingsfrequentie. De onderzoekers hebben glasvezels met regelmatige tussenpozen in de stof geweven (zie figuur). Aan het ene uiteinde van elke glasvezel bevindt zich een kleine zender die geluidsgolven uitzendt. Het andere uiteinde van elk van de glasvezels is verbonden met een ontvanger die meet of de golven zijn veranderd.

Elke zender werkt op een andere frequentie. Dit betekent dat er weinig rekenkracht nodig is om te bepalen op welke vezel de geluidsgolven zijn veranderd. In het geval van een T-shirt kan dit worden veroorzaakt door lichaamsbeweging of zelfs ademhaling. Er werden frequenties in het ultrasonische bereik gebruikt, rond de 100 kilohertz – ruim buiten het bereik van het menselijk gehoor, dat tussen de 20 en 20 kilohertz ligt.

De onderzoekers hebben aangetoond dat hun concept werkt in het lab. In de toekomst zouden SonoTextiles op verschillende manieren kunnen worden gebruikt: als shirt of T-shirt zouden ze de ademhaling van astmapatiënten kunnen monitoren en in noodgevallen een alarm kunnen activeren. Bij sporttraining en prestatie-monitoring zouden atleten realtime analyses van hun bewegingen kunnen ontvangen om hun prestaties te optimaliseren en blessures te voorkomen. De textielsoorten hebben ook potentieel voor

gebarentaal: handschoenen met deze technologie zouden bijvoorbeeld handbewegingen vertalen naar commando's voor een computer.

De conclusie is dat dit een zeer interessante ontwikkeling is van slimme textiel met veel ruimte voor verdere ontwikkeling. Vooral in de gezondheidszorg zijn er mooie toepassingen denkbaar. Mensen die hun houding willen verbeteren, zouden gerichte feedback kunnen ontvangen om een slechte houding te corrigeren. Het textiel zou ook kunnen aangeven wanneer een rolstoelgebruiker van positie moet veranderen om decubitus te voorkomen. Maar hoewel de dagelijkse bruikbaarheid van SonoTextiles potentieel zeer hoog is, is er nog ruimte voor verbetering in de praktische toepassing. Want de glasvezels werkten goed als geluidsgeleiders in het laboratorium, maar ze zouden kunnen breken bij dagelijks gebruik en zouden eenvoudig kunnen worden vervangen door metaal. Geluid plant zich ook effectief door metaal. Mooi zou zijn als de gegevens rechtstreeks en in realtime naar een computer of smartphone kunnen worden verzonden.

Meer info:

- [nature.com](https://www.nature.com)
- sonotextiles-what-if-your-t-shirt-could-listen



Microdeeltjes in afvalwater door industriële wasserijen



De in Amsterdam gevestigde Plastic Soup Foundation wijst al jarenlang op de risico's van microplastics en de gevolgen daarvan op onze gezondheid en het milieu. En ook TNO heeft een aantal jaren geleden een zeer doorwrocht onderzoek gepresenteerd in een "white paper" waarin te lezen is dat met name bandenslijtage zorgt voor veel microplastics in de bodem. Maar van textiel afkomstige microdeeltjes zijn zeker niet verwaarloosbaar.

De EU heeft, ook alweer een aantal jaren geleden, een overzicht gepubliceerd en maakt onderscheid tussen primaire en secundaire microplastics. Primaire microplastics komen direct terecht in het milieu als kleine deeltjes en vertegenwoordigen naar schatting tussen 15-31% van de microplastics in de oceanen. De voornaamste bronnen zijn wasen van synthetische kleding (35% van de primaire microplastics), slijtage van banden (28%) en opzettelijk toegevoegde microplastics in producten voor persoonlijke verzorging (bijvoorbeeld microparels in gezichtsscrubs (2%). De secundaire microplastics zijn afkomstig van degradatie van grotere plastic voorwerpen, zoals plastic zakken, flessen of visnetten en bedragen 69 tot 81% van de microplastics in de oceanen. Volgens dit artikel is textiel een grote bron van microplastics in oppervlaktewater.

TNO definieert microplastics als vaste plastic deeltjes, kleiner dan 5 millimeter, in alle soorten en maten. En deze

definitie was direct al een grote bron van discussie want textieldeeltjes met deze afmetingen kun je makkelijk afvangen in filters en sedimentatie systemen bij de waterzuivering. Andere studies definiëren microplastics als synthetische, in water onoplosbare polymeren met een grootte variërend van 1 µm tot 5 mm.

Maar er is ook nog een gebrek aan inzicht in de mate waarin verschillende bronnen bijdragen aan de hoeveelheid microplastics in rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Onderzoekers van het Amsterdamse Waternet samen met het Waterlaboratorium en de Vrije Universiteit Amsterdam, de Delft University of Technology en het PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland hebben daarom een groot onderzoek opgezet om bijdrage van de van een industriële textielwasserij aan de totale instroom van microplastics en de verwijdering ervan in twee RWZI's vast te stellen. De resultaten toonden aan dat deze industriële wasserij 13% bijdroeg aan de totale instroom van microplastics in een RWZI. Maar deze microplastics werden effectief verwijderd ($\geq 99,8\%$ verwijdering, deeltjesgrootte $> 50 \mu\text{m}$) in twee afzonderlijke RWZI's. Inzicht in hoeveel kleinere deeltjes werden afgevangen ontbreekt. Hoewel de verwijderingsefficiëntie van microplastics deeltjes en -vezels in beide RWZI's zeer hoog was, blijft het absolute aantal (zeer kleine) microplastic deeltjes dat in het milieu terecht komt aanzienlijk.

De conclusie is dat voor zover wij weten dit de eerste studie is die het gedrag van microplastics in een gehele keten onderzoekt: van een industriële wasserij tot verwijdering in de RWZI, en de daaropvolgende lozing van microplastics die niet in het oppervlaktewater worden verwijderd. Bij deze studie is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten textielvezels en dat hoeft ook niet want ook geverfde- of gefinishte katoenvezels blijven lang in oceanen aanwezig. Hoewel er aanwijzingen zijn dat ongeverfde of gefinishte katoen binnen 38 à 40 dagen afbreekt in actief slib van zuiveringsinstallaties, maar dat is iets anders dan in open oppervlaktewater. Ook hierover is de discussie nog niet afgelopen.

Om de lozing van microplastics in oppervlaktewater te minimaliseren, kunnen twee strategieën worden toegepast nl. het verminderen van de instroom van microplastics in de RWZI (preventie), of het verbeteren van de verwijdering van microplastics binnen de RWZI door middel van aanvullende zuiveringsprocessen (end-of-pipe-behandeling). Kortom er is nog veel werk te doen om dit probleem aan te pakken.

Meer info:

- repository.tudelft.nl
- [plastic-fashion](https://plastic-fashion.com)
- [microplastics-oorzaken-gevolgen-en-oplossingen](https://microplastics-oorzaken-gevolgen-en-oplossingen.nl)
- [minder-microplastics](https://minder-microplastics.nl)
- science.org
- [plastic-pollution-persists-cotton-fiber-a-biodegradable-solution](https://plastic-pollution-persists-cotton-fiber-a-biodegradable-solution.com)



Circulair textiel is het nieuwe normaal

Interview met Pramod Agrawal, CEO van SaXcell



SaXcell BV, een startend Nederlands bedrijf dat zich bezighoudt met chemische recycling van katoen, staat op het punt een grote investering te doen. Ook wordt de volgende stap gezet naar opschaling van de productie en verdere internationale positionering als producent van de Saxcell vezel, zoals bekend een cellulose vezel met bijzondere eigenschappen.

Onlangs heeft SaXcell Pramod Agrawal benoemd tot de nieuwe CEO en aan hem de schone taak om de komende uitdagingen van SaXcell het hoofd te bieden. Een goede reden om nader kennis te maken met Pramod Agrawal.

Pramod haalde zijn bachelor in de farmaceutische wetenschappen aan Nagpur University en een master in processing van proteïnes en enzymen aan de University of Mumbai, beide in India. Vervolgens promoveerde Pramod aan de Universiteit Twente bij professor Warmoeskerken op de toepassing van enzym biotechnologie in textiel processen.

Als spin-off van de UT stichtte hij Agrawal Ecolabs, gericht op de business development van textiel en materiaalkundige ontwikkelingen. Hij werkte samen met klinkende namen zoals Novozymes, TenCate, Teijin Aramid, Verosol, Print Unlimited, de Universiteit Twente, Saxion Hogeschool en anderen.

Ook raakte Pramod betrokken bij de textielopleiding en het textiel lectoraat van Saxion. Met name bij de master Innovative Textile Development en de onderzoeklijn in het lectoraat gericht op digitaal printen, oppervlakte modificatie en biopolymeren.

Naast deze activiteiten was Pramod ook zeer betrokken bij de opzet en het aansturen van cross-functionele, cross-culturele teams in Europa en India. Activiteiten die de samenwerking tussen de EU en India bevorderen zoals zijn rol als vicevoorzitter bij FCCI en medeoprichter van de European Foundation for Sustainability and Innovation, met als missie het promoten van EU-beleid op het gebied van vooral duurzaamheid en innovatie.

Vanaf het begin was Pramod nauw betrokken bij SaXcell en hij was een van de co-founders bij de vorming van SaXcell BV in 2015, samen met Gerrit Bouwhuis, Ger Brinks, Henk Gooijer, Jens Oelerich en Saxion. Een paar jaar later, toen het eerste proces voor de productie van SaXcell (SaXcell 1.0 genoemd) uitontwikkeld was, werd het aantal aandeelhouders uitgebreid met een aantal grote Turkse en Nederlandse bedrijven. De kleinere aandeelhouders verenigden zich in een STAK en Pramod werd daarvan de voorzitter.

Maar ontwikkelingen gingen verder en

Antonio Martinez, in dienst van SaXcell, ontwikkelde het SaXcell 2.0 proces met ondersteuning van het EU-project RegioGreenTex. En deze ontwikkeling samen met de aanschaf van een pilotschaal reactor was aanleiding voor de aandeelhouders om verder te investeren. Ook het sales team werd uitgebreid. Al deze ontwikkelingen waren aanleiding om het management te reorganiseren en zo werd Pramod aangesteld als CEO van SaXcell. Met zijn diepe interesse in duurzame ontwikkelingen, technologie en innovatie is SaXcell natuurlijk buitengewoon interessant voor hem. Maar ook, zoals hij zelf aangeeft, als ondernemer want Pramod is sterk gedreven om kennis om te zetten in €'s.

Volgens Pramod is de SaXcell vezel uitermate geschikt om oplossingen te bieden aan textielbedrijven, die duurzaamheidsvraagstukken moeten oplossen en moeten voldoen aan veranderende wetgeving, zoals bijvoorbeeld voortgekomen uit de EU Greendeal. Door zijn betrokkenheid bij maatschappelijke organisaties en internationale ontwikkeling vindt Pramod het eerlijke verhaal belangrijk. Partnerships over de gehele supply chain en samenwerking met partners over de hele wereld is voor Pramod een belangrijk aandachtsveld en vanzelfsprekend. Het is de voorwaarde voor groei. SaXcell werkt al intens samen met



bedrijven in de regio Oost-Nederland, zoals in de netwerkorganisatie TexPlus en in Turkije, maar verdere uitbouw bijvoorbeeld richting Azië is duidelijk een belangrijke activiteit in de komende periode. Textiel en zeker textielvezel productie kan alleen maar rendabel op mondiale schaal en vandaar dus die focus op uitbouwen van de internationale activiteiten.

De plannen van Pramod zijn daarom gericht op uitbreiden van de verkoop niet alleen in fashion maar ook in bijvoorbeeld horeca en technische toepassingen. Daarnaast ook op opschalen van de productie met het nieuwe proces, dat overigens zeer milieuvriendelijk is en alle chemie en geproduceerde warmte recyclet, het watergebruik is gereduceerd tot 10 à 12 l per kg pulp.

Volgens Pramod is het ook van groot belang om in te zien dat mechanische en chemische recycling geen concurrenten zijn, maar aanvullende technologieën die beide nodig zijn om textiel gebruik duurzamer te maken. Ook hiervoor zijn die samenwerkingsverbanden nodig want die versterken de business case van zowel chemische- als mechanische textiel recycling. Of zoals Pramod het verwoordt: de co-existentie van chemische en mechanische recycling versterkt de hele textiel supply chain.

Pramod hecht eraan om het juiste verhaal te vertellen. SaXcell is goed, maar dat moet wel onderbouwd worden en daarom wordt ook actief gewerkt aan het verkrijgen van uitgewerkte LCA's en certificaten zodat alle partijen kunnen controleren of het verhaal klopt.

SaXcell is ooit opgericht vanuit de gedachte dat afval niet het eindpunt is maar de start van een nieuwe toepassing, een nieuw begin. Vandaar ook de mening van Pramod dat circulair textiel het nieuwe normaal moet worden. Om dit voor elkaar te krijgen zijn partnerships van groot belang naast een duidelijke doelstelling en vasthoudendheid. En met name dat laatste heeft ervoor gezorgd dat SaXcell nu op de drempel staat van een volgende fase en niet ten onder is gegaan.

Kortom: SaXcell staat er goed voor!

Meer info:

- saxcell.com
- fcci.nl
- eufsi.com

Duurzaamheid

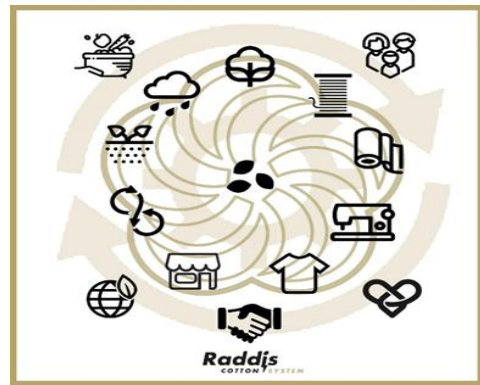
Regeneratieve landbouw voor beter katoen

Elders in deze TexAlert staat een artikel over de inzet van AI bij de ontwikkeling van katoenrassen, om op die wijze te komen tot duurzame(re) katoen. Een andere optie om katoen echt te verduurzamen is de regeneratieve teelt van katoen. Raddis Cotton is een Nederlands-Indiase organisatie die de teelt van regeneratieve katoen begeleidt en stimuleert.

Raddis Cotton helpt lokale boeren (in de praktijk vaak boerinnen) bij de organische teelt van katoen. Hierbij wordt in de dorpen voorlichting gegeven hoe ze dit het beste kunnen doen, hoe ze het land moeten bewerken, ze krijgen goede zaden aangeleverd en ze hebben toegang tot goedkope biologische meststoffen. De katoen wordt met de hand geplukt en ter plekke gewogen. De boerinnen krijgen een goede prijs voor hun katoen betaald, waardoor het hele dorp profiteert van de katoenteelt. De katoenteelt is overigens geen mono-teelt. Op de katoenvelden worden ook andere planten verbouwd,

zoals bonen die zorgen voor extra stikstof in de grond, maar ook planten die ziekteverwekkers aantrekken, waardoor de katoenplanten relatief gezond blijven. Door deze manier van landbouw wordt de grond veel gezonder, bindt deze meer organische stof, waardoor de grond vruchtbaarder wordt en meer water kan vasthouden.

Raddis Cotton heeft een aantal Nederlandse afnemers, waaronder HAVEP en Schijvens. Deze bedrijven zijn bij Raddis Cotton op bezoek geweest en zijn onder de indruk geraakt van zowel de werkwijze van Raddis in India als ook de sociale impact van deze manier van werken. Havep werkt samen met o.a. Raddis Cotton in het project: Cotton in Comon, waarin onderzocht wordt hoe (Raddis) katoen zo lang mogelijk in een circulair systeem kan worden gebruikt. In het onlangs gehonoreerde project "Fibre Forward" speelt de traceerbaarheid van textiel een belangrijke rol om te komen tot een betrouwbaar



digitaal product paspoort. In dit project is Raddis Cotton de start van de transparante keten die in dit project wordt opgebouwd.

Raddis Cotton is een mooi voorbeeld hoe de teelt van katoen kan bijdragen aan een betere wereld!

Meer info:

- raddiscotton.com
- regeneratief-katoen-naar-de-werkvloer
- partner-visit-nov-2024
- cotton-in-common
- fibre-forward
- Contact: sanne@raddis.org

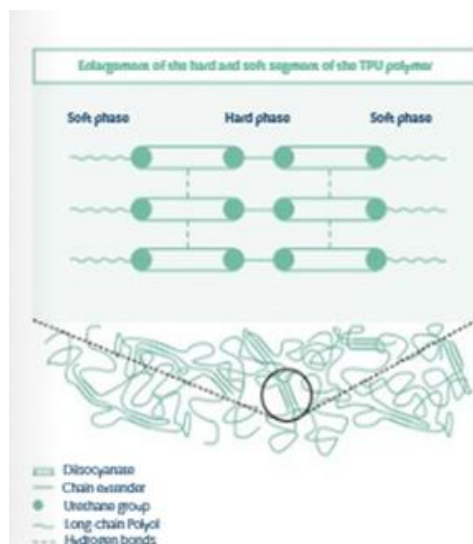
Is er een duurzaam alternatief voor elastaan?

Elastaan (ook bekend als spandex of lycra) is een belangrijke textielvezel omdat het bijdraagt aan het draagcomfort: het maakt textiel enigszins rekbaar waardoor het lekker zit en beter op het lichaam aansluit, zoals bijvoorbeeld in jeans. Maar het maakt recycling moeilijker. Elastaan is een droog gesponnen elastisch garen, gemaakt van polyurethaan. Het wordt gebruikt in veel kledingtextiel dat momenteel wordt geproduceerd.

Het grootste probleem met elastaan in textielrecycling is dat het een vezel is die zeer moeilijk te scheiden is van andere materialen, zoals katoen of polyester. Dit komt doordat de meeste recyclingprocessen zijn afgestemd op 'schone' stromen van één materiaal, terwijl elastaan meestal in blends zit. Daarnaast is elastaan zelf niet milieuvriendelijk: het is een chemische stof op basis van petroleum en staat bekend om zijn negatieve milieu-impact, zowel tijdens productie als bij afbraak. Maar er wordt gewerkt aan biobased elastaan. Hier willen we ingaan op de vraag: Is er een bruikbaar alternatief voor elastaan?

Elastaan en TPU (thermoplastische polyurethaan) zijn beide elastische materialen, maar ze hebben verschillende eigenschappen en toepassingen.

TPU's maken oplosmiddelvrije productie mogelijk, zijn potentieel recyclebaar en kunnen worden vervaardigd met biobased grondstoffen. Hierdoor biedt TPU een groot potentieel voor een milieuvriendelijkere en economisch voordeligere textielproductie in de toekomst.



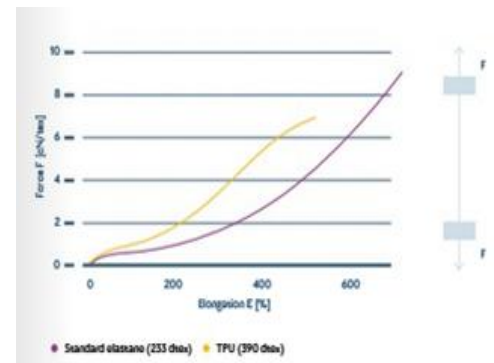
De vraag is nu: kan TPU elastaan vervangen? In technische toepassingen is TPU beter geschikt zoals schoenzolen, beschermhoezen, transportbanden, en industriële onderdelen die bestand moeten zijn tegen slijtage, chemicaliën en UV-straling. De eigenschap dat TPU waterafstotend is, wordt vaak gebruikt in regenkleding, zwembekleding, en waterdichte accessoires. Daarnaast is TPU beter bestand tegen vermoeiing en herhaalde belasting, waardoor het geschikt is voor toepassingen met cyclische stress, zoals in de automobiel-sector.

Het goede nieuws is dus dat garens van TPU ook elastisch en duurzaam zijn. Dat vereist wel een ander productieproces en dat wordt onderzocht bij het Duitse instituut ITA in Aken. TPU kan worden verwerkt via thermoplastische processing, bijvoorbeeld door smeltspinnen, zonder gebruik van oplosmiddelen en is inherent geschikt voor thermo-mechanische recycling. Bovendien is de productiesnelheid in het droogspinningsproces voor de productie van elastaan beperkt tot maximaal 1.100 m/min, terwijl snelheden tot 7.000 m/min kunnen worden bereikt met het smeltspinningsproces voor TPU.

De polymeerketens van het TPU-copolymer hebben een gesegmenteerde structuur, bestaande uit harde en zachte segmenten. De harde segmenten van de polymeerketens bestaan uit di-isocyanaat en een ketenverlenger. Deze componenten zijn met elkaar verbonden door een urethaangroep (NCO-groep). De zachte segmenten van de polymeerketens bestaan uit een polyol met een lange keten, die eveneens via een urethaangroep aan het isocyanaat is verbonden.

De vereenvoudigde structuur van een TPU-copolymer is weergegeven in de figuur hiernaast, met harde segmenten gemarkeerd als rechte en zachte segmenten gemarkeerd als gebogen segmenten. Verschillende harde segmenten zijn met elkaar verbonden via waterstofbruggen, waardoor een harde fase binnen het polymernetwerk ontstaat.

Een groot voordeel van TPU is dat het uit biobased grondstoffen gemaakt kan



worden. De primaire grondstoffen voor biobased polyolen, die worden gebruikt bij de productie van TPU, zijn plantaardige oliën met een hoog gehalte aan onverzadigde vetzuren en plantaardige koolhydraten.

Voor isocyanaten zijn er momenteel slechts beperkte mogelijkheden voor biobased grondstoffen en bovendien zijn dergelijke isocyanaten zelden commercieel verkrijgbaar. Commercieel verkrijgbare TPU's op basis van biologische grondstoffen worden doorgaans aangemerkt als 20-75% biobased.

En zoals al gezegd, zijn TPU's geschikt voor thermo mechanische recycling.

De conclusie is dat directe vervanging van droog gesponnen elastaan door TPU-filamenten momenteel nog niet haalbaar is.

Met name verschillen in kracht-rekgedrag, beperken de volledige uitwisselbaarheid. Dit vormt een uitdaging voor de verdere verwerking van elastische garens en het ontwerp van textielstructuren. De figuur hierboven toont de kracht-rekcurven van een droog gesponnen standaard elastaan en een elastisch garen van TPU.

Meer info:

- [tpe-vs-tpu](#)
- [stretchstof](#)
- [scirt-rondt-af-na-drie-jaar-onderzoek-rond-textielrecycling](#)
- [duurzaam-textiel-wanneer-is-een-kledingstuk-nu-werkelijk-gerecycled](#)



Europese projecten voor een circulaire textielindustrie

Volgens het Europees Milieuagentschap werden er in 2024 in de Europese Unie meer dan 30 miljard kledingstukken op de markt gebracht, wat neerkomt op ongeveer 16 kg per persoon. De gemiddelde levensduur van textiel is in 10 jaar tijd met 40% gedaald. Terwijl de exportmarkten krimpen, stijgen de kosten voor sortering en recycling. En dat is een probleem, want vergroenen van de textielindustrie vereist investeringen, zowel pri- vaat als door de overheid.

Eén van de lessen uit het verleden is dat grote en disruptieve veranderingen vrijwel altijd plaatsvinden door investering van de overheid in bijvoorbeeld fundamenteel onderzoek of zelfs rechtstreeks ondersteuning in investeringen. Dit klinkt als een politiek statement, maar dat is het niet, het is een feit. En in deze tijd is de EU een van de grootste aanjagers van investeringen in kennis en onderzoek en indirect dus in de industrie. En daar gaan miljarden in om. Denk ook aan het in 2024 verschenen rapport van Mario Draghi over de toekomst van het Europese concurrentievermogen. Het is een strategisch document dat in opdracht van de Europese Commissie is opgesteld. Hij schetst in zijn rapport een visie op hoe de Europese Unie haar economische positie kan versterken en minder afhankelijk kan worden van landen als China en de Verenigde Staten. Het rapport benadrukt de noodzaak van een nieuwe industriële strategie, gericht op het dichten van de innovatiekloof, het verbeteren van de productiviteit en het stimuleren van investeringen in sleutelsectoren zoals digitale technologieën, groene energie en defensie.

Voor de textielindustrie van direct belang is de aandacht voor productiviteit, het wegnemen van barrières voor innovatie en het stimuleren van risicokapitaal. En daarnaast het versnellen van de duurzaamheidstransitie op een kostenefficiënte manier is cruciaal. Ook het Greendeal initiatief van de EU is een belangrijk kader voor investeringen in textiel gericht onderzoek. Wereldwijd wordt jaarlijks 120 miljoen ton textielafval geproduceerd, waarvan momenteel slechts 1% hoogwaardig wordt gerecycled.

De EU heeft besloten de textiel- en kledingindustrie fundamenteel te veranderen. Het doel: tegen 2030 moet de industrie op een hulpbronnefficiënte en recyclebare

manier produceren. Om deze verandering te versnellen, zullen de komende jaren in heel Europa tal van nieuwe wetten worden aangenomen.

En al deze overwegingen leiden er toe dat Europa al langere tijd investeert in innovatieprojecten gericht op de textielindustrie, met name gericht op duurzaamheid zoals recycling van textiel. En dat is nodig want de Europese textiel sorteersector staat voor een complex probleem: steeds grotere hoeveelheden ingezameld textiel terwijl de afzetmogelijkheden minder worden.

Een voorbeeld is het EU-project RegioGreenTex dat onlangs is afgerond. RegioGreenTex was een project dat de samenwerking op het gebied van onderzoek en ontwikkeling voor de textielindustrie tussen de vier belangrijkste sectoren: industrie, overheid, onderzoeksinstituten en het publiek, bevordert bij het opzetten van een systematisch circulair economisch bedrijfsmodel in de hele EU. Het was een samenwerking tussen 11 textiel intensieve textiel regio's in 8 Europese landen met name gericht op het versterken van het MKB. Vanuit Nederland waren Oost-NL en een aantal Oost-Nederlandse MKB TexPlus textielbedrijven betrokken bij het RegioGreenTex project.

Een ander voorbeeld is het Europese Solstice-project dat ook werkt aan de ontwikkeling van concrete oplossingen voor textielcirculariteit. In dit kader heeft Techtera in Lyon, Frankrijk, Valoramix ontwikkeld, een besluitvormingstool die is ontworpen om mensen die betrokken zijn bij sortering, materiaalvoorbereiding en recycling te helpen hun stromen te optimaliseren en nieuwe terugwinningskanalen te creëren.

De tool stelt gebruikers in staat om:

- Textielbronnen nauwkeurig te karakteriseren en materiaalstromen te visualiseren.
- De meest geschikte afzetmarkten te identificeren op basis van hun technische kenmerken.
- Verschillende verwerkingsscenario's te testen.
- Materiaalopbrengsten en totale proceskosten te simuleren om de haalbaarheid en economische prestaties van elke optie te beoordelen.



Als laatste voorbeeld het onderzoeksproject RETRAKT dat onderzoekt hoe de Europese textielindustrie tegen 2030 succesvol kan overstappen van een lineaire naar een circulaire economie. RETRAKT legt bijzondere nadruk op de betrokkenheid van medewerkers, aangezien medewerkers een sleutelrol spelen bij de implementatie van nieuwe processen.

Het project combineert arbeidsonderzoek, de mate waarin bedrijven aan wetgeving voldoen, compliance management en innovatieonderzoek om praktijkgericht transformatiemanagement te ontwikkelen. Het gaat dan over ontwerp, inkoop, productie en databeheer, tot en met de effecten op internationale zakenpartners en leveranciers. Er wordt onder andere een digitaal samenwerkingsniveau gecreëerd, dat op termijn ook het digitale productpaspoort voor textiel zal integreren. Toonaangevende partners uit wetenschap en industrie zijn hierbij betrokken, waaronder onderzoeksinstituten en bedrijven uit de textiel- en kledingindustrie. Het doel is om ervaring over te dragen naar andere industrieën om de circulaire economie in heel Europa te bevorderen.

De conclusie is dat als we in Europa een circulaire textielindustrie willen realiseren, er nog veel moet veranderen. Naast initiatieven uit de industrie is er ook dringend behoefte aan miljoenen euro's van overheden en EU.

Meer info:

- solstice-project.eu
- meet-ccri-stakeholders-solstice-ccri-project
- retrakt.de
- regiogreentex.eu
- we-worden-ingehaald-rapport-draghi-over-concurrentievermogen-eu



High tech digitaal printen op textiel

Direct inktjet printen op textiel is natuurlijk een zeer volwassen technologie. Deze techniek maakt het mogelijk om efficiënt kleine oplages en gepersonaliseerde prints te produceren en de techniek biedt kansen voor mass-customization.

De markt voor bedrukt textiel groeit snel, mede dankzij deze digitale innovaties. Want textiel printen wordt steeds innovatiever, met een sterke focus op digitalisering, duurzaamheid en personalisatie. Bedrijven die investeren in digitale printtechnieken, circulaire materialen en slimme textielinnovaties, kunnen hiermee inspelen op de groeiende vraag naar duurzame, hoogwaardige en unieke textielproducten. De mondiale markt voor bedrukt textiel groeit met een verwachte jaarlijkse groei van rond 9%, mede dankzij digitale printtechnieken en veranderende consumentenvoorkeuren. En natuurlijk is er het grote belang van de bedrijven die hier software voor leveren zoals Epson en NedGraphics, wereldwijde leveranciers van CAD/CAM-softwareoplossingen voor de textielindustrie, met een sterke focus op digitale textielprint, of Inèdit de softwarepartner van machinebouwer EFI Reggiani.

Dit soort bedrijven zijn voortdurend bezig met software-updates, de integratie van AI in ontwerptools en de introductie van nieuwe functies zoals AI-ondersteunde tagging en het genereren van kleurpatronen.



Intermezzo: AI-ondersteunde tagging is een technologie waarbij AI wordt gebruikt om automatisch metadata, labels of "tags" toe te kennen aan digitale content, zoals afbeeldingen, tekstbestanden of ontwerpen.

Deze technologie wordt steeds vaker toegepast in textiel, mode, e-commerce en digitale media. Als voorbeeld Zalando of ASOS gebruiken AI om kledingstukken automatisch te taggen met stijl, kleur, materiaal en pasvorm.

En de wereld kent geen grenzen meer: een patroon dat in New York is bedacht, kan in Shanghai worden geprint en in Milaan worden verkocht. Onderweg kan creatieve intentie verloren gaan, kunnen kleuren veranderen en kunnen eindproducten er heel anders uitzien dan oorspronkelijk bedacht. Naarmate ontwerp workflows digitaal worden en toeleveringsketens meer gedistribueerd, gaat het niet langer alleen om het creëren van iets moois. Het gaat erom ervoor te zorgen dat wat ontworpen is, ook daadwerkelijk geleverd wordt.

Het creatieve proces zelf is niet fundamenteel veranderd. Ontwerpers zijn nog steeds bezig met het bedenken, schetsen en verfijnen van patronen en stijlen. Hun werk reist echter over continenten en door tientallen handen voordat het de consument bereikt. Merken ontwerpen steeds vaker in het ene land, produceren in het andere en verkopen wereldwijd.

Maar ook de bekende machinebouwers als Mimaki, Epson of Roland spelen hierop in. Textielbedrijven kunnen

bijvoorbeeld gebruik maken van de baanbrekende nieuwe EFI™ Reggiani HYPER-serie. Deze printer is uitgerust met 72 ultramoderne printkoppen met recirculatie tot aan de nozzle plaat en heeft de snelste doorvoer in de branche. De introductie van de High-Quality Booster-functie verbetert de detailweergave en printuniformiteit, dankzij de combinatie van EFI Reggiani's originele inkt en Inèdit neoStampa RIP-software. Interessant is dat met deze machine dus ook pigmentinkten op hoog niveau geprint kunnen worden. Dit zijn inkten op waterbasis en dat is ook een groot voordeel. Deze machine kan met hoge snelheden printen tot 100 m/min en heeft een continue uptime.

De conclusie is dat digitaal printen van textiel een enorme ontwikkeling heeft doorgemaakt en nu natuurlijk een volwassen high tech industrie is.

Met name door de combinatie van AI en digitaal printen, direct gekoppeld met de vraag van de eindgebruiker en logistieke systemen maakt dit een geweldig interessant samenhangende supply chain. Boeiend is ook dat dit niet ten koste gaat van creativiteit bij designers omdat de vruchten van hun denkwerk direct in deze systemen kunnen worden opgenomen. Nu maar hopen dat door efficiënt materiaalgebruik en voorkomen van verspilling door goede afstemming van vraag en aanbod het milieu er beter van wordt.

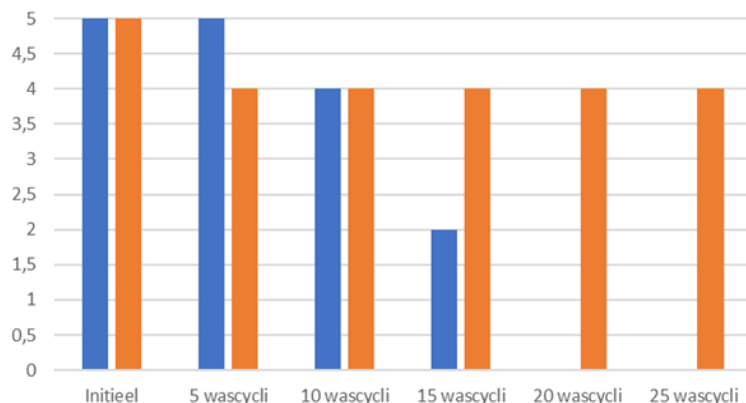


Meer info:

- efi.com/textile
- event-to-serve-the-global-textile-printing-community
- from-vision-to-reality-bridging-creativity-and-production-in-the-digital-design-era
- efi-reggiani-showcases-advanced-textile-printing
- ai-tagging-explained



PFAS-FREE: Intrinsiek duurzame alternatieven voor fluorocarbon



Figuur 1: Spray test op polyester weefsel behandeld met ontwikkelde waterafstotende PU en commerciële waterafstotende PU

Samen met UCLouvain, Universiteit Gent en ULiège voert Centexbel het project PFAS-FREE uit om veilige en duurzame waterafstotende textieloplossingen te ontwikkelen die superieur zijn aan de huidige commercieel beschikbare 'PFAS-vrije/fluorvrije' oplossingen.

De focus op fluorvrije waterafstotende producten wordt gedreven door een aantal factoren, waaronder hun lagere impact op het milieu (door de persistentie, bioaccumulatie en toxiciteit van PFAS), hun lagere impact op de menselijke gezondheid (bijvoorbeeld in termen van kankerrisico) en hun economisch belang: 50-80 kton PFAS wordt per jaar gebruikt in de EU voor functionele toepassingen in de textielsector. Daarnaast is er een duidelijke behoefte aan ecologisch duurzame, goed presterende en economisch haalbare alternatieven.

De gecombineerde expertise van de projectpartners zorgt voor een multi-

disciplinaire innovatieve aanpak, waarbij materiaalkunde, duurzame chemie en milieubeoordeling worden gecombineerd. Centexbel richt zich op de ontwikkeling van hydrofobe biogebaseerde polyurethanen (PU). Die waterafstotende materialen worden gecombineerd met een specifiek gestructureerd oppervlak, ontwikkeld door UCLouvain. Om ervoor te zorgen dat de materialen en processen niet alleen effectief zijn, maar ook aansluiten bij de duurzaamheidsdoelstellingen op lange termijn, voeren ULiège en Universiteit Gent een Safe and Sustainable by Design (SSbD) studie uit, inclusief LCA- en ecotoxiciteitsanalyse.

Een waterafstotende en biogebaseerde PU werd ontwikkeld en aangebracht op polyester weefsel. De waterafstoting werd beoordeeld via de spray test. Polyester weefsel behandeld met de biogebaseerde PU vertoonde geen bevochtiging (spray score 5). Na 25 wascycli (huishoudelijk

wassen bij 40°C) werd een spray score van 4 behaald. Om de prestatie van de ontwikkelde waterafstotende PU te vergelijken met commerciële fluorvrije waterafstotende PU, werd hetzelfde polyester weefsel behandeld met een commerciële waterafstotende PU en werd de waterafstoting nagegaan met de spray test. Initieel werd een spray score van 5 behaald met de commerciële PU, maar na 15 maal wassen daalde de spray score naar 2 (figuur 1).

Het PFAS-FREE project wordt uitgevoerd in het kader van het Belgische Nationaal plan voor herstel en veerkracht en wordt gefinancierd door EU.

Meer info:

- [pfas-free](#)
- [pfas-free-raising-bar-water](#)
- [nearly-9-million-euros](#)

En dan nog even dit ...

TexAlert gaat volgend jaar zijn 17^e en laatste jaargang in. Dat heeft niet te maken dat er geen interessante ontwikkelingen meer zijn. En ook niet met het aantal lezers, want dat neemt nog elk jaar toe. Maar wat ook elk jaar toeneemt, is de leeftijd van de schrijvers van TexAlert, die dichtbij of al ver over de pensioengerechtigde leeftijd zijn.

Tot nu toe zijn ze nog volop actief in de textielindustrie, maar wel bezig hun kennis op de volgende generaties over te dragen. De jonge generatie maakt daarnaast volop gebruik van AI. En de combinatie van eigen kennis met AI is perfect om snel nieuwe dingen te leren.

Meer info:

- [youtube.com](#) (AI for dummies)
- [ai-en-textiel](#)
- [tips-how-use-ai](#)

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