

In dit nummer

VAN OUDE KLEDING NAAR NIEUW KLEDINGSTUK

DE CARBON FOOTPRINT VAN KLEDING

TEXTIEL FINISHEN MET SPRAY TECHNOLOGIE

ELASTAAN VERWIJDEREN UIT TEXTIEL

WORDT ELEKTRONISCHE TEXTIEL VOLWASSEN?

REKBARE GARENS ALS ALTERNATIEF VOOR ELASTAAN

SCHEIDEN VAN KATOEN EN POLYESTER MET ENZYMEN

RECYCLING VAN POLYAMIDE

BIOMATERIALEN IN HIGH TECH COMPOSITEN

WAT ZEGT EEN LCA?

UPV OOK OP EU-NIVEAU

KATOEN, DUURZAMER EN DUURZAAMST

OMNIFOB FINISHES VOOR TEXTIEL

3D TEXTIEL IN DE ARCHITECTUUR

SORTEREN VAN TEXTIEL

DUURZAME INTERLININGS

EEN MICROPLASTIC FILTER OP DE WASMACHINE?

ENSCHDEDE TEXTIELSTAD: DUURZAAM, REGIONAAL EN SOCIAAL

ECOSYSTEMEX

VIRTUELE PASHOKJES

EN DAN NOG EVEN DIT ...

COLOFON

TexAlert jaargang 14 nummer 2

Er gebeurt momenteel veel op het gebied van textiel. In Europa draait de regelgeving molen op volle toeren om de textiele voortbrengingsketen binnen enkele jaren circulair te maken. Dat gaat niet zonder slag of stoot en zal naast veel inspanning ook extra kosten met zich meebrengen, voor bedrijven maar zeker ook voor de gebruikers van textiel.

In Nederland is per 1 juli de UPV, Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid van kracht geworden. Europa heeft haar plannen voor een UPV-regeling bekend gemaakt. Binnen de UPV geldt het principe "de vervuiler betaald". In de Europese regelgeving komt er een ecologische toets: hoe duurzamer het product, des te lager de heffing. Maar om aan te tonen dat een product duurzaam is, zullen ook kosten gemaakt moeten worden. In Europa wordt een geharmoniseerde methodiek voor het vaststellen van de duurzaamheid van een product opgesteld: de Product Environmental Footprint Category Rules (PEF-CR).

Het is lastig om goede regels op te stellen omdat elk product zijn eigen voor- en nadelen kent. De betrokken partijen, grootwinkelbedrijven en veel Franse luxury

brands, proberen uiteraard de beste uitkomst voor zichzelf als uiteindelijk resultaat te realiseren. Echter dat zal wel tot aanzienlijke kosten leiden bij de producenten, want die zullen data moeten aanleveren en additionele kwaliteitstesten moeten uitvoeren. Het zou goed zijn dat bij de publieke consultatieronde, eind dit jaar, er kritisch wordt gekeken naar de voorstellen, de plannen en de kosten.

De textielindustrie heeft uiteraard ook een grote rol in het verduurzamen en circulair maken van de keten. In het kader van het project Ecosystemex is door het Europees Platform voor Textiel en Kleding een roadmap opgesteld voor deze transitie. Daarin worden diverse kennishiaten geïdentificeerd die in de komende jaren dringend opgelost moeten worden.

Ondertussen waren de textielmachinebouwers op de ITMA in Milaan, om hun duurzamere machines aan te prijzen. Er werden tal van mooie ontwikkelingen gepresenteerd waarmee de impact van textiel en kleding kan worden verminderd.

Dit alles en nog veel meer in deze TexAlert!



Welke mechanisch gerecyclede vezels van post-consumenten textielafval zijn geschikt voor het spinnen van een 'fijn' garen, waar weer een kledingstuk van gemaakt kan worden?

Onderzoekers en studenten van het lectoraat Sustainable & Functional Textiles van Saxion gingen met deze vraag aan de slag in opdracht van circulair textiel recyclingbedrijf Wolkat. De Wolkat garens van gerecyclede vezels zijn nog vaak dik (Nm 1.5 – Nm 15) en daardoor niet geschikt voor toepassing in verschillende kledingstukken zoals een T-shirt of overhemd. Maar hoe mooi zou het zijn als je van oude kleding ook echt weer nieuwe kleding kan maken?

Wolkat sorteert niet-herdraagbaar post-consumer textiel op kleur en grondstof en recycleert dit afgedankte textiel. Hierdoor ontstaan er verschillende vezelstromen met specifieke kenmerken zoals vezellengte, vezelsterkte en vezelrek. In het circulaire textiel lab van Saxion zijn de vezels op deze eigenschappen onderzocht en vergeleken met de 'Rieter Recycling Classification'. Ondanks verschil in eigenschappen tussen de vezelstromen,

zijn de gerecyclede vezels van Wolkat van goede tot zeer goede kwaliteit. Dit biedt de mogelijkheid om vezelstromen te selecteren op zowel kleur als grondstof, die gewenst zijn voor het eindproduct.

In het Circular Textile Lab van Saxion zijn spinexperimenten uitgevoerd met het streven om een Nm28 garen te spinnen, geschikt voor een T-shirt of overhemd, met een zo hoog mogelijk percentage gerecyclede vezels. Hierbij werden de gerecyclede vezels in verschillende verhoudingen gemengd met virgin vezels. Bijmengen met virgin vezels is noodzakelijk om het garen de gewenste kwaliteit te geven. De garens zijn getest op onder andere treksterkte, harigheid en garengelijkheid. Uit de resultaten bleek dat bijmengen met virgin viscose nog niet het gewenste resultaat opleverde. Bijmengen met Refibra (een Lyocell type vezel bestaand uit 30% chemisch gerecycled pre-consumer textiel) leverde wel de gewenste kwaliteit op.

Wolkat is recentelijk een circulaire samenwerking aangegaan met HEMA; bij 120 HEMA-filialen kan je oud textiel inleveren wat vervolgens door Wolkat wordt gesorteerd en gerecycled. Om te bepalen of het ontwikkelde garen geschikt is voor de fashion industrie zijn een HEMA-overhemd en HEMA-T-shirt als uitgangspunt genomen. Met het ontwikkelde garen is vervolgens een weefsel voor het overhemd en breisel voor het T-shirt ontwikkeld. De stoffen zijn getest op kwaliteit met o.a. testen op sterkte, slijtage en pilling, waarbij de kwaliteitseisen van HEMA als uitgangspunt dienden.

Uit het onderzoek bleek dat niet alle ontwikkelde garens geschikt zijn. Rotor gesponnen garens van mechanisch gerecyclede vezels gemengd met Refibra leverde de beste

resultaten op. De gewenste garenblend is afhankelijk van de specifieke toepassingen van het garen; voor breien is dit weer anders dan voor weven en bij weven is er verschil tussen ketting en inslag garen. Het ontwikkelde weefsel en breisel voldeden aan de kwaliteitseisen en laten zien dat er veel mogelijk is met mechanisch gerecyclede vezels. Groot voordeel hierbij is dat de vezels door Wolkat op kleur en grof op grondstof gesorteerd zijn. Dit zorgt ervoor dat het gerecyclede garen niet opnieuw geverfd hoeft te worden en de compositie (grotendeels) bekend is. In een volgende stap gaat Wolkat in hun eigen fabriek aan de slag met het verder produceren van deze fijnere gerecyclede garens voor toepassing in verschillende type kledingstukken.

Dit project is gefinancierd door Tech For Future.



TECH
FOR
FUTURE



Meer info:

- saxion.nl/onderzoek
- wolkat.com

Laura Erkens: l.m.erkens@saxion.nl

Remi Veldhoven: remi@wolkat.com



De carbon footprint van kleding

Er is veel speculatie over de impact van de textielindustrie ten opzichte van andere activiteiten. Dat textiel de op een na grootste vervuiler zou zijn, daarvan is voldoende aangetoond dat dit niet het geval is. Maar hoe groot is die impact dan wel?

Het Apparel Impact Institute heeft een poging gewaagd om de carbon footprint van kleding in kaart te brengen.

Zij komen uit op een CO₂-emissie van 897 miljoen ton, wat ongeveer 1,8% is van de wereldwijde uitstoot. Om binnen de afspraken van het akkoord van Parijs te blijven zou deze voetprint in 2030 niet meer dan 489 miljoen ton mogen bedragen.

De belangrijkste bijdrage aan de reductie van CO₂ zal moeten komen van het verbeteren van het gebruik van materialen, gebruik van meer duurzame materialen, verhogen van de energie-efficiëntie en overstappen op 100% hernieuwbare energie.

Het rapport geeft diverse voorbeelden van bedrijven die initiatieven hebben gemeld waarmee ze bijdragen aan het verlagen van de carbon footprint. Het is goed om daar eens kennis van te nemen.

Er zitten zeker initiatieven tussen die ook door Nederlandse bedrijven kunnen worden doorgevoerd.

Meer info:

- [Taking-Stock-of-Progress](#)



Textiel finishen met spray technologie

Er zijn momenteel wereldwijd naar schatting 90.000 jet verf machines in gebruik en we kunnen wel spreken van een zeer volwassen technologie. Natuurlijk wordt er op dit terrein geïnnoveerd en een mooi overzicht daarvan zien we bij het Duitse Thies waar de laatste generaties jet-, softflow- en jigger verfmachines voortdurend verbeterd worden. Innovaties richten zich met name op productiviteitsverbeteringen door bijvoorbeeld digitalisering, maar ook op energie-verbruik want dat is natuurlijk direct gekoppeld aan CO₂ uitstoot. Efficiënt gebruik van kleurstoffen staat ook hoog op de innovatie agenda. Kortom een innovatieve sector.

In Zweden hebben 2 bedrijven de inspanningen gebundeld en daar is een technologie ontwikkeld die volgens de ontwikkelaars een revolutie moet veroorzaken bij het textiel finishen namelijk het vervangen van de huidige water- en energie-intensieve technologieën voor het verven en finishen. Dat is interessant want we hebben een aantal jaren geleden in TexAlert (2017) al eens aandacht aan deze technologie besteed, maar blijkbaar was toen de tijd nog niet rijp voor deze technologie.

De samenwerkende partners hebben nu een geüpdatete versie ontwikkeld: de TexCoat™ G4. Deze TexCoat™ heeft een nauwkeurig spray systeem om stoffen gelijkmatig aan te brengen op één of op beide zijden van een bewegende rol textiel over de volle breedte van het doek met gelijkmatig verdeelde sproeikoppen. Deze "contactloze" methode om vloeistoffen op oppervlakken aan te brengen is zeer efficiënt en milieuvriendelijk, omdat de minimaal vereiste hoeveelheid water of chemicaliën kan worden gebruikt. Door verregaande digitalisering kunnen de koppen zelfs individueel worden aangestuurd. Een belangrijk voordeel is de claim dat textielproducenten tot 50%

minder water of chemicaliën kunnen gebruiken bij de productie en een vermindering van 50% in hun energieverbruik, dankzij de mogelijkheid om drogers te elimineren. Door het elimineren van de droogtijd maakt deze TexCoat™ een enorme tijdsbesparing mogelijk. Door gebruik te maken van geoptimaliseerde software-algoritmen in combinatie met wat genoemd wordt "precisiekleptechnologie", wordt een gecontroleerde en optimale dosering van de exacte hoeveelheid chemicaliën of verfstoffen mogelijk gemaakt en wordt verspilling geminimaliseerd.

Soortgelijke indrukwekkende besparingen kunnen nu ook worden gerealiseerd bij het verven van textiel met de Dye-Max-sprayverftechnologie van het eveneens Zweeds Imogo. Ook hier vermindering in het gebruik van vers water, afvalwater, energie en chemicaliën met maar liefst 90% in vergelijking met conventionele jet-verfsystemen als gevolg van een extreem lage vlotverhouding van 0,6-0,8 liter per kilo doek.

Concluderend kunnen we opmerken dat het fraai is dat deze innovaties in Europa plaatsvindt op basis van gevestigde knowhow en vooruitstrevend denken. Duidelijk is dat deze spray applicatietechnologieën een goede illustratie zijn van toepassingen van digitale technologieën voor het zeer nauwkeurig en gecontroleerd aanbrengen van kleurstoffen en chemicaliën tijdens het textiel veredelingsproces.



Meer info:

- [transforming-dyeing-and-finishing](#)
- [baldwintech.com/textcoatg4](#)
- [thiestextilmaschinen.com/news](#)
- [stueckveredlung](#)
- [imogotech.com/dye-max](#)
- [imogotech.com/environment](#)

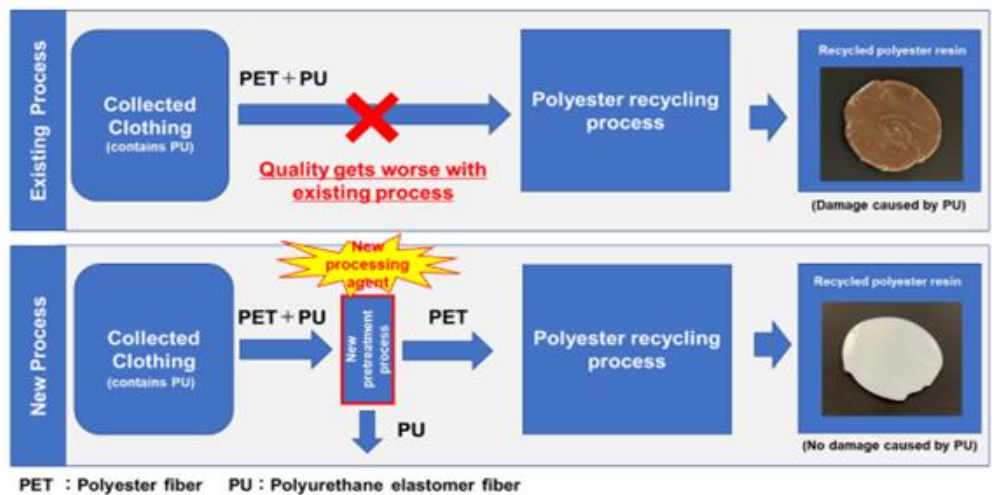


Elastaan verwijderen uit textiel

Polyurethaan, Lycra, Spandex, elastaan, allemaal namen voor een polymeer dat niet meer weg te denken is als toevoeging aan textiel. Blends van elastaan en katoen zien we veel in bijvoorbeeld jeans en T-shirts. Elastaan en polyester blends worden vaak in sportkleding toegepast. En als comfort verhogend materiaal heeft het ontegenzeggelijk voordelen. Maar voor de recycling van textiel is het een vervelend materiaal, vooral voor de chemische recycling, want het is lastig te verwijderen. Elastaan wordt vaak toegepast in de vorm van een corespun garen met elastaan in de kern, waardoor het ook nog eens moeilijk toegankelijk is.

Aan de WUR is een aantal jaren geleden onderzoek gedaan naar deze verwijdering en dat heeft geleid tot een octrooi waarin beschreven staat dat elastaan o.a. met het oplosmiddel DMF, al dan niet in combinaties met andere chemicaliën, zoals diethyleentriamine, pyridine en ethyleendiglycol, verwijderd kon worden. In het octrooi worden nog meer chemicaliën genoemd, maar als beeld is dit voldoende want hoewel er 80 tot zelfs meer dan 99% elastaan kan worden verwijderd, is het gebruik op grote schaal van deze uiterst toxische chemicaliën wel een groot probleem. Voor de chemische recycling van katoen wordt elastaan houdend textiel voorlopig terzijde gelegd.

Voor polyester elastaan blends ligt dit anders. Met name recent onderzoek door Teijin frontiers heeft laten zien dat er een oplossing is voor de elastaan verwijdering uit polyester. De technologie omvat een nieuw

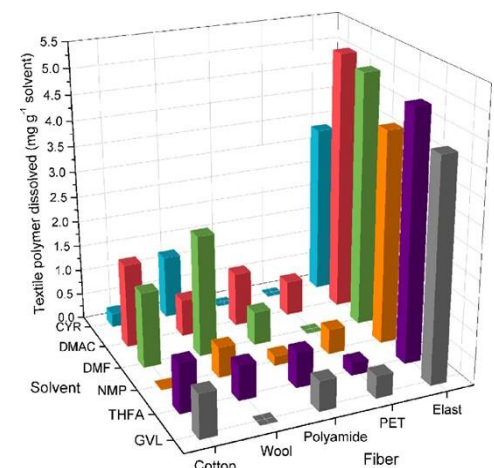


verwerkingsmiddel dat wordt gebruikt tijdens de voorbehandelingsfase van het chemische recyclingproces. Helaas wordt nergens vrijgegeven wat dit middel is. Naast het verwijderen van de elastaan, verwijdert de nieuwe technologie ook de aangebrachte kleurstoffen.

Bij deze nieuwe technologie zwelt de elastaan op, verbreekt de chemische bindingen en lost ze op met het nieuwe verwerkingsmiddel. Tegelijkertijd verwijdert het middel vreemde stoffen, waaronder kleurstoffen. Voor beheersing van de proceskosten en vermindering van de milieubelasting kan het middel worden ingezameld en hergebruikt. Gerecycleerde polyester materialen die op deze manier worden gegenereerd, kunnen opnieuw worden gebruikt in het bestaande chemische recyclingproces. Teijin is ervan overtuigd dat deze methode kan helpen bij het uitbreiden van de mogelijkheden voor vezel-naar-vezel recycling.

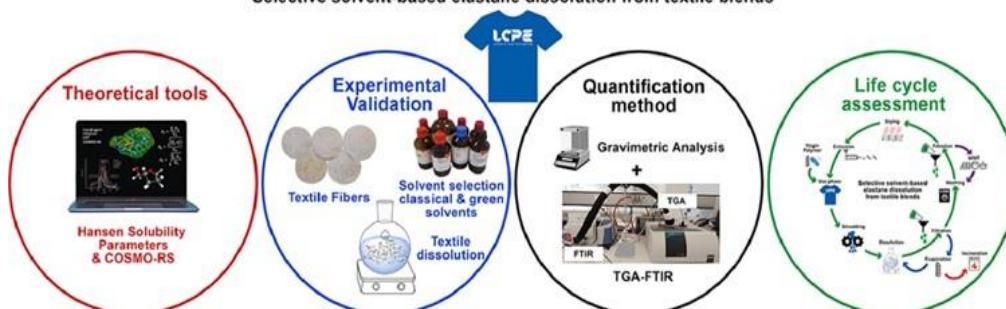
Ook aan de Universiteit Gent is veel onderzoek gedaan naar de verwijdering van elastaan uit textiel. Biobased oplosmiddelen werden door middel van een computeranalyse gescreend. Hierbij werd gebruik gemaakt

van de Hansen oplosbaarheidsparementen, waarbij gekeken wordt naar dispergeerbaarheid, polariteit en de potentiële vorming van waterstofbruggen. Zonder alle details te geven, was de conclusie van de Belgische onderzoekers dat THFA en GVL goede biobased oplosmiddelen zijn voor elastaan.



De conclusie is dat elastaan verwijdering een voorwaarde is voor de chemische recycling van textiel. Wellicht dat via design-for-recycling ontwerpen kunnen worden bedacht die geen elastaan meer nodig hebben.

Selective solvent-based elastane dissolution from textile blends



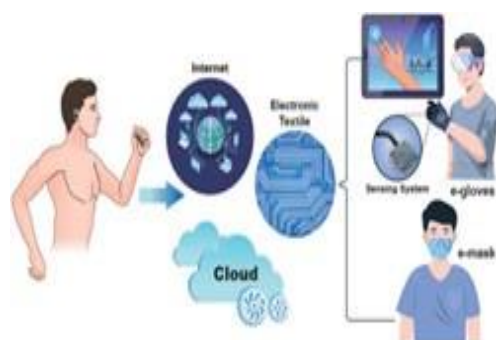
Meer info:

- teijin.com/news
- nl.espacenet.com/publication
- sciedirect.com/science



Wordt elektronische textiel volwassen?

Slimme textiel, smart textiel of intelligente textiel, er zijn nogal wat aanduidingen voor textielproducten waarin elektronica is verwerkt met als doel een speciale functie te kunnen uitoefenen of een bijzonder effect te kunnen bewerkstelligen. Onderzoek op dit terrein loopt al vele jaren en we zien nu dat multifunctioneel draagbaar e-textiel steeds populairder wordt, omdat dergelijke technologie het leven gezonder, veiliger en comfortabeler maakt. Elektronica in combinatie met textiel maakt de productie mogelijk van zeer innovatieve en intelligente e-textielkledingstukken die tegelijkertijd kunnen fungeren als sensor, actuator, stroomgenerator en energieopslagapparaat, met potentiële toepassingen in sportkleding, militaire uniformen,



milieumonitoring en gezondheid zorg. De markt voor draagbaar elektronisch textiel is de afgelopen jaren snel gegroeid en zal naar verwachting tegen 2027 groeien tot 5 miljard dollar door de integratie van lichtgewicht en flexibele elektronica in kleding.

Een punt van aandacht was altijd de geleiders, want die bleken steeds nogal kwetsbaar te zijn en vormden een belemmering voor grootschalige toepassing. We zien nu dat er enorme inspanningen geleverd zijn om geleidende patronen voor draagbaar elektrisch textiel te fabriceren via verschillende print-, coating- en garenerverprocessen. Er is

echter nog steeds behoefte aan een robuuste, schaalbare, goedkope, milieuvriendelijke techniek om betrouwbaar en duurzaam draagbaar e-textiel te produceren.

Elektronische textiel heeft de afgelopen jaren veel aandacht getrokken voor toepassingen zoals revalidatie, gezondheidsmonitoring, fitness en mode. Veel toepassingen zijn ontwikkeld voor de gezondheids- en sportmarkt vanwege hun mogelijkheden van monitoring op afstand en zelfmanagement.

Belangrijke trends die de ontwikkeling van slim textiel ondersteunen zijn bijvoorbeeld verouderende bevolking, onverwachte pandemieën zoals COVID-19, chronische ziekten en de digitalisering van de gezondheidszorg. Dit drijft de ontwikkeling van kleding met ingebedde sensoren of actuatoren, exoskeletten voor ondersteuning van patiënten of revalidatieapparaten.

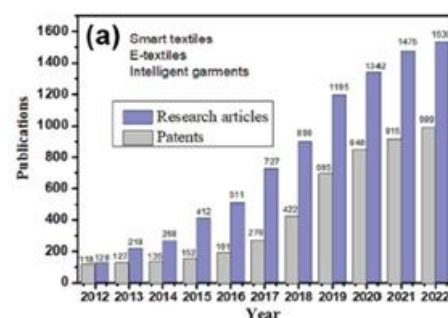
De verwachting is dan ook dat de e-textieltechnologie in een stroomversnelling komt en een steeds groter aantal nieuwe e-textielproducten op de markt zal komen.

Interessant is dat dit ook speciaal ontwikkelde productietechnologie vereist voor de integratie van “zintuigen” in textiel. Dit is een groot onderzoek gebied, getuige ook het aantal wetenschappelijke artikelen en octrooien in de afgelopen jaren. Veel daarvan hebben natuurlijk betrekking op fabricagemethoden zoals weven, spinnen, borduren, breien, zeefdruk printen, digitaal printen en naaien. “Printed electronics” is een gebied waar textielproducten een rol kunnen gaan spelen.

Honderden bedrijven en onderzoeksinstituten werken actief aan de vroege ontwikkeling en commercialisering van slim e-textiel.

Het gebruik van meer traditionele flexibele, rekbaar en drukgevoelige sensoren en LED-displays zullen het toepassingsgebied van slim textiel blijven vergroten, zoals huishoudtextiel, mode, ruimtevaart en defensie. Daarnaast kan e-textiel ook de voortgang in de ontwikkeling van meer geavanceerde toepassingen op het gebied van big data en cloudcomputing voor intelligente gezondheidsmonitoring en fitness-revalidatietraining via gegevens analyses ondersteunen. En dat zal weer leiden naar nieuwe opkomende technologische ontwikkelingen in virtual reality en het Internet of Things (IoT).

Slimme kleding met draagbare sensoren en lichtgevend apparaten en verschillende soorten slimme kleding bestaan als prototype of zijn al op de markt.



De conclusie van bovenstaande is dat textieltechnologie de komende paar jaren gaat integreren met kunstmatige intelligentie, IoT, mens-machine-interfaces en Cloud technologie. En dat levert niet alleen nieuwe kennis op maar ook vernieuwende textielproducten. Een mooie uitbreiding van de hightechindustrie die textiel in veel opzichten nu al is.

Meer info:

- doi.org/
- mdpi.com/
- cfpr.uwe.ac.uk/futuretextiles2023



Rekbare garens als alternatief voor elastaan

Elastaan wordt meestal gebruikt om het comfort van kleding te verbeteren. En vaak ook de daadwerkelijke gebruiksduur, want een kledingstuk met elastaan blijft langer vormvast. Wat dat betreft is elastaan zo gek nog niet, maar in de recycling van afgedankte kleding is het een berucht materiaal.

Bij mechanische recycling is elastaan in kleine hoeveelheden (2-4% afhankelijk wie je vraagt) nog wel toegestaan, bij chemische recycling is elastaan al gauw een showstopper. Dus is het de vraag of er niet een alternatieve rekbare vezel, niet op polyurethaan gebaseerd, kan worden ontwikkeld die de voordelen in het gebruik combineert met een goede recycleerbaarheid.

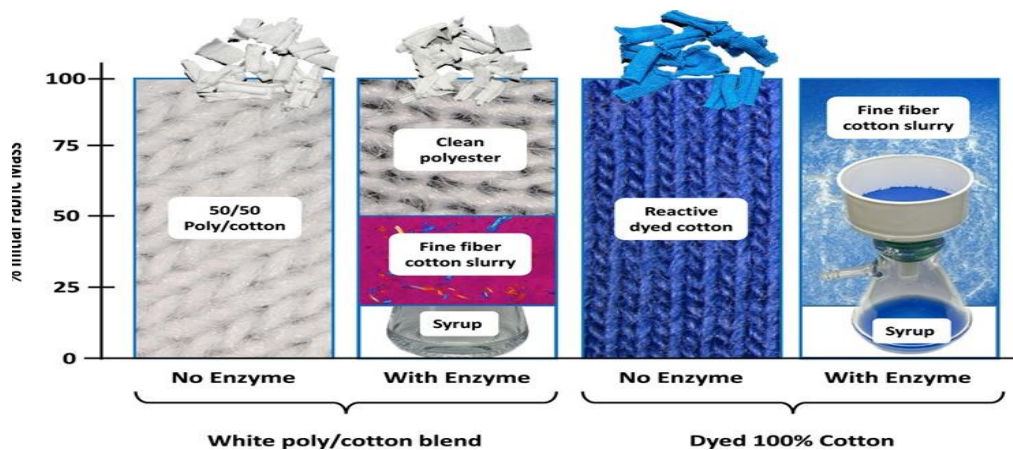
Decathlon, Karl Mayer en de Lycra Company hebben gezamenlijk een duurzaam alternatief ontwikkeld: Lycra T400 Ecomade. Decathlon heeft dit nieuwe garen gebruikt in een zwempak, waarvan de stof, een kettingbreisel, werd gemaakt door Karl Mayer. In het garen zit geen polyurethaan meer, maar het valt chemisch onder de elasto-multiester polyesters. Het garen wordt uit meer dan 50% gerecyclede plastics gemaakt en voor 18% uit biobased materialen. De rekbaarheid wordt verkregen doordat het garen (een bicomponent) verschillend krimpt bij hitte. Hierdoor kan in een heat-setting proces de rek in het garen worden ingebracht. Het voordeel is dat het zwempak door het gebruik van dit garen volledig functioneel is, maar dat het na afdanken via een thermomechanische methode (extrusie) kan worden gerecycled en weer in nieuwe vezels (maar dan zonder rekbaarheid) kan worden omgezet.

Een mooie innovatie, die circulariteit van textiel weer een stapje dichterbij brengt.

Concluderend: het verdient aanbeveling om te kijken of niet veel meer gebruik gemaakt kan worden van kettingbreien. Dat zal niet voor alle producten gaan, weefsels en brei-sels hebben onderscheidende eigenschappen, maar daar waar beide technieken in aanmerking komen, zou kettingbreien de voorkeur moeten krijgen.

Meer info:

- [knitting-weaving](https://www.knitting-weaving.com/)
- [karlmayer.com/knitting-vs-weaving](https://www.karlmayer.com/knitting-vs-weaving)



Scheiden van katoen en polyester met enzymen

Een belangrijk aspect bij het chemisch recycleren van polyester/katoen blends is de scheiding van polyester en katoen. Een manier is de chemische afbraak van het polyester of polyethyleentereftalaat als eerste stap in de recycling. Een bekende route is die met 70% $\text{ZnCl}_2/\text{H}_2\text{O}$ als katalysatorsysteem. Het resultaat van deze afbraak is het monomeer tereftaalzuur (TPA) dat na 8 uur reageren bij 180°C kon worden teruggewonnen met een zuiverheid van 97,14%. Zoals bekend verondersteld: polyester is opgebouwd uit dit TPA en glycol.

Dit is een manier. Echter, wetenschappers van de North Carolina State University (NCSU) ontdekten een manier om katoen en polyester mengsels te scheiden met behulp van enzymen.

Behalve dat PET/katoen een mengsel is, zijn deze producten natuurlijk ook vaak geleverd of van andere finishes voorzien. En dat alles helpt de recycling niet echt.

De onderzoekers ontwikkelden een proces bestaande uit een combinatie van intense mechanische agitatie samen met door het enzym cellulase gekatalyseerde hydrolyse. En katoen, of beter het bestanddeel van katoen cellulose, is gevoelig voor cellulase en het proces zorgde ervoor dat 100% katoenen weefsels volledig uiteenvielen tot een suspensie kleine vaste deeltjes van $< 2 \text{ mm}$ en in water oplosbare afbraakproducten, een soort siroop. Er werden ook proeven gedaan met textiel dat met reactieve kleurstoffen was geleverd. Een katoenen gebreide stof die blauw was geleverd en tien keer gewassen om versleten kledingstukken na te bootsen, werd enzymatisch afgebroken tot een brij van fijne vezels en "blauwe glucose"-siroop die door filtratie wordt gescheiden.

De aanwezigheid van reactieve kleurstoffen

op de modelstoffen remde degradatie. Maar bij verder experimenteren bleek dat de kleurstof barrières werden overwonnen met voldoende tijd, hoeveelheid enzym en herhaalde behandeling.

Finishes zoals antikreuk finishes bleken toch wel een groot probleem. Dit werd ondervangen door voorbehandelingen met zuur/alkali voordat het enzym werd aangebracht.

De aanwezigheid van de polyestervezel in een mengsel van katoen en polyester zorgde ervoor dat de stof zijn macroscopische structuur behield, terwijl enzymatisch afgebroken katoen werd verwijderd door wassen en filtratie om schoon polyester op te leveren.

Volgens de onderzoekers zijn de kleine cellulose deeltjes geschikt als additieven voor papier, composieten en andere producten, terwijl de glucoserijke vloeistof afvalstroom kan worden gebruikt om door fermentatie brandstoffen en chemicaliën te produceren. Het polyester kan worden gerecycled. Ook onderzoeken ze of de geproduceerde glucose gebruikt kan worden om biobrandstoffen te maken.

In Frankrijk heeft Carbios ondertussen enzymatisch recycling van polyester op een industriële schaal gerealiseerd. Hierbij wordt polyester door enzymen afgebroken tot de basisgrondstoffen, die vervolgens worden gezuiverd en opnieuw kunnen worden ingezet voor de synthese van polyester. Ook hebben ze toevoegingen ontwikkeld om PLA (ook een polyester) versneld te composteren. Weer een mooie stap vooruit in de verduurzaming van textiele materialen!

Meer info:

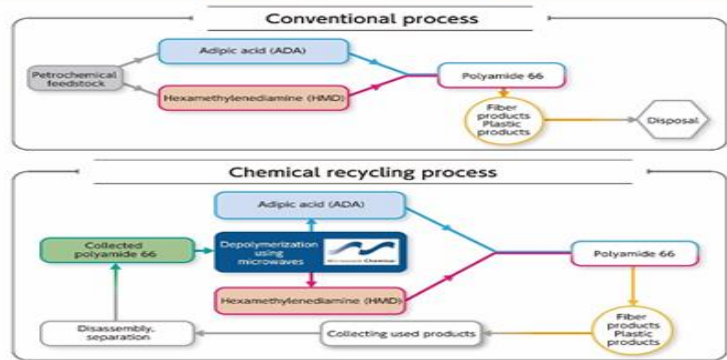
- [sciencedirect.com/science](https://www.sciencedirect.com/science)
- [sciencedirect.com/article](https://www.sciencedirect.com/article)
- [carbios.com](https://www.carbios.com)

Recycling van polyamide

Polyamide recycling leidt vrijwel altijd tot de discussie over welk type polyamide we het hebben. Polyamide 6 en polyamide 6-6 domineren de industrie en hebben allerlei toepassingen en dus ook in de textiel- en tapijt-industrie. Polyamide 6 wordt veel gebruikt als kledingvezel, maar omdat de eigenschappen van polyamide 6 en 6-6 erg op elkaar lijken, worden ze vaak door elkaar gebruikt. Andere typen zoals 5-10, 6-9, 6-10, 6-12, polyamide 11, polyamide 12 en polyamide 4-6 zijn versies met beperktere toepassingen en worden vrijwel niet in de textielindustrie toegepast.

Hoewel er dus verschillende polyamide types zijn, worden ze allemaal gekenmerkt door hoge temperatuur-, chemische en elektrische weerstanden als gevolg van hun kristallijne structuur. Polyamide is duurzaam, veelzijdig en vertoont een hoge treksterkte en weerstand tegen vermoeidheid in termen van mechanische eigenschappen. Het is ook goed bestand tegen schuren en wrijving. Polyamide kan ook gemakkelijk vlam vertragend gemaakt worden. Het is een thermoplastisch materiaal met een smeltpunt dat varieert per kwaliteit, maar de meest gebruikte kwaliteit, polyamide 6, heeft een smeltemperatuur van 220 °C; polyamide 6-6 smelt bij 265 °C. Daarnaast is het met speciale kleurstoffen goed aan te verven, wat voor textiel natuurlijk een voorwaarde is.

Comparison of conventional polyamide 66 manufacturing process with chemical recycling



De vraag is: kunnen we polyamide goed recycelen? Het antwoord is ja en vrijwel altijd via chemische afbraak van het polyamide en weer opnieuw synthetiseren van het polymeer. Bekend is Econyl, een gecertificeerde producent van gerecycled polyamide textiel dat wordt geproduceerd door Aquafil in Slovenië. Hierbij worden gebruikte visnetten en ander postconsumer afval, dat vaak op stranden en uit de oceanen is verzameld, als grondstof gebruikt.

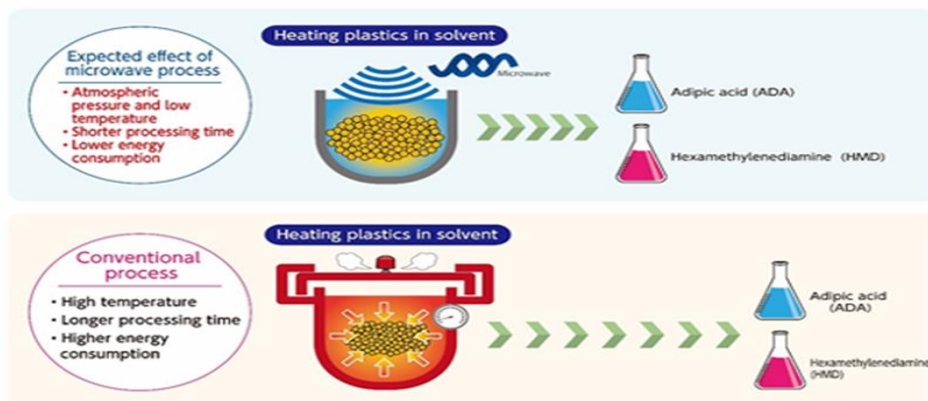
Maar natuurlijk staan ontwikkelingen niet stil. De Japanse bedrijven Asahi Kasei en Microwave Chemical lanceerden onlangs een gezamenlijk demonstratieproject met als doel het commercialiseren van een chemisch recyclingproces voor polyamide 6-6 met behulp van microgolfttechnologie. Het proces maakt gebruik van microgolven om PA 6-6 te depolymeriseren en dat resulteert in de monomeren hexamethyleendiamine (HMD) en adipinezuur (ADA). De verkregen monomeren kunnen vervolgens worden gebruikt om nieuw PA 6-6 te maken. In deze demonstratie worden restanten van fabricage- en post-

use afvalmateriaal van PA 6-6 zoals gebruikt in airbags en auto-onderdelen gedepolymeriseerd.

De twee bedrijven streven naar de commercialisering van het ontwikkelde proces voor PA 6-6 dat de uitstoot van broeikasgassen kan verminderen in vergelijking met de conventionele productie.

Microwave Chemical heeft hiervoor het Pla-Wave™-technologieplatform ontwikkeld en kan met behulp van microgolven PA 6-6 met lage energie depolymeriseren en HMD- en ADA-monomeren met hoge opbrengst verkrijgen. Het fabricageproces voor PA 6-6 met behulp van HMD en ADA, verkregen met deze technologie, zal naar verwachting de uitstoot van broeikasgassen verminderen in vergelijking met het conventionele productieproces van PA 6-6, terwijl een verdere reductie van de uitstoot van broeikasgassen kan worden bereikt door het gebruik van hernieuwbare energie voor de stroom die nodig is om de microgolven op te wekken in de magnetrons.

Chemical decomposition of polyamide 66 using microwave technology



De conclusie is dat ook met geavanceerde technologie die oorspronkelijk voor ander toepassingen is ontwikkeld mogelijk nieuwe recycling technologie beschikbaar komt voor polyamide met minimale milieu impact. Nu afwachten of de opschaling lukt.

Meer info:

- [asahi-kasei.com/news/2023](https://www.asahi-kasei.com/news/2023)
- [asahi-kasei.com/news/2021](https://www.asahi-kasei.com/news/2021)
- [different-types-of-nylon](https://www.different-types-of-nylon)
- pubs.acs.org





Biomaterialen in high tech composieten

Interessant is de discussie over biomaterialen in textiel. Hoezo? Katoen, wol, linnen. Dat zijn toch biomaterialen? Ja natuurlijk, maar om de een of andere reden worden materialen van biologische oorsprong als een separate groep biomaterialen beschouwd. En op dat dus enigszins wazige gedefinieerde gebied vinden veel interessante ontwikkelingen plaats.

Onderzoekers van het Duitse Fraunhofer LBF instituut hebben in samenwerking met een batterijfabrikant in het kader van het project 'Biobattery' een met natuurlijke vezels versterkte biobased batterij ontwikkeld. Deze batterijen worden ontwikkeld om deze in een reeks toepassingen in de automobiel- en machinebouwindustrie in te zetten. Het doel van zo'n biobased behuizing is de efficiënte serieproductie van lichtgewicht componenten. Het gaat hierbij om behuizingen voor lithium-ion batterijen, die vooral worden gebruikt in op mobiliteit gebaseerde toepassingen, zoals e-bikes of elektrische auto's.

De organische platen en gevormde onderdelen worden gemaakt door verschillende kunststoffen en natuurlijke vezels te combineren, afhankelijk van de eisen van het toepassingsgebied. Een continu proces voor de productie van organische platen ontwikkeld met een impregnatietool van het Fraunhofer. Door dit proces kan de natuurlijke vezel worden geïmpregneerd

terwijl de tijd dat deze in contact is met de thermoplastische smelt zeer kort blijft. Met deze verkorte contacttijden is het mogelijk om de schade aan de vezel te verminderen, zelfs bij hogere verwerkingstemperaturen. Door deze aanpak te volgen, is volgens de onderzoekers een vermindering van het batterijgewicht tot 60% mogelijk. Daarnaast draagt het natuurlijk bij aan een circulaire economie en de ontwikkeling van recyclingconcepten. Dit is echter geen onderdeel van het huidige project.

Een tweede aansprekend voorbeeld van biomaterialen van textiel is het CELLUN project, waarbij het Duitse DITF met andere Cordenka een nieuw vezelcomposietmateriaal met versterkende vezels van cellulose ontwikkelt. De matrix van het materiaal is een thermoplastisch cellulosederivaat dat kan worden verwerkt met behulp van industriële verwerkingsmethoden zoals heet persen of pultrusie. CELLUN maakt van hernieuwbare biopolymeren maakt de vervanging van glas- of koolstofvezels mogelijk bij de productie van industriële vormdelen. Het bij DITF ontwikkelde CELLUN-composiet is dus een veel duurzamer alternatief.

Voor de productie van CELLUN wordt de versterkende component gecombineerd van niet-smeltbare cellulosevezels en thermoplastische gederivatiseerde cellulosevezels als matrix om een hybride vezelbundel te vormen. De gebruikte

celluloseversterkende vezels zijn geregenereerde vezels van de firma Cordenka en de HighPerCell® cellulosevezels ontwikkeld bij DITF.

In het verdere verloop van het project zal de focus liggen op de volledige recycling van het CELLUN-materiaal na het einde van de levensduur. Hiervoor worden twee verschillende benaderingen onderzocht. Enerzijds is het mogelijk om CELLUN-vormdelen thermisch om te vormen zonder kwaliteitsverlies. Een tweede mogelijke benadering is om het CELLUN-materiaal weer chemisch te scheiden in zijn afzonderlijke componenten. Deze zijn dan weer 100% inzetbaar als nieuwe uitgangsmaterialen. CELLUN wordt nu verder ontwikkeld tot industriële volwassenheid als onderdeel van een gezamenlijk project dat wordt gefinancierd door het Duitse federale ministerie van Economische Zaken en Klimaatbescherming (BMWK).

De conclusie is, ook gebaseerd op meerdere bronnen, dat dit type onderzoek waarbij standaard textiele processen en materialen worden gebruikt tot zeer interessante toepassingen leiden, maar veel is nog in de onderzoeksfase.

Meer info:

- ditf.de/cellun
- [bio-based-plastics](https://bio-based-plastics.org)
- european-bioplastics.org



Wat zegt een LCA?

Als het gaat over de impact van textiel en kleding wordt vaak gemeld dat de claim wordt gedaan op basis van een LCA (= Levens Cyclus Analyse) studie. Daarmee lijkt de claim wetenschappelijk onderbouwd en kan de impact van een product worden vergeleken met dat van een ander product. Maar is dat ook zo?

Helaas: 1 op 1 vergelijkingen van uitkomsten van LCA's is vaak niet mogelijk. Om LCA's vergelijkbaar te maken, moeten een aantal zaken gelijk zijn: de scope (wat wordt wel en wat wordt niet meegenomen in de berekening), de berekeningsmethodiek (er bestaan tientallen verschillende berekeningsmethoden, die elk een eigen uitkomst kunnen hebben) en de selectie van de secundaire gegevens (de aannames die worden gedaan op het moment dat primaire data ontbreken).

Om een voorbeeld te geven. Vaak wordt in plaats van waterverbruik, de waterschaarste gerapporteerd, zonder dat dit duidelijk wordt vermeld. Het waterverbruik van een proces kan gelijk zijn, maar als het proces in een land waar weinig water is, wordt uitgevoerd dan is de waterschaarste factoren hoger dan het echte waterverbruik. Dit is de oorzaak dat vaak wordt geclaimd dat een t-shirt wel 2000 liter verbruikt (de nuance dat het hier gaat om een berekende waterschaarste ontbreekt praktisch altijd!).

Wil je LCA's kunnen vergelijken dan moet dus duidelijk zijn hoe ze tot stand zijn gekomen. Echter deze informatie ontbreekt vaak, waardoor de interpretatie en vergelijking praktisch onmogelijk wordt.

Meer info:

- [lca-basics](#)
- [bawear-score](#)



UPV ook op EU-niveau

UPV, Uitgebreide producenten verantwoordelijkheid, is een belangrijke maatregel om bedrijven die textiele producten op de Nederlandse markt brengen te verplichten bij te dragen aan de inzameling en verwerking van afgedankt textiel. Ze kunnen dat in eigen beheer doen, of dit door derden laten uitvoeren. In Nederland is hiervoor de Stichting UPV Textiel opgericht.

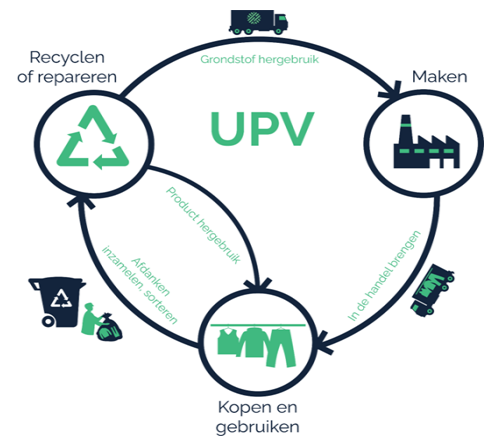
Het Besluit UPV Textiel stelt producenten en importeurs individueel verantwoordelijk voor:

- de organisatie van een passend gescheiden inzamelsysteem plus de financiering hiervan
- de verplichting te zorgen voor recycling en hergebruik van het ingezamelde textiel.

Daar heeft de overheid doelstellingen aan gekoppeld: 50% van de afzet op de Nederlandse markt moet in 2025 gerecycled/hergebruikt worden en stapsgewijs loopt dit op tot 75% in 2030. Nu wordt circa 35% ingezameld, hergebruikt en gerecycled.

Onlangs heeft ook de EU haar plannen voor een UPV (EPR- Extended Producer Responsibility) bekendgemaakt. Dit als ondersteuning van de EU strategie voor duurzaam en circulair textiel, met als doel gescheiden inzameling, sorteren, hergebruik en recycling te verbeteren en te versnellen. De invoering van een UPV systeem sluit naadloos aan bij de verplichting dat alle lidstaten in 2025 een textielinzamelingssysteem operationeel hebben.

Het geldt dat met de UPV wordt opgehaald, moet worden ingezet om de hele textielketen duurzamer te maken, waarbij vooral wordt ingezet op vezel naar vezel recycling. Ook wordt de uitvoer van afgedankt textiel aan strengere eisen onderhevig. De UPV-heffing zal worden bepaald aan de hand van



de milieu-impact die een product heeft (ecomodulation).

In een achtergrond-rapport dat in maart is verschenen, zijn de doelen van een UPV-schema uitgewerkt en zijn de principes achter de UPV beschreven. Belangrijke doelen zijn het bevorderen van duurzaam ontwerpen, ondersteuning van hergebruik, het dekken van de verwijderingskosten en consumenten bewuster maken van de milieu-impact van textiele producten. De UPV-heffing moet er toe bijdragen dat er minder belastende producten op de Europese markt worden gebracht en dat consumenten betere keuzes kunnen maken bij de aankoop van nieuwe producten (of liever: vaker 2^e hands producten gaan aanschaffen in plaats van nieuwe producten).

Duurzaamheid en circulariteit zijn steeds belangrijkere pijlers voor nationale en internationale wetgeving. Het is goed dat we ons bewust worden van de impact die we met zijn allen veroorzaken. UPV zal ons helpen bewuster om te gaan met de textiele producten die we kopen, gebruiken en afdanken.

Meer info:

- stichtingupvtextiel.nl
- ec.europa.eu/presscorner
- environment.ec.europa.eu
- uploads-ssl.webflow.com



Katoen, duurzamer en duurzaamst

In veel textiel toepassingen en voor veel eindgebruikers is katoen het materiaal dat de voorkeur geniet. Jaarlijks wordt er wereldwijd circa 25 á 26 miljoen ton katoen verbouwd en verwerkt. En natuurlijk, met deze schaal-grootte en gebruikte teeltmethodes is er een enorme impact op het milieu. En daarom zijn er initiatieven ontwikkeld, die daar iets aan willen doen. Eén daarvan is biokatoen, ook wel biologisch katoen of organische katoen. Katoen dat wordt verbouwd zonder het gebruik van synthetische pesticiden, herbiciden en kunstmest om het milieu te beschermen. Dit zijn lastige begrippen en natuurlijk ligt fraude en tendentiek gebruik van deze aanduiding op de loer. Het idee is om ook de verdere verwerking zoals het finishen op een milieuvriendelijke manier uit te voeren. Pas in 1990 werd biokatoen voor het eerst officieel verbouwd in Turkije en vervolgens verspreidde het zich naar India, dat nu de grootste teler van biologisch katoen is. Probleem is dat biokatoen duurder is, want de arealen zijn kleiner en de oogst is met de hand. In 2019/20 was biologisch katoen goed voor ongeveer 0,95 procent van de totale katoen-oogst. Dus marginaal.

Daarnaast is er het Better Cotton-initiatief (BCI). Het is een initiatief dat grootschalige katoen productie mogelijk maakt en dat goede landbouwpraktijken ontwikkelt en promoot waarmee het mogelijk is om meer katoen te verbouwen met minder water en chemicaliën en die zowel de arbeidsomstandigheden als de biodiversiteit beschermen. BCI-katoen domineert de 'geprefereerde' katoen-inkoop van grote merken over de hele wereld. De discussie is dan hoeveel katoen voldoet aan die normen? Textile Exchange meldt dat slechts 12 procent van het 'geprefereerde' katoen in 2020 werd verbouwd onder het BCI-programma. BCI meldt dat 2,7 miljoen erkende BCI-boeren in 23 landen meer dan zes miljoen ton gecertificeerd BCI-katoen produceerden in 2019/20, waarmee ze 23 procent van het wereldwijde katoen productie bereikten. Kortom ruimte voor interpretatie.

Recent heeft BCI de "Principles & Criteria (P&C)" herzien om ervoor te zorgen dat het een effectief instrument blijft om continue verbetering te stimuleren op veldniveau. De officiële lancering van de herziene P&C was op de Better Cotton Conference in



Amsterdam, op 21-22 juni 2023. De BCI-principes zijn: beheer, natuurlijke hulpbronnen, gewasbescherming, vezelkwaliteit, fatsoenlijk werk en duurzaam levensonderhoud, en de twee transversale prioriteiten: gendergelijkheid en klimaatverandering. Dit alles dus op boerderij niveau waarbij door inspecteurs gemonitord wordt en de teler gecertificeerd kan worden en een licentie kan verkrijgen om de katoen te verkopen als 'Better Cotton'.

BCI is geen labelsysteem en biedt geen Fairtrade of biologisch katoen aan. Het is een multi-stakeholder initiatief waarbij ngo's zoals het Wereld Natuur Fonds, kledingbedrijven, groepen van katoenproducenten en handels- en brancheverenigingen betrokken zijn. Het doel is om al het katoen milieuvriendelijker te maken.

BCI heeft de eisen en principes dus verfijnd en werkt nu in overeenstemming met de codes van goede praktijk van ISEAL, een toonaangevende autoriteit op het gebied van duurzaamheidsnormen. Dat wil zeggen dat er een uitgebreid monitoringsysteem is dat wordt toegepast bij de beoordeling van de teeltmethodes en gebruikte technieken.

Daarnaast is er de Global Organic Textile Standard (GOTS). Deze norm stelt eisen aan de hele toeleveringsketen voor zowel ecologische als arbeidsomstandigheden bij de productie van textiel en kleding met gebruikmaking van biologisch geproduceerde grondstoffen. Biologische productie is gebaseerd op een landbouwsysteem dat de bodemvruchtbaarheid handhaaft en aanvult zonder het gebruik van giftige, persistente pesticiden of synthetische meststoffen.

Daarnaast verbiedt het genetisch gemodificeerde organismen. Het belangrijkste verschil is dat BCI samenwerkt met boeren, terwijl GOTS een mainstream initiatief is dat vereist dat textiel gemaakt is van ten minste 70% gecertificeerde biologische natuurlijke vezels. Meer specifiek omvat GOTS het oogsten, verwerken, produceren, verpakken, labelen en distribueren van katoen. GOTS monitort dit ook en geeft certificaten uit.

Dit is echter niet het enige verschil tussen BCI en biologisch katoen, biologisch katoen onder GOTS mag geen genetisch gemodificeerde componenten bevatten de GGO's. GGO-katoen is technisch toegestaan onder BCI Cotton-certificering, maar GGO's worden niet als biologisch beschouwd en voldoen niet aan de GOTS-norm. Evenzo zijn pesticiden en meststoffen toegestaan bij BCI en niet bij GOTS.

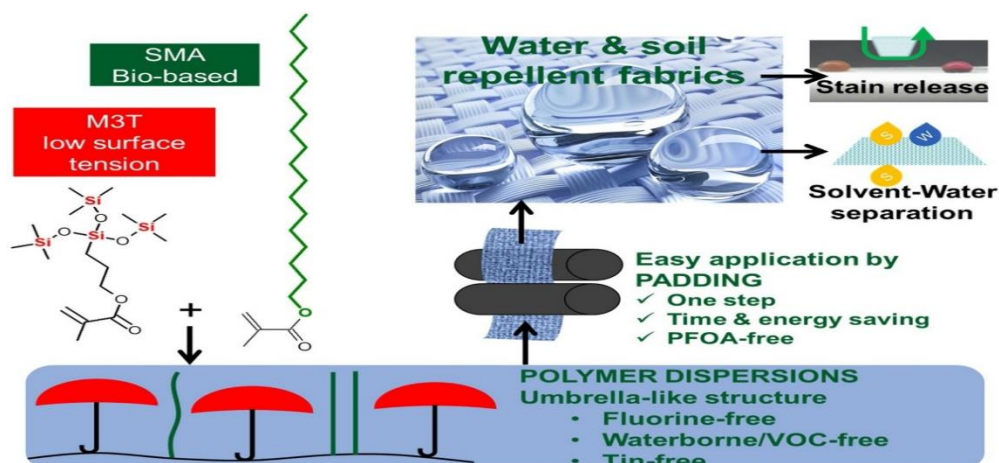
Conclusie is dat er oprecht streven is naar het verbouwen van katoen met minder impact. De monitoring en certificering loopt meest via BCI en GOTS, maar er zijn verschillen. Het is goed om die verschillen mee te wegen in de aankoop beslissing, maar ook in de marketing: niet alles waar "bio" of "organic" op staat is dat ook echt.

Meer info:

- bettercotton.org
- isealalliance.org
- apparelscience.com
- theecohub.com



Omnifobe finishes voor textiel



Waterafstotende finishes, olie afstotende finishes, we kennen allen de verschillende vuilwerende finishes. Voor de allround finishes wordt tegenwoordig vaak de term omnifobe finishes gebruikt waarmee de water-, olie- en vuilwerende finishes worden bedoeld.

Natuurlijk zijn we bekend met de perfluorkoolwaterstoffen die de markt voor omnifobe finishes nog steeds domineren, want het zijn verbindingen met uitzonderlijke water- en olieafstotende eigenschappen en ademend vermogen. De werking wordt verkregen door een combinatie van de negatieve lading van het fluoratoom en de oriëntatie van de geperfluoreerde ketens loodrecht op de textielvezels, waardoor een soort "beschermend omhulsel" om de garens of vezels wordt gevormd. Dit draagt bij aan de lage oppervlakte-energie die waarden kan bereiken van wel 18 mN/m en watercontacthoeken van meer dan 150° en glijhoeken van minder dan 10°, waardoor superhydrofobiciteit wordt bereikt. Maar ze zijn ook olie afstotend door de chemische structuur van de fluorkoolstof. Maar nu zijn ze verboden, terecht wegens ernstige (milieu-)toxiciteit. Dat houdt in dat we alternatieven moeten ontwikkelen die als het mogelijk is eigenschappen moeten hebben die in de buurt komen van de perfluorverbindingen, maar dat valt niet mee.

Het eerste alternatief was gebruik te maken van polymeren met kortere perfluoralkylketens (van vier tot zes geperfluoreerde koolstofatomen, ook bekend als C4 en C6 fluor-koolwaterstoffen of fluorkoolstoffen met een korte keten in het algemeen, die niet als bio-accumulerend worden beschouwd. Fluorkoolwaterstoffen met een korte keten hebben echter een relatief lagere mechanische en

chemische weerstand en slechtere prestaties en moeten daarom in hogere doses worden toegepast. Ze zijn slechter bestand tegen oliën en na een bepaalde tijd bevochtigt een druppelvloeistof de stof. En het blijven fluorcarbonen en tijdens de productie dus veroorzakers van toxisch afval. Niet doen dus.

Er is veel onderzoek gaande naar alternatieven zoals de lotusbladmethode, een waterafstotende nanostructuur op een oppervlak. De lotusblad methode imiteert ook de microstructuren van lotusblad door een ruw microstructuuroppervlak te creëren op nanoschaal en op deze ruwe oppervlakken vertoont het water een contacthoek van meer dan 150° zoals voor PDMS.

Fluorvrije langketenige alkylaminen, poly/mono-acrylaten, of silicium bevattende monomeren/polymeren worden intensief bestudeerd als (super) hydrofobe finishes voor textiel en worden gewoonlijk gemengd met nanodeeltjes zoals silica ijzeroxide, grafeenoxide of TiO₂ nanodeeltjes om oppervlakterutheid te bereiken en superhydrofobe eigenschappen aan textielstoffen te verlenen. Maar textiel met plasma behandelen, gaf ook afstotend textiel verkregen door geïnduceerde oppervlakterutheid.

Het gebruik van materialen zoals silanen of polysilsesquioxanen (POSS) komt ook vrij vaak voor, naast het gebruik van oplosmiddelen en additieven met een hoge milieu-impact.

Een beter alternatief met ook lage oppervlakte-energie zijn de gedeeltelijk bio gebaseerde polymethacrylaten op basis van 3-[Tris(trimethylsilyloxy)silyl] propylmethacrylaat (M3T) en stearylmethacrylaat (SMA).

Aangebracht op katoen geven ze hoge statische watercontacthoeken. Katoen dat was gecoat met de (co)polymethacrylaten met hogere M3T-gehalten vertoonde ook een goede afstoting tegen olifolie, omdat het de oliedruppel langer op het oppervlak kon houden.

Voor nylon is een mogelijke oplossing waarbij gebruik wordt gemaakt van minder milieubelastend polydimethylsiloxaan (PDMS), die het vrijkomen van microdeeltjes verminderen door wrijving te verminderen. Bovendien zijn deze PDMS-verbindingen ook omnifobe stoffen.

Om superoleofobe effecten te verkrijgen, zijn niet alleen ruwe oppervlakken vereist, maar ook een terugkerende textuur door een hitte behandeling. De afstotende "staartjes of parapluutjes" gaan dan weer overeind staan waardoor de afstotende structuur hersteld wordt.

De conclusie is dat de fluorverbindingen terecht verboden zijn en dat die zo snel mogelijk vervangen moeten worden door milieuvriendelijker alternatieven. Probleem is om in de buurt te komen van die zeer goede eigenschappen van de fluorverbindingen. Er zijn nu alternatieven, maar die vereisen vaak een combinatie van stoffen.

Meer info:

- doi.org/j.porgcoat.2023
- doi.org/j.porgcoat.2022
- researchgate.net/publication
- sciedirect.com



3D textiel in de architectuur

Geluidsoverlast levert een aanzienlijk gezondheidsrisico op. Het stadsleven heeft een gemiddeld achtergrondgeluidsniveau van 60 decibel en bij dat niveau worden hartslag en bloeddruk verhoogd. Geluidsoverlast veroorzaakt stress, gebrek aan concentratie en slaapgebrek. Terwijl de meesten van ons in staat zijn om stadslawaai zoals verkeer uit te schakelen en gewend te raken aan het geroezemoes op de achtergrond, registreert ons zenuwstelsel het nog steeds als een constante verstoring en stress. Als we met textiel design hier iets tegen kunnen doen, zou dat een enorm voordeel opleveren.

Het gebruik van textiel in de bouw is niets nieuws. Met textiel afdekken van bouwplaatsen als bescherming tegen slecht weer bijvoorbeeld is de gewoonste zaak van de wereld. Als architectonisch ontwerp en element in de vormgeving van gebouwen zien we wel veel geveltoepassingen en overkappingen waarin textiel is verwerkt, maar binnenshuis zijn de toepassingen beperkt.

Met betrekking tot geluidsisolatie en 3D textiel is veel ontwikkeld door onderzoeksinstellingen en minder door bedrijven. Hierbij wordt vaak de "trial en error"-methode toegepast, door iets te ontwerpen en daarna te meten wat het effect is op geluid.



Eva x Carola design 3D textile voor geluidsisolatie

Design groepen zoals Eva x Carola en de hogeschool Niederrhein laten voorbeelden zien van design denken bij het oplossen van geluidsoverlast, met behulp van fraaie textielontwerpen. Het zijn nieuwe creatieve interieurontwerp-elementen voor kantoren en wooneenheden om een veilige en rustige plaats te bieden om te leven en te werken.

Opvallend is wel dat bij deze ontwerpen niet geanalyseerd wordt of het ook echt dempt. Wat het ontwerpproces betreft, maakt de ontwikkeling van krachtige digitale tools het mogelijk om zowel de simulatie als de voorspelling van complex gedrag te verbeteren. Bekend is de toepassing die gebruikmaakt van de microklimaat beheersende eigenschappen van 3D-stoffen bij kleding. Het zou interessant zijn om dit ook bij interieur toepassingen te gebruiken. Dat zou een interessante uitwisseling tussen textielontwerper, modeontwerper en architecten betekenen en wie kan voorspellen wat dat oplevert?

Meer info:

- materialdistrict.com
- link.springer.com
- evaxcarola.com



Drie prototypes ©Maya Joëlle Europa Breuer

Sorteren van textiel

Er zal in de toekomst steeds meer post-consumer textiel moeten worden gerecycled. De kwaliteit van de gerecyclede vezels en de potentiële toepassingen hangen samen met de reproduceerbaarheid van zowel het recyclingsproces als van de samenstelling. Daarvoor is steeds meer aandacht. Zowel Boergroep als RTT (Regionaal Textielsorteercentrum Twente) zijn overgegaan op het gebruik van kleine NIR-sensoren. NIR staat voor nabij infra rood, en met deze techniek kunnen materialen en mengingen van materialen in een fractie van een seconde worden vastgesteld.

Boergroep werkt samen met het Duitse trinamiX. Zij hebben een hand-held NIR detector ontwikkeld, waarmee materialen kunnen worden geïdentificeerd. Hiervoor is het nodig dat een spectrum van een product wordt opgenomen, dat dit spectrum wordt bewerkt (chemometrie) en dat de uitkomsten van het bewerkte spectrum wordt vergeleken met opgeslagen spectra in een bibliotheek. De mate van overeenkomst tussen het opgenomen spectrum en een spectrum uit de materialen-bibliotheek geeft dan aan om welk materiaal of welke blend het gaat.

NIR heeft als grote voordelen dat het snel is, dat er geen monstervoorbereiding nodig is en dat het goedkoop is. Voor meer complexe analyses is NIR ook geschikt, maar de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid hangt sterk samen met de kwaliteit van de referentiebibliotheken.

Meer info:

- mobile-spectroscopy
- [boer-group trinamiX](http://boer-group-trinamiX)

Duurzame interlinings



Een interlining is een zeer belangrijk product in de kledingindustrie en wordt gebruikt tussen twee lagen stof in het kledingstuk om stevigheid te geven en tijdens het dragen de vormstabiliteit te handhaven. In Nederland is Permess de producent van dit type product en exporteert deze interlinings over de gehele wereld.

Traditioneel wordt interlining gemaakt van een dunne non woven textiel met daarop aangebracht een op aardolie gebaseerd thermoplastisch materiaal zoals polyamide, polyester, polyethyleen of verschillende copolymeren, die worden gebruikt als adhesief. Hoewel er natuurlijk al veel wordt nagedacht over de milieu impact van interlinings, bijvoorbeeld katoen als nonwoven in plaats van polyester, is er nog altijd een op olie gebaseerde plaklaag.

Onderzoekers aan het departement textiel technologie van de Uludag University, Bursa, Turkey hebben hierover nagedacht en onderzoek gedaan aan biobased adhesieven, die ook biodegradeerbaar zijn. Doel van het onderzoek was een milieuvriendelijk kledingstuk te ontwerpen met smeltbare tussenvoeringen, waarbij als adhesief het op olie gebaseerde polyethyleen (HDPE) vergeleken werd met twee biologisch afbreekbare polymeren polymelkzuur (PLA) en polycaprolacton (PCL). Deze adhesieven werd op katoenen als basisstof aangebracht met de mescoating technologie. Uiteindelijk werd

100% katoenen overhemdstof geproduceerd en werden bindingseigenschappen en doek-eigenschappen zoals vervormbaarheid en biologische afbreekbaarheid getest. De testen op biologische afbreekbaarheid (begraven in de grond) toonden aan dat na 21 dagen katoenen weefsels werden afgebroken, maar de HDPE-laag bleef intact. De monsters met PLA en PCL werden volledig vernietigd in de grond na 21 dagen.

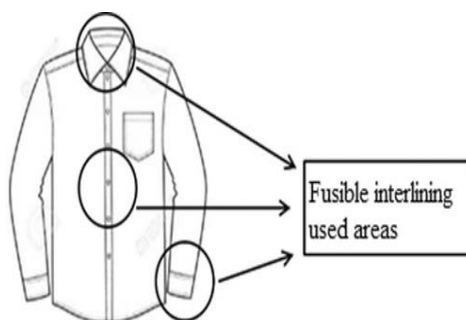
Het Duitse Freudenberg Performance Materials Apparel heeft met deze technologie een biologisch afbreekbare, smeltbare katoenen tussenvoering ontwikkeld voor overhemden, de 46xx reeks. Het adhesief bestaat uit 100% degradeerbaar biopolymeer. Dus vergelijkbaar met het Turkse onderzoek.

De biologische afbreekbaarheid en niet-toxiciteit werden door de Hohenstein Laboratoriares getest volgens de geldende DIN- en ISO-normen en geconcludeerd werd dat deze adhesieven biodegradeerbaar en niet toxisch zijn.

De nieuwe biologisch afbreekbare tussenvoeringen van overhemden bieden ook een

groot potentieel voor energiebesparing, aangezien het samensmelten bij een lage temperatuur kan worden uitgevoerd. Concreet betekent dit dat de resulterende temperatuur tussen de bovenstof en de tussenvoering van het overhemd tijdens het fuseren slechts 127°C is, wat aanmerkelijk lager is dan de gebruikelijke temperatuur van 143°C. De tussenvoeringen van het shirt zijn wasbaar tot 40°C en bestand tegen chemisch reinigen. Hier is dus een milieuvoordeel te halen, want minder CO₂ uitstoot.

De conclusie is dat biodegradeerbare interlinings mogelijk zijn. De vraag is: Waarom zou je dat willen? Als het doel is zoveel mogelijk te recyclen dan is het goed dat de delen waar interlinings in verwerkt zijn, kunnen worden verwijderd. Het resterende textiel kan vervolgens gerecycled worden. Is het dan de bedoeling dat die verwijderde interlinings begraven worden op een vuilstortplaats? Dan is biodegradeerbaar een nuttige eigenschap. Bij verbranding, wat in Nederland veel gedaan wordt is het niet zinvol. Maar de lagere aanbrengtemperatuur is wel een direct milieuvoordeel. Kortom altijd nuttig om je af te vragen waarom een ontwikkeling zin heeft, of niet.



Meer info:

- freudenberg-pm.com/Press/2023
- [biodegradable interlinings](https://biodegradableinterlinings.com)
- permess.nl



Een microplastic filter op de wasmachine?

Er is heel veel te doen rond microplastics uit textiel die in het milieu terechtkomen. Eén van de bronnen is de wasmachine, waarmee we ons textiel wassen. En bij het wassen van synthetische kleding komen microplastics vrij, of liever micro-vezels. Alle vezeltjes die vrijkomen en kleiner zijn dan 5 mm vallen in deze categorie. In drogers zit altijd een vezelvanger, maar in wasmachines nog niet. Frankrijk gaat dit met ingang van 2025 overigens wel verplicht stellen voor alle nieuwe wasmachines die daar op de markt worden gebracht.

Er worden dus allerlei filters ontwikkeld die in een wasmachine of nageschakeld de microvezels kunnen verwijderen. Eén van de ontwikkelaars is Cleanr, een firma uit de VS. Samen met een Duitse producent van filtermaterialen, GKD, hebben ze een filter ontwikkeld dat tenminste 90% van de deeltjes groter dan 50 micron uit het waswater filtert. Daarnaast is het filter zelfreinigend.

Er zijn veel meer filters in de markt, waarbij sommigen aangeven dat je de verzamelde vezels het best met het huisvuil kunt afvoeren, maar er zijn ook fabrikanten die juist in het reinigen van de filtercartridges een verdienmodel zien. Zij zeggen dat ze de filters schoonmaken en de verzamelde vezels zullen verwerken in isolatiemateriaal.

Overigens is bekend dat waterzuiveringsinstallaties ook een groot deel van de microplastics uit het afvalwater halen. Een beetje afhankelijk van het onderzoek en de RWZI wordt er 75-99% van de deeltjes verwijderd. Een nageschakelde techniek op de wasmachine heeft dan niet zoveel zin.

Meer info:

- [microplastics rwzi.pdf](#)
- [cleanrgkd-microplastic-filtration](#)
- [cleanr-teams-with-gkd](#)
- [gkd-group.com](#)
- [worried-about-your-laundry-releasing-microplastics](#)



Enschede textielstad: duurzaam, regionaal en sociaal

Gesprek met Annemieke Koster op 14 februari 2023

Zo'n 10 jaar geleden besloot Annemieke Koster een weverij te beginnen met als uitgangspunt dat er gerecyclede of lokaal/regionaal geproduceerde garens moesten worden verwerkt. Dat was de start van Enschede textielstad. Een gedreven ondernemer die ze is, heeft dat nu geleid tot een volgende belangrijke stap. Reden te meer om met Annemieke Koster in gesprek te gaan want er wordt een nieuw, technologisch zeer geavanceerd, weefgetouw geïnstalleerd: de Van de Wiele Smart creel, speciaal ontwikkeld voor het weven van platweefsels met garens toevoer vanuit een creel en niet meer met een ketting boom.

Het verwerken van (mechanisch-) gerecyclede garens gaat niet altijd vlekkeloos. Hoewel er natuurlijk op kleur gesorteerde partijen worden verwerkt, zijn de garens toch vaak onregelmatig, bevatten veel neps en dunne en dikke stukken. Dat maakt het weven niet eenvoudig. Ook verwerkt Enschede textielstad garens als vlas en hennep en ook dat heeft zo zijn eigenaardigheden. Met het nieuwe smart creel weefgetouw kunnen deze problemen aangepakt worden. Door het geavanceerde gerobotiseerde systeem worden de draden voortdurend gemonitord en kan voor elke draad de spanning en toevoersnelheid individueel worden bijgesteld. Dat maakt het weven van minder regelmatige garens een stuk haalbaarder en dus zijn er betere kwaliteiten doek te produceren met minder gladde garens, zoals gerecyclede garens.

Door de aanvoer van garens via een creel en niet meer via een kettingboom is veel meer flexibiliteit mogelijk. Kleinere partijen met zowel ketting als inslag van steeds bij elkaar horende garens worden nu mogelijk. En dat is bijzonder want er hoeft nu niet meer steeds een andere kettingboom te worden gemaakt. Daarmee wordt een van de doelstellingen van Enschede textielstad realiteit: het produceren van kleine partijen of series innovatieve weefsels in overleg met ontwikkelaars en designers. Zo ontstaat veel meer ruimte om te experimenteren en om bijzondere producten te maken zonder dat aan traditionele eisen voor meters of

gewicht voldaan hoeft te worden. Met bijvoorbeeld 20 kg garens kun je nu een volledige sample weven. Een ander groot voordeel is dat met deze gerobotiseerde machine hele korte omsteltijden en dus korte doorlooptijden gerealiseerd kunnen worden. Ook dat maakt innoveren en snel samples maken veel gemakkelijker: sampling.

Enschede Textielstad heeft de beschikking over weefgetouwen in het pand van AC ter Kuile in Enschede. Ook breisels horen daar tot de mogelijkheden. Echter de nieuwe smart creel machine wordt opgesteld in een ander pand in Enschede waar ook Regionaal Textielsorteercentrum Twente (RTT) domicilie heeft gekozen. Enschede textielstad, evenals RTT zijn deelnemer in het textiel innovatie netwerk TexPlus. Enige tijd geleden heeft dit netwerk een flinke subsidie binnengehaald, de zogenaamde regiodeal, met als doel innovatieve textiel ontwikkelingen te stimuleren en de nieuwe smart creel machine past in die doelstelling.

Enschede textielstad vormt zeker met het nieuwe weefgetouw een belangrijke link tussen innovatieve ideeën, design en productontwikkeling en productie. En past daarmee in de huidige tijd waarin ideeën snel moeten kunnen vormgegeven en bij de klant of eindgebruiker getoetst moeten kunnen worden. Het spreek vanzelf dat Enschede textielstad zich niet alleen op Oost-Nederland richt maar klanten uit alle delen van Europa bedient.

Zeker is dat Enschede Textielstad, met nu drie medewerkers, succesvol het startup stadium achter zich heeft gelaten. Ook is duidelijk dat het bedrijf zich een herkenbare en erkende positie heeft verworven in de Nederlandse textielindustrie.

Meer info:

- [enschedetextielstad.nl](#)
- [youtu.be](#)
- [vandewiele.com](#)
- [youtube.com](#)
- [actk.nl](#)
- [texplus.nl](#)





Ecosystem

die echt duurzaam textiel produceert en gebruikt. Hiervoor zal een aanvraag worden ingediend bij de EU, waardoor er een groot fonds voor textiel onderzoek zou kunnen worden gevormd. Een PPP kent een eigen bestuur en eigen calls, zodat zeker is dat het onderzoeksgeld ook daadwerkelijk terecht komt in de textielketen.

De Europese textielindustrie loopt voorop met betrekking tot duurzaamheid.

De textielindustrie in Europa groeit en is vol ambitie. De Europese textielindustrie loopt voorop met betrekking tot duurzaamheid. EU-regelgeving dwingt dit deels af, maar gelukkig weet de Europese textielindustrie en textielonderzoekers elkaar steeds beter te vinden. Het is echter jammer te constateren, dat hoewel er in Nederland veel wordt geïnnoveerd, de Nederlandse deelname aan dergelijke initiatieven praktisch nihil is. En dat is een gemiste kans!

Dat de textielindustrie op alle gebieden moet verduurzamen zal niemand zijn ontgaan. Op welke wijze dat moet, daar verschillen de meningen over. Maar ook hier geldt dat veel kleine stapjes, één grote maakt.

In het EU-project Ecosystem werken deelnemers van 25 Europese onderzoeksprojecten samen om een roadmap op te stellen, waarmee de textielindustrie de duurzaamheidsdoelstellingen van 2030 zou kunnen halen. Het is nu de tijd van ontwikkelen en investeren om in de jaren 2030 te kunnen oogsten, aldus Lutz Walter van het Europees Technologie Platform voor Textiel en Kleding. Binnen Ecosystem zijn 6 werkgroepen actief die zich buigen over wat er nodig is om in 2030 te kunnen spreken over een duurzame textielindustrie.

Deze werkgroepen zijn:

1. Veilig en duurzaam textiel
2. Eco-design
3. Bio-based textiel
4. Circulair textiel
5. Duurzame textielproductie
6. Onderzoek en innovatie

Op zich geen verrassende groepen, maar binnen elke werkgroep is binnen korte tijd een inventarisatie gemaakt van de missende bouwstenen om tot echte duurzaamheid en circulariteit te komen. Missende bouwstenen

zijn bijvoorbeeld betrouwbare data met betrekking tot de milieu-impact van textiele materialen en processen, zodat het effect van innovaties ook daadwerkelijk en op een eenduidige manier vastgesteld kunnen worden. En het effect van micro-plastics / micro-vezels in het milieu. Het maakt nogal wat uit of deze vezels in het milieu zich als een inerte stof gedragen of dat ze bepaalde processen negatief beïnvloeden. Dat bepaalt bijvoorbeeld hoe we met polyester, maar ook met katoen moeten omgaan. Of wat zijn de belemmeringen om meer bio-based materialen te gaan gebruiken? Niet alleen vezels, maar ook bio-based chemicaliën. En wat zijn de drivers om mensen minder textiel te laten gebruiken en de artikelen die ze hebben langer en intensiever te gebruiken? Zo maar een aantal onderwerpen waarvan we weten dat ze belangrijk zijn in het verduurzamen van textiel, maar waar nog niet direct een goed antwoord op te geven is.

Onderzoek kost geld, veel geld. Er zijn tal van EU-subsidies waar beroep op gedaan kan worden, maar het aanvragen van dergelijke subsidies is lastig, kostbaar en de kans van slagen is in het algemeen klein. Euratex heeft het initiatief genomen, STEP 2030, om te komen tot een zogenaamd Publiek Privaat Partnerschap (PPP). Het achterliggende doel hierbij is om de EU de eerste regio te maken



Meer info:

- [ECOSYSTEM_Research-Gaps-and-Needs](#)
- eur-lex.europa.eu



Virtuele pashokjes

Bij de online verkoop van textiel zijn retouren een groot probleem. Veel van de retour-ge-stuurde goederen zijn toch niet meer te ver-kopen (of niet meer tegen de volle prijs) en de transportkosten zijn gigantisch. Sommige online retailers zijn begonnen om geld te re-kenen voor retourzendingen. Wehkamp re-kent 0,50€ per artikel dat retour wordt gezon-den. Dit dekt overigens bij lange na niet de kosten, maar is een eerste signaal aan de on-line-kopers dat geretourneerde producten een probleem vormen.

Andere online retailers gooien het over een andere boeg. Zo doet Zalando een pilot met virtuele pashokjes, in eerste instantie voor jeans. Dit moet voorkomen dat klanten een product in meerdere maten bestellen en de maten die niet passen retourneren.

Het virtueel passen begint met het maken van een 3D avatar, een virtueel model dat op je lijkt. Ze maken de avatar op basis van lengte, gewicht en geslacht. Vervolgens kan de avatar worden aangekleed met diverse jeans en kan de pasvorm worden vergeleken. Omdat de maten en designs van verschil-

lende merken onderling afwijken, zie je welke maat en welk merk het beste past. In theorie zou de klant dan maar 1 maat hoeven te be-stellen en zo zou het aantal retouren dras-tisch kunnen dalen.

Zalando heeft ook een in-house team dat zich toelegt op maat en pasvorm. Het team gebruikt een combinatie van pasmodellen, machine learning, computervisie en andere technologieën om te voorspellen of items groot of klein zullen vallen. Het geeft ook ge-personaliseerde maataanbevelingen op ba-sis van de aankoop- en retourgeschiedenis van klanten. Voor de artikelen waar Zalando maatadvies geeft, zijn maatgerelateerde re-touren met 10% gedaald ten opzichte van vergelijkbare artikelen waar geen maatadvies wordt gegeven.

Een stap verder is het gebruik van 3D body-scanning, waarbij een meer realistische digi-tale afbeelding van een persoon kan worden gemaakt. Privacy is hierbij nog een pro-bleem, omdat deze data dan ergens verwerkt en opgeslagen moeten worden. Daarnaast moet zo'n bodyscan vaak in nauwsluitende

kleding worden opgenomen, wat soms ook op bezwaren stuit. Maar met zo'n 3D-scan kan de kleding nog veel beter worden gepast. In Nederland verricht Prof Daanen (VU) al ja-ren onderzoek op dit gebied.



Meer info:

- [betaald-retourneren](#)
- [virtual-fitting-room-pilot](#)
- [returns-zalando](#)
- [virtualfitting.pdf](#)



En dan nog even dit ...

Kleding heeft een grote milieu-impact. Daar zijn we ons allemaal van bewust. Steeds wordt weer benadrukt hoe vervuilend de kledingindustrie is en dat we daar toch echt iets aan moeten doen. En daar is op zich geen speld tussen te krijgen.

Maar anders dan bij andere producten brengen we bij kleding alleen de negatieve effecten in kaart. Als we dit vergelijken met een elektrische auto, dan stellen we dat deze juist in het gebruik een veel lagere footprint heeft dan vergelijkbare alternatieven. Maar bij kleding doen we dat niet. Afgelopen winter was het advies om de thermostaat wat lager te zetten en een extra trui aan te trekken. Elke graad lager, betekende 6% besparing op het gasverbruik. Zonder kleding zou in onze streek de verwarming 's winters wel op 25 graden of meer moeten staan, in plaats van 17 of 18 graden. Een besparing van bijna 50% op het gasverbruik! Met ruim 8 miljoen huishoudens en een gemiddeld gasverbruik van meer dan 1100 m³ is dit een besparing van 500 m³ gas per huishouden. Of te wel 900 kg vermeden CO₂-emissies per huishouden en dat elk jaar weer. Voor heel Nederland ruim 7 Mton! In dat licht bezien is kleding-textiel praktisch CO₂-neutraal.

Meer info:

[how-clothing-plays-a-role-in-the-thermostat-wars](#)

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