



STUDIO & BUREAU

Kleren perfectioneren de huid

Een gulden vlies

Een 'regentoren' simuleert verschillende regenbuien om de waterdichte kleding met Gore-Tex te testen.



De Smart Jacket van de Deense mode-ontwerper Alex Soza kan in dikte variëren van 2 mm tot 2 cm.

Sinds de mens zich in dierenvellen is gaan hullen als bescherming tegen de kou, vormt kleding een tweede huid. Net als een vel regelt textiel de lichaamstemperatuur, voert zweet af en houdt schadelijke uv-straling tegen. Maar kleren krijgen ook eigenschappen die onze huid niet heeft: panty's hydrateren benen, broeken weren insecten en truien absorberen tabaksrook. 'Multifunctionaliteit is het modewoord in de kleding- en textielindustrie.'

DE HUID, MET EEN OPPERVLAK VAN 1,5 TOT 2 M² het grootste orgaan van de mens, beschermt ons lichaam tegen invloeden van buitenaf. Als het koud is bijvoorbeeld, trekken de bloedvaatjes onder de huid zich samen waardoor onze huidskleur bleker wordt. Ook krijgen we dan kippenvel. Bij dieren met een vacht zorgt dit samentrekken van de haar-spiertjes voor een isolerende luchtlag. Onze pels stelt echter niet veel meer voor en daarom moeten wij onze toevlucht nemen in het aantrekken van kleren.

Volgens prof.dr. Mark Stoneking, een antropoloog van het Duitse Max Planck Instituut, deed de mens dat zo'n 70 000 jaar geleden voor het eerst. Er bestaan geen fossielen van deze eerste kledingstukken, maar Stoneking denkt het bewijs ervoor gevonden te hebben in het ontstaan van een nieuwe luizensoort. De antropoloog ontdekte dat de mens, die tot die tijd alleen last had van hoofdluis, vanaf die periode ook te maken kreeg met de lichaam- of kledingluis. Zoals de naam al doet vermoeden, kan deze luis alleen overleven in de beschermende omgeving van kleren. De mens moet zich vanaf dat moment dus permanent in dierenhuiden zijn gaan hullen.

Als deze theorie klopt, valt de uitvinding van kleding ongeveer samen met de verspreiding van de mens vanuit Afrika naar het koelere noorden. Blijkbaar bood de huid alleen niet langer voldoende bescherming tegen de kou. Sindsdien vormt kleding onze tweede huid. Letterlijk en figuurlijk, want textiel neemt steeds meer functies van ons vel over. Maar is kleding wel in alle gevallen een betere huid?

LAAGJES

Het op peil houden van de lichaamstemperatuur is een van de belangrijkste taken van de huid. 'De mens functioneert het beste bij een lichaamstemperatuur van 36 °C', vertelt prof.dr. Marc Van Parys, die als hoogleraar verbonden is aan het Textiel Opleidings- en Ontwikkelingscentrum (TO₂C) van de Technische Universiteit Gent. 'Textiel kan helpen deze behaaglijke temperatuur te handhaven.' We moeten daarvoor het isolatieniveau van onze kleren kunnen aanpassen. Dat doen we door verschillende lagen kleding te dragen.

Een vinding van het Amerikaanse bedrijf W.L. Gore & Associates maakt dat echter overbodig. Enkele jaren geleden introduceerde de producent een jas die een aantal kamers bevat van een luchtdicht maar ademend materiaal. De drager kan de kamers opblazen of laten leeglopen middels een ventieltje om de dikte en daarmee de warmte van het jack te veranderen.

In sommige situaties is zelfs de leeggelopen jas te warm. Op een hete zomerdag of bij lichamelijke inspanning gaan we transpireren om oververhitting te voorkomen. Het zweet verdampst aan de huidoppervlakte en heeft een afkoelende werking. Kleren belemmeren deze zweetafvoer echter. Bovendien worden die nat van het zweet en drogen maar langzaam. Het meest efficiënt is alle kleding uittrekken, maar dat is geen optie. 'Comfort is bij kleding een zeer belangrijk thema', stelt Van Parys. 'Veel stoffen richten zich dan ook op het transport van zweet.'

VAN BERENVEL NAAR MICROVEZELS

De eerste kledingstukken bestonden waarschijnlijk uit aan elkaar genaaid dierenvellen. Omdat dierlijk materiaal snel vergaat, zijn er geen resten om dit te bewijzen. De oudste tastbare aanwijzingen zijn opgegraven naalden, die ongeveer uit 30 000 jaar voor Christus stammen. De kleren die tegenwoordig in de winkel hangen, zijn niet meer te vergelijken met de berenvellen van toen. Veel mensen vinden het dragen van bont zelfs ethisch onverantwoord.

Een eerste innovatie op kledinggebied was het gebruik van plantaardige en dierlijke vezels als vlas (linnen), katoen, wol en zijde. Van deze vezels kan een draad worden gemaakt door middel van spinnen en die draden zijn vervolgens te weven tot textiel. Zowel spinnen als weven zijn eeuwenoude technieken. De oudste geweven mand dateert van 13 000 jaar geleden, het oudste kleed in ongeveer 9000 jaar oud.

Het gebruik van natuurlijke vezels in kleding had een aantal nadelen: linnen kreukelt, wol jeukt en het delicate zijde moet voorzichtig worden gewassen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat chemici zich gingen richten op de ontwikkeling van nieuwe vezels. De Franse graaf Hilaire de Chardonnet vervaardigde in 1884 de eerste kunstmatige vezel, kunstzijde ofwel rayon. Hij ontdekte dat cellulose uit katoen en hout gebruikt kon worden om zelf vezels te maken. In 1891 bedachten drie Britse chemici een effectiever productieproces en noemden hun versie van kunstzijde viscose.

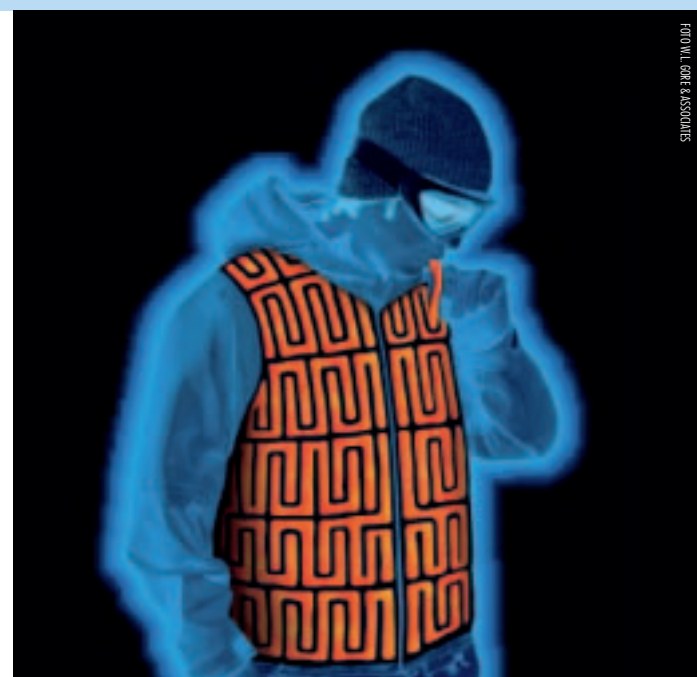
Het bleek ook mogelijk om zonder natuurlijke grondstoffen als cellulose vezels te vervaardigen. De Amerikaanse scheikundige Wallace Carothers deed bij het bedrijf DuPont onderzoek naar polymeren en ontdekte in 1935 de eerste synthetische vezel, nylon. DuPont begon in 1939 met de

commerciële productie van nylon voor kousen. Deze panty's die vanaf mei 1940 te koop waren, bleken een groot succes. Na de Tweede Wereldoorlog nam de ontwikkeling van synthetische vezels een vlucht. Acryl (1950) en polyester (1953) zijn de bekendste. In de jaren tachtig kwamen microvezels op de markt, die een lineaire vezeldichtheid van minder dan 1 denier hebben. Zij vormen een zachte en soepele stof, die veel wordt toegepast in sportkleding. Inmiddels zijn synthetische vezels niet meer weg te denken uit ons leven, want behalve in kleding vinden de vezels ook toepassingen in bijvoorbeeld tapijten, meubels, tenten en auto's.
heritage.dupont.com



Op de wereldtentoonstelling van 1939 in New York konden vrouwen voor de eerste keer kennis maken met nylonkousen.

Een jas opblazen met een ventieltje of laten leeglopen om het isolatieniveau te variëren.



Door een verschil in relatieve luchtvochtigheid tussen het huidoppervlak en de lucht buiten de kleding diffundeert het zweet naar buiten.

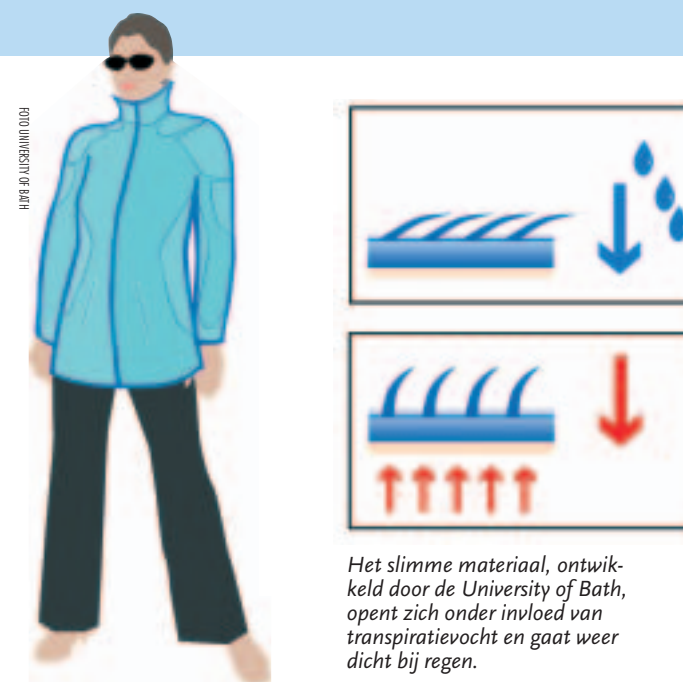
SLIP, SLOP, SLAP

Niet alleen in de bescherming tegen kou schiet de huid tekort. Het vel beschermt de mens tevens onvoldoende tegen de schadelijke ultraviolette straling van de zon. We krijgen dankzij pigmentcellen wel een bruine huidskleur die als schild werkt tegen uv-stralen, maar bij langdurige blootstelling kan toch schade ontstaan aan de huidcellen.

In Australië, het land met relatief het hoogste aantal gevallen van huidkanker ter wereld, heeft de overheid geprobeerd inwoners bewust te maken van de noodzaak tot het nemen van aanvullende beschermende maatregelen. De campagne was een groot succes en de slogan *slip (on a shirt), slop (on sunscreen), slap (on a hat)* is inmiddels een nationaal credo. Maar het aantrekken van een gewoon wit, katoenen t-shirt blijkt eigenlijk niet genoeg. 'Als je een t-shirt uitrekt, zie je allemaal vierkantjes die de straling kunnen doorlaten', vertelt Dorelies Woortman van Odiezon, een Drents bedrijf dat zich specialiseert in uv-beschermende kleding. In Australië alleen al bedraagt de markt voor deze kleren jaarlijks 500 miljoen euro. 'Ook in Nederland is er steeds meer interesse', aldus Woortman. De uit Australië geïmporteerde zonbeschermende kleding van Odiezon heeft een UPF (Ultraviolet Protection Factor) van 50. 'Dat betekent dat de kleding 97,5 % van de uv-straling tegenhoudt en even goed beschermt als zonnecrème met factor 30. Dat effect wordt bereikt door een grotere materiaaldichtheid ofwel strakker geweven stoffen.'

DENNENAPPEL

Kleding heeft ons tot nu toe altijd op een vrij passieve wijze beschermd. Een nieuwe generatie textiele materialen kan ook zelf reageren op veranderingen in de omgeving. Britse wetenschappers van de University of Bath hebben in samenwerking met het London College of Fashion een materiaal ontwikkeld dat werkt op basis van transpiratievocht. Deze slimme stof bestaat uit een laagje waterabsorberend materiaal met 0,02 mm brede haartjes. 'We hebben het principe afgekeken van de dennenappel', legt projectleider prof. Julian Vincent, hooglearaar Biomimetica, uit. 'Net als de schubben van de dennenappel zijn de haartjes gemaakt van twee lagen vezels. De binnenkant wordt door zweet vochtiger dan de buitenkant en



Het slimme materiaal, ontwikkeld door de University of Bath, opent zich onder invloed van transpiratievocht en gaat weer dicht bij regen.

zet meer uit. Daardoor buigt het haartje naar buiten.' Het materiaal gaat openstaan om voor verluchting te zorgen. Als het transpireren stopt, sluit het kledingstuk zich en houdt warme lucht binnen. 'Ik ben ervan overtuigd dat dit materiaal over enkele jaren gemeengoed is in de kledingindustrie.'

Een stap verder in het constant houden van de lichaamstemperatuur gaan faseveranderende materialen (Phase Change Materials – PCM's). Deze thermoregulerende microcapsules kunnen warmte opslaan om latere afkoeling van het lichaam te voorkomen. De binnenkant van de bolletjes bestaat uit paraffine-wassen die, afhankelijk van de samenstelling, bij een temperatuur van 19-40 °C overgaan van een vaste naar een vloeibare toestand. De overtollige warmte die ontstaat bij lichamelijke inspanning, zorgt voor de faseverandering. 'De werking van PCM's is vergelijkbaar met het smelten van ijs', legt Van Parys uit. 'Tot alle paraffine vloeibaar is. Omdat de toegevoegde warmte zich niet vertaalt in een temperatuursstijging, blijft de stof koel aanvoelen.' Bij het stollen van de paraffinebolletjes komt juist energie vrij. De stof geeft daardoor warmte af als de lichaamstemperatuur onder de temperatuur van de omgeving komt. Per cm² zitten ongeveer drie miljoen microcapsules, die een diameter hebben van 15 tot 40 µm. Outlast Technologies brengt kledingstukken met PCM's op de markt, zoals ski-jacks. Tijdens een afdaling absorberen de microcapsules de lichaamswarmte van de skiër. Als hij vervolgens in de skilift naar boven afkoelt, geven de PCM's deze

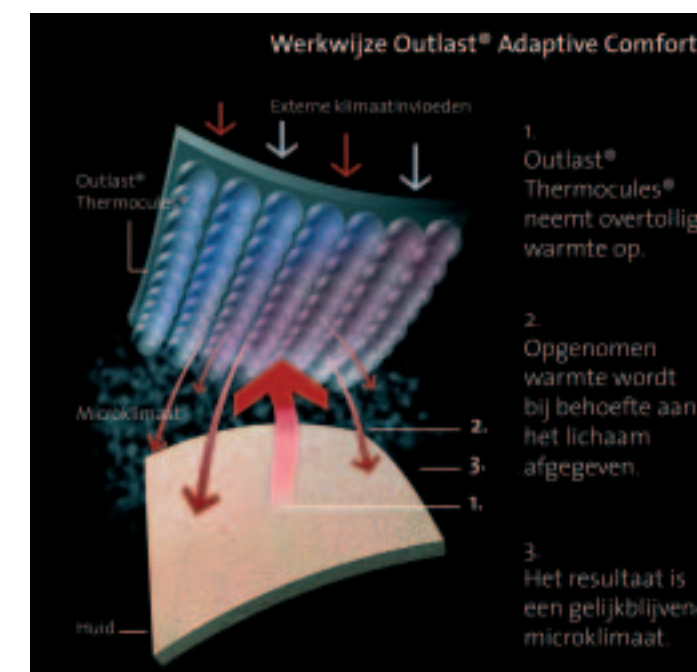
opgeslagen warmte weer af waardoor hij constant op een comfortabele temperatuur blijft.

'Het probleem voor het succesvol worden van deze technologie is de bufferzone', geeft Van Parys aan. 'De tijd waarin de temperatuur tijdens de faseverandering constant blijft is beperkt. Microcapsules kunnen daardoor nog geen grote hoeveelheden warmte opslaan.' Daarnaast nemen de microcapsules een niet onbelangrijk deel van het totaalgewicht van het kledingstuk voor hun rekening, namelijk 150 tot 200 g/m². 'Het is mogelijk de PCM's gesegmenteerd aan te brengen', oppert Van Parys als oplossing. 'Snel verwarmende lichaamsdelen als de oksels kunnen een patroondeel krijgen met een lager PCM-gehalte dan bijvoorbeeld de borstkas.' Een derde aandachtspunt is de duurzaamheid van de PCM's in verhouding tot de levensduur van

'De tendens is om steeds meer eigenschappen aan stoffen toe te voegen'

'Comfort is bij kleding zeer belangrijk'

ontwikkelde daarom een waterdichte stof met ademend vermogen, Gore-Tex genaamd. In het textiel zit een membraan van polytetrafluorethyleen (PTFE), beter bekend onder de naam teflon (de anti-aanbaklaag in pannen), dat ongeveer 1,4 miljoen poriën per cm² bevat. Die poriën zijn zo'n 20 000 keer kleiner dan een waterdruppel, maar 700 keer groter dan een waterdampmolecuul. Dat betekent dat de stof, net als onze huid, geen regen maar wel transpiratievocht doorlaat.



AFVALLEN MET EEN PANTY

'Ons volgende product is een panty met microcapsules voor een platte buik.' Wie wel eens langs het thuiswinkelprogramma van RTL4 zapt, heeft wellicht deze afslankpanty voorbij zien komen. 'De wrijving die ontstaat door de natuurlijke loopbeweging, zorgt ervoor dat de microcapsules breken en dat de actieve stof waar u slank van wordt, vrijkomt. Dit cosmetische product bestaat uit cafeïne, een bestanddeel dat bekend is om zijn afslankende werking en galamboter voor zijn vochtinbrengende eigenschappen.'

Het toevoegen van microcapsules aan stoffen

behoort tot een van de belangrijkste groeitaken van de kleding- en textielindustrie, al laten de wasbestendigheid en de meerkosten van de capsules nog te wensen over – de afslankpanty, die maar liefst 49 euro kost, heeft na vijf keer wassen geen microcapsules meer.

Nieuw is de techniek van micro-encapsulatie echter niet. Aan een advertentie voor een nieuw parfum bijvoorbeeld worden wel eens microcapsules met de desbetreffende geur toegevoegd, die vrijkomt als de lezer over de pagina wrijft. Geur- en smaakstoffenproducent Quest International uit Naarden heeft onder-

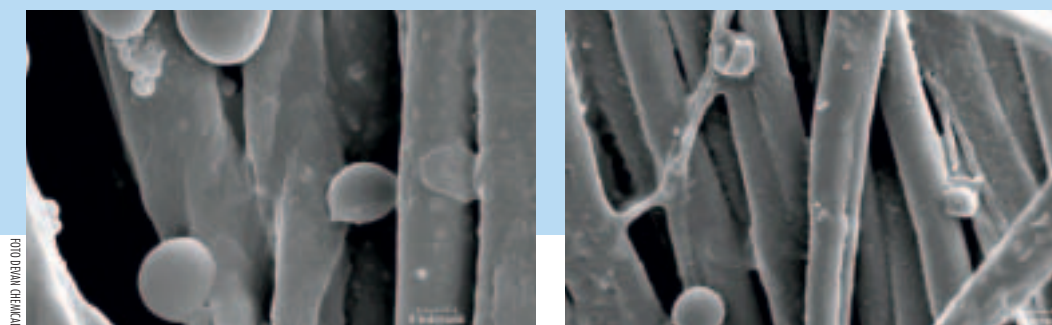
zocht dat parfum, behalve een lekkere geur, ook zeer effectief kan zijn in het bestrijden van nare luchtjes en ontwikkelde een geur tegen tabaksrook. Stikstofhoudende elementen in rook hechten zich makkelijk aan haar, huid en textiel en veroorzaken de vies ruikende rooklucht. Bepaalde aldehydes bezitten de juiste combinatie van fysico-chemische en olfactorische eigenschappen om die stikstofhoudende stoffen tegen te werken. Kleding met capsules die de door Quest ontwikkelde geur bevatten, ruikt ook na een avond in de kroeg lekker fris. Behalve geuren kunnen microcapsules ook als

tijdelijke opslagplaats voor tal van andere stoffen dienen. Veel in de winkel verkrijgbare producten hebben een weldoende invloed op de huid. Zo brengt het Amerikaanse bedrijf Invista (tot 2000 DuPont Textiles) al enkele jaren *Lycra Body Care* op de markt. De collectie bestaat uit ondergoed en kousen met microcapsules die hydraterende, verfrissende en stimulerende ingrediënten bevatten. Een vochtinbrengende crème, aloë vera, hydrateert de huid als het kledingstuk langs het lichaam wrijft. Menthol in de capsules heeft een verkoelend effect en houdt de drager

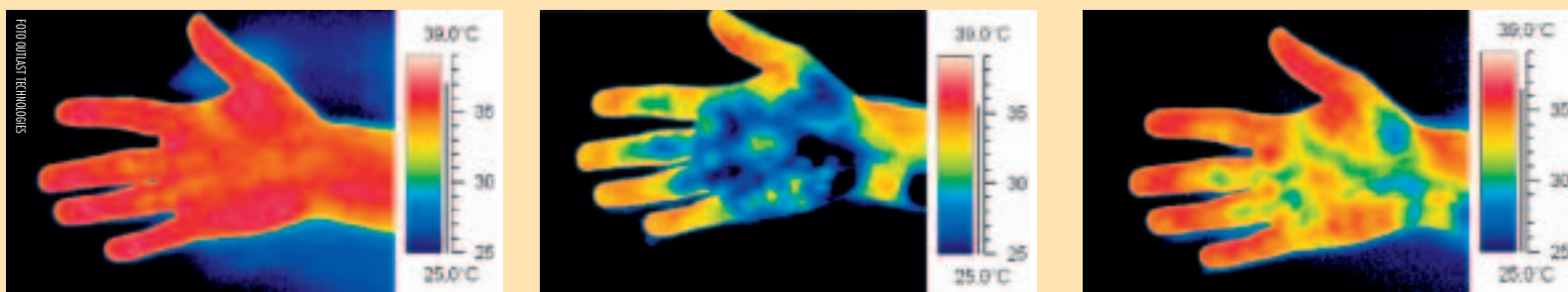
langer fris. Dankzij vitamine E, dat veroudering voorkomt, ziet de huid er gezond uit. Een heel andere toepassingsmogelijkheid van microcapsules is het insectwerend maken van kleren door aan textiel ingekapseld menthogycol, het extract van citroeneucalyptus, toe te voegen. Tests van Quest registreerden veertig landingen en vijfendertig beten van muggen op

onbehandeld textiel tegen zestien en nul op oppervlakken met menthogycolcapsules. Verder bleek de behandelde stof na drie maanden muggen nog even goed op afstand te houden als een week na de behandeling. Insectwerende kleding werkt dus langer dan muggenmelk.

www.invista.com
www.questintl.com



Een elektronenmicroscopie-opname van microcapsules voor en na wrijving tussen de huid en het textiel.



Een test van Outlast Technologies met handschoenen bewijst de werking van PCM's. Een in een handschoen gehulde hand werd gedurende vijf minuten op een bevroren blok van plastic (temperatuur tussen -3 en -6 °C) geplaatst. Voor en na het experiment zijn infraroodfoto's gemaakt. De hand (a) heeft in de test met een gewone handschoen (b) duidelijk meer warmte verloren dan tijdens de proef met een handschoen die PCM-korrels bevat (c).

het kledingstuk. 'Een teruggang in de werking van 3 % na twintig wasbeurten is acceptabel', aldus de hoogleraar.

Ondanks de beperkingen van de techniek is Outlast Technologies bezig met het ontwikkelen van de eerste spijkerbroek met thermoregulerende eigenschappen.

TOEGEVOEGDE WAARDE

Van Parys geeft aan dat ontwikkelingen in kledingtechnologie vaak beginnen in militaire kring of in de ruimtevaart. De PCM-technologie van Outlast is oorspronkelijk een uitvinding

van ruimtevaartorganisatie NASA; Gore-Tex is ontwikkeld voor de toepassingen in ruimtepakken. 'Vervolgens komt er een spin-off naar sportkleding en tenslotte worden de nieuwe materialen toegepast in vrijetijdskleding.' Ze zijn niet meer weg te denken uit sport- en outdoorwinkels en duiken inmiddels ook op in de gewone kledingzaken. Zo zal het Duitse mannenmodemerk Bugatti de jeans met PCM's in het voorjaar van 2006 op de markt brengen. 'Kleding met een toevoegde waarde is hot op het moment', licht Outlast-woordvoerder Barbara Fendt toe.

Anton Luiken, manager textielonderzoek bij TNO, beaamt deze ontwikkeling. 'Multifunctionaliteit is het nieuwe mode-woord in de kleding- en textielindustrie. De tendens is om verschillende functionele kenmerken aan textiel toe te voegen.'

Die eigenschappen beperken zich niet tot verbeterde functies van de huid. Zo heeft de Deense mode-ontwerper Alex Soza een jas uitgerust met een chip, de *Smart Jacket*. Deze microcomputer registreert middels ingebouwde warmtesensoren de temperatuur aan de binnenkant en geeft dit op een display weer. De drager kan op die display de door hem gewenste temperatuur instellen. De jas, die 2,5 kg weegt en werkt op een batterij van 6 V, zal deze temperatuur aanhouden doordat de chip het volume van de stof varieert tussen 2 mm en 2 cm.

SOFTWARE

Door computertechnologie te combineren met kledingontwerp, zoals in de slimme jas van Soza, is het mogelijk letterlijk draagbare elektronica te creëren. Software wordt *software*, zoals Van Parys dat omschrijft. Textiel kan daardoor behalve bescherming tegen kou, regen en zon ook een rol spelen op communicatiegebied.

'Onderzoek op het gebied van deze intelligente kleding richt zich vooral op de inbouw van elektronica in textiel', vertelt innovatie-adviseur Michael Catryse van Centexbel, het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor de Belgische Textielnijverheid. 'Ook slim textiel waarbij dragers zelf input kunnen geven door middel van bijvoorbeeld een ingewerkt toetsenbord krijgt momenteel veel aandacht.' Zo heeft het Britse bedrijf Eleksen een sensor van textiel ontwikkeld die functioneert als een bedieningspaneel.

Al in 2000 introduceerden kledingproducent Levi Strauss en elektronicafabrikant Philips het eerste draagbare elektronische kledingstuk voor consumenten. De jas had een ingebouwde mobiele telefoon en mp3-speler. 'Maar die jas was zeer snel weer van de markt', vertelt Van Parys. 'Na een keer wassen bleek het kledingstuk al niet meer te werken. In hun enthousiasme brengen fabrikanten hun producten veel te snel op de markt, terwijl zowel het product als de consument er nog niet klaar voor is.' Op dit moment zijn er vooral gadgets als de jas van Levi's te koop. 'Voor *freaks* is er van alles verkrijgbaar', geeft Luiken aan. 'Maar ik zie meer in toepassingen op

komen, Mamagoose genaamd. Twee sensoren meten de ademhaling op de buik en de borst en drie elektroden registreren het hartritme. 'De sensoren zijn in textiel genaaid', vertelt Ann Van Mele, accountmanager bij Verhaert. 'Met drukkers is deze laag textiel aan een pyjama te bevestigen waardoor het pakje gewoon wasbaar is.' In de stof geweven metaaldraad en een kabeltje dat bij de beentjes aan het pakje is bevestigd, verbinden de sensoren met een kastje naast het bed dat de data registreert en bij het stoppen van de hartslag of ademhaling een alarmsignaal geeft. 'Het pakje is bedoeld voor onderzoeksdoelinden en is reeds bij verschillende Europese studies ingezet', laat Van Mele weten.

EIERSCHAAL

De mate van intelligentie van dit soort elektrotexiel valt te betwijfelen, omdat de kleding hierbij slechts als drager van sensoren dient. 'Over vijftien tot twintig jaar zie ik vooral mogelijkheden voor *fibre computers*, waarbij elektronische componenten in vezels en garen worden verwerkt', voorspelt Catryse van Centexbel. Volgens Van Parys is er dan wel sprake van slim textiel. 'Maar vooralsnog zit het intelligente in speciale vezels of in coatings die geavanceerde eigenschappen bevatten.'

Met microcapsules is het mogelijk eigenschappen aan textiele materialen zelf toe te voegen. Deze deeltjes kunnen dienen als tijdelijke opslagplaats van een actieve component. Micro-encapsulatie is het proces waarbij microscopische kleine partikels worden omhuld met een beschermende polymeercoating of melaminehars. Deze minicontainers kunnen in een oppervlak worden aangebracht en beschermen hun inhoud onder andere tegen verdamping, oxidatie en verontreiniging. Het omhulsel breekt alleen als gevolg van wrijving. 'Het principe werkt net als een ei', legt Van Parys uit. 'De eierschaal beschermt de eierdooier tegen omgevingsinvloeden. Als de schaal breekt, komt de dooier, ofwel de actieve stof, vrij.'

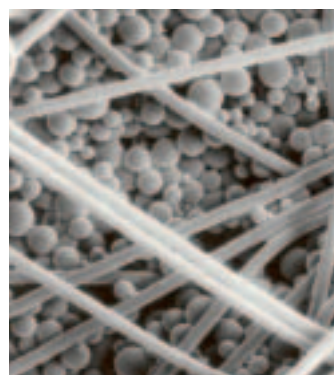
Deze techniek is niet nieuw, carbonpapier was een van de eerste toepassingen van microcapsules. De bolletjes bleken ook op andere materialen dan papier te kunnen worden aangebracht. 'Microcapsules zijn inmiddels gemeengoed in tal van sectoren als de cosmetica- en de voedingsindustrie en ze



Sensoren in een pyjama registreren hartslag en ademhaling van de baby om wiegendood te voorkomen.

het gebied van beschermende kleding voor onder andere brandweermannen en in de medische wereld.' De nadruk ligt daarbij op het opmeten van fysiologische parameters als hartslag, ademhaling en temperatuur. De Belgische firma Verhaert heeft in samenwerking met de Université Libre de Bruxelles een babypakje ontwikkeld om wiegendood te voor-

'Het gebruik van microcapsules is een rare omweg'



In een ski-jack van Outlast Technologies zitten per cm² stof ongeveer drie miljoen PCM-korrels met een diameter van 15 tot 40 µm.



Een advertentie voor de eerste spijkerbroek met thermoregulerende eigenschappen die vanaf voorjaar 2006 in de winkels ligt.

GEURTJE TEGEN ILLEGALE MERKKLEDING

Sinds de liberalisering van de wereldwijde textielmarkt op 1 januari van dit jaar is de invoer van goedkoop Chinees textiel spectaculair gestegen. Dit heeft geleid tot grote onrust bij Europese textielproducenten en sinds juni zijn er wederom quota opgesteld voor tien soorten textiel. Inmiddels zijn de meeste maximumhoeveelheden al weer bereikt.



Een speciale scanner die een etiket van fluorescerende verf zichtbaar maakt, kan imitatiemerkkleding aan het licht brengen.

behoren tot een van de belangrijkste groeitakken in de textielindustrie', stelt de hoogleraar. De textielindustrie gebruikt vooral deeltjes met een diameter van 3 tot 8 µm. Een cm² stof bevat ongeveer een miljoen capsules.

OMWEG

'Eigenlijk kun je alles in microcapsules stoppen', zegt Van Parys. De mogelijke toepassingen zijn legio (zie kader 'Afvallen met een panty'). Een parfum in de capsules bijvoorbeeld kan de nare bijkomstigheid van transpireren, zweetluchtjes, camoufleren. Daarnaast krijgt onze tweede huid functies die ons vel niet eens heeft. Kledingstukken kunnen hydraterende crème, vitamines en zelfs medicijnen afscheiden. 'Recent onderzoek in Frankrijk toonde aan dat maar liefst 60 % van de consumenten tussen de 15 en 25 jaar bereid is behandeld textiel te dragen dat een of andere positieve invloed uitoefent op de huid', illustreert Van Parys.

Maar sommige mensen betwijfelen het nut hiervan. 'Persoonlijk vind ik het gebruik van microcapsules een rare omweg', stelt prof.dr. Jan Bos, hoofd van de afdeling dermatologie van het Amsterdams Medisch Centrum

en als hoogleraar verbonden aan de Universiteit van Amsterdam. 'Vitamines kun je toch net zo goed oraal innemen? Wat betreft huidverzorging is het veel logischer en effectiever om een crème gewoon direct op de huid aan te brengen. En met het toevoegen

van geneesmiddelen aan microcapsules ontstaat een extra probleem. Medicijnen moeten zeer fijnzinnig worden gedoseerd. Hoe controleer je de afgifte van de microcapsules? Daarnaast is er de 500 Dalton regel: als het molecuulgewicht groter is dan 500 Dalton, kan de huid geen moleculen opnemen. Zo is het niet mogelijk een trui met insuline voor een diabetespatiënt te maken. Insulinemoleculen zijn namelijk te groot om door de huid geabsorbeerd te worden.'

Van Parys ziet wel toekomst in microcapsules, mits de duurzaamheid verbeterd. 'Het grote probleem is dat microcapsules niet zijn bij te vullen. De wasbestendigheid is het meest

kwetsbare punt van deze technologie. De toepassingsmogelijkheden zijn nu beperkt tot textiel dat niet wekelijks gewassen hoeft te worden of dat geen al te lang leven is beschoren zoals panty's.' Ook de meerkosten van textiel met microcapsules, die voor de consument ongeveer 30 % bedragen, moeten omlaag om deze techniek succesvol te maken.

China produceert 50 % van onze kleding en is daarnaast ook hoofdleverancier van imitatiemerkkleding. 'Real copy. Special prize for you, sir', roepen verkopers op lokale marktjes van alle kanten. Veel toeristen laten zich verleiden en kopen voor een zacht prijsje een polo van Ralph Lauren, een tas van Louis Vuitton of een zonnebril van Gucci. Het is namaak, maar bijna niet van echt te onderscheiden. Het invoeren van gekopieerde merkartikelen is in Nederland echter verboden. Op Schiphol nam de douane in 2004 ruim 5000 stuks namaakkleding en -accessoires in beslag. Het totale aantal onderschepte nepartikelen bedroeg dat jaar maar liefst 217 000 stuks.

'Heel wat modehuizen doen onderzoek naar het toepassen van microcapsules in textiel die een subtiele, maar zeer herkenbare geur afgeven', vertelt Marc Van Parys, hoogleraar aan het Textiel Opleidings- en Ont-

ZWETVOETEN

Veel beter is het om de vezels in het textiel zelf permanent te modificeren. Daardoor is het mogelijk het ontstaan van nare zweetluchtjes te voorkomen. Zweet heeft van zichzelf een neutrale geur en gaat pas stinken als het in contact komt met bacteriën op onze huid. Door zilverionen met een deeltjesgrootte van 25 tot 250 nm aan de vezelstructuur toe te voegen, zorgen kleren ervoor dat er geen onfrisse transpiratiegeur ontstaat. Zilver voorkomt namelijk de reproductie van microorganismen en heeft dus een bacterieremmende werking. Het Britse bedrijf JR Nanotech brengt sokken met zilverionen tegen zweetvoeten op de markt.



ElekTex is een sensor van textiel. Speciale software registreert de positie (x en y) en de druk (z) van een aanraking en koppelt dat aan een functie van bijvoorbeeld een mp3-speler.

wikkelingscentrum (TO₂C) van de Technische Universiteit Gent. 'Die geur moet echte creaties van goedkope imitaties onderscheiden. Een logo kan worden nagemaakt, maar wanneer vervalsers microcapsules met een specifiek parfum moeten verwerken in hun imitaties, dan wordt dit te duur en haken ze af. Op die manier wordt de geur een soort onzichtbaar logo.'

Onderzoekers van het Amerikaanse Oak Ridge National Laboratory werken aan een andere methode om het namaken van textiel te bemoeilijken. Een fluorescerende verf dient als een onzichtbaar etiket, dat middels een stempelproces wordt aangebracht op onbewerkte stof. Een speciale scanner kan dit label met behulp van bijna-infraroodlicht zichtbaar maken voor het menselijk oog. De verf kan een geometrisch figuur zijn, maar ook een alfanumerieke streepjescode weergeven met miljoen-

nen letter- en cijfercombinaties. 'De verf kost maar een tiende van een cent per stuk', vertelt projectleider Glenn Allgood. 'Ons systeem is daarmee veel goedkoper dan bijvoorbeeld RFID-technologie.'

Tests hebben inmiddels uitgewezen dat de verf het behandlungsproces van textiel kan doorstaan en de kwaliteit van het kledingstuk niet aantast. 'De primaire rol van het onzichtbare etiket is het aan het licht brengen van imitatiemerkkleding', geeft Allgood aan. 'Maar we denken dat er ook mogelijkheden zijn om andere materialen dan textiel te coderen.' Het systeem zou de douane in dat geval extra van nut kunnen zijn, want behalve de ruim 200 000 stuks nepkleding zijn het afgelopen jaar 5,4 miljoen illegaal gekopieerde cd's en dvd's uit het Verre Oosten in beslag gekomen.

www.ornl.com

Ook onderzoekers van de North Carolina State University werken aan de ontwikkeling van textielmaterialen met een blijvende bacteriewerende werking. 'Met atmosferisch plasma en glycidylmethacrylaat, een chemische katalysator, openen we de moleculaire verbindingen van vezels', legt projectleider dr. Mohamed Bourham uit. 'Vervolgens verbinden we chitosan aan die moleculaire structuur.' Chitosan is een polymeer gemaakt van krabben-scharen met een natuurlijke anti-microbiële werking.

Doordat deze eigenschap aan de vezels in het textiel is toegevoegd, heeft het wassen en het dragen van de stof geen effect op de werking. 'In een test van drie uur hebben we aan het behandelde textiel drie verschillende micro-organismen blootgesteld. Na afloop bleek 90 % van de bacteriën te zijn gedood', vertelt Bourham. De wetenschappers hebben polypropyleen gebruikt. 'We zijn nu bezig om de techniek ook toepasbaar te maken voor katoen en wol. De mogelijkheden die plasmatechnologie biedt voor textiel zijn eindeloos. Het is bijvoorbeeld mogelijk stoffen water- en vuilafstotend te maken.'

Het Nederlandse bedrijf Koninklijke Ten Cate heeft een nieuwe technologie gepatenteerd om nieuwe functies aan weefsels toe te voegen. De techniek lijkt op de werking van een inktjetprinter. 'Het weefsel passeert een serie nozzles ofwel sproeikoppen die de gewenste eigenschappen aanbrengt', vertelt woordvoerder Esther Brummelhuis van Ten Cate Advanced Textiles. 'De nozzles kunnen speciale chemicaliën, mengsels en coatings, inclusief nieuwe nanopartikels, op hoge snelheid aanbrengen. Dit kan uiterst nauwkeurig daar

waar de eigenschap gewenst is en zelfs verschillend aan twee kanten.' Ten Cate verwacht de eerste resultaten in de vorm van concrete producten aan het eind van dit jaar.

WACHTEN

'Nanotechnologie biedt geweldige mogelijkheden', stelt TNO-textieldeskundige Luiken. 'Dankzij de komst van deze techniek kunnen textieleigenschappen zoals soepelheid veel beter bewaard blijven.' Maar nanotechnologie staat nog in de kinderschoenen. 'Eigenlijk zitten we nog in het stadium van bouwen met legostenen terwijl we bokshandschoenen dragen', stelt Van Parys. 'Ik ben er dan ook van overtuigd dat 80 % van het textiel nog moet worden uitgevonden.'

Het wachten is dus op kleren die weersomstandigheden registreren en hun eigenschappen automatisch aanpassen aan warmte, koude, zon, regen of wind. Uiteraard belemmeren deze kledingstukken het transpireren niet, maar voorkomen wel de bijbehorende onfrisse zweetluchtjes. Gemorste koffie, chocolade en pastasaus laten geen vlekken achter en als de kleding dan toch in de was moet, stelt een ingebouwde, wasbestendige sensor de wasmachine in op het juiste programma. Kledingstukken met deze eigenschappen zijn inderdaad beter dan de huid. Maar een echt tweede vel zullen kleren pas vormen als we niet meer merken dat we ze dragen. ●

'80 % van het textiel moet nog worden uitgevonden'

INTERNETBRONNEN

www.unitex.be

Interessante artikelen over kleding- en textieltechnologie onder 'Downloads'.

www.centexbel.be

Nieuwsberichten over textielgerelateerde onderwerpen bij 'Textiel uit de doeken'.

www.tno.nl

TNO Industrie en Techniek doet veel onderzoek naar de productie en ontwikkeling van hoogwaardige textiele materialen.

www.gore-tex.com

www.outlast.com

www.advansa.com

Warmteregulerende en zweetafvoerende materialen.

www.odiezon.nl

Nederlands bedrijf dat uv-beschermende kleding uit Australië importeert.

www.active-textiles.com

www.invista.com

Producenten van kledingstukken die microcapsules bevatten.

www.devant.net

Belgisch toeleveringsbedrijf van microcapsules.

www.jrnanotech.com

Een producent van sokken met zilverionen tegen zweetvoeten.

www.nanotex.com

Het Amerikaanse bedrijf Nano-Tex brengt onderhoudsvriendelijke stoffen op de markt.

www.verhaert.com

Ontwikkelaars van Mamagoose, een babypakje tegen wiegendood.

www.meremoth.org

www.wealthy-ist.com

www.hitech-projects.com/euprojects/myheart/

Onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's van kleding met monitoringsfuncties.

Het Dossier
TEXTIEL

Nieuwe functies kleding