



Postbus 428, 3700 AK Zeist, 030-232 09 00,
info@modint.nl



De wereld
verandert
textiel

**en textiel
verandert
de wereld**

MODiNT
Ondernemersorganisatie voor mode, interieur, tapijt en textiel



De wereld
verandert
textiel

en textiel verandert de wereld

Waarom dit document?	3
Praktijkontwikkelingen en trends 2015	6
Horizon 2020	9
Topsectorenbeleid Nederland	10
HTSM/Smart Industry	12
Fieldlabs	14
Co-creatie, Smart Industry en Fieldlabs	15
Creatieve industrie	16
De chemie	17
Inspelen op trends en ontwikkelingen	18
Een technologie-insteek	20
Ten slotte	27
Bijlage: Samenvattende trends en ontwikkelingen relevant voor de textiel-, tapijt- en kledingindustrie	28
Bibliografie	30
Colofon	31

Waarom dit document?

De wereld verandert voortdurend. Om tal van redenen willen we dat niet, maar er is geen ontkomen aan. De dynamiek die met veranderingen samenhangt biedt echter ook kansen. Ondernemers zijn bij uitstek de mensen die veranderingen welkom heten en vaak stimuleren. Veranderingen bieden immers kansen op extra omzet, winst of werkgelegenheid.

Darwin heeft ons geleerd dat je je moet aanpassen om te overleven. Niet de sterkste wint, maar degene die zich het beste weet aan te passen aan veranderde omstandigheden. We gaan ervan uit dat de meeste ondernemers dat nastreven. Met het oog op de continuïteit van hun bedrijf is het dan ook belangrijk dat ondernemers zich voortdurend (laten) informeren over de ontwikkelingen die zich in de wereld voordoen en voor zichzelf de aanpassing organiseren. Met dit visiedocument wil MODINT hieraan bijdragen. Van de meest relevante, wereldwijde ontwikkelingen schetsen we een beeld voor de Nederlandse maakindustrie van textiel en tapijt. Ook geven we een voorzet van de mogelijke effecten daarvan op de sector. Met het oog op de toekomst van de sector geeft MODINT met dit document een aanzet tot een verdere voortzetting en verdieping van de innovatie-agenda van zowel individuele ondernemingen, als van de sector als geheel.

De belangrijkste veranderingen die zich op dit moment in de wereld voordoen zijn de groei van de wereldbevolking, in combinatie met langere gemiddelde levensduur van mensen, klimaatverandering en allerlei technologische ontwikkelingen. Deze veranderingen stellen ons voor de volgende uitdagingen:

Groei wereldbevolking

De groei van de wereldbevolking stelt ons voor uitdagingen zoals het zorgdragen voor voldoende veilige en gezonde voeding voor alle bewoners van de aarde, inclusief water. Om uitputting van grondstoffen te voorkomen en de energievoorziening veilig te stellen zullen we onze lineaire economie moeten transformeren. We moeten zorgen voor een zeker evenwicht in de verdeling van welvaart en rijkdom in de wereld en het beheersbaar maken of houden van de balans tussen leven in de stad en op het platteland.

Klimaatverandering

Los van de vraag naar de oorzaak van klimaatverandering - die wat ons betreft nadrukkelijk verband houdt met de grootschalige inzet van fossiele brandstoffen - leiden de veranderingen van het klimaat in grote delen van de wereld tot extremere omstandigheden: meer en minder zonneschijn, hogere en lagere temperaturen, meer en minder neerslag, zwakkere en sterkere wind-

krachten. Daarnaast is er wereldwijd sprake van een stijging van het zeespiegelniveau en mogelijk ook van omkering van stromingspatronen in de oceanen. Om adequaat met deze veranderingen om te kunnen gaan zijn zowel aanpassingen nodig op individueel niveau (bijvoorbeeld andere kleding), als op het niveau van landen of werelddelen (bijvoorbeeld Europa en de VS) als het gaat om infrastructuur (dijken, watervoorziening, schuilplaatsen, huizenbouw, wegen, etc.).

Technologische ontwikkelingen

Technologische ontwikkelingen en met name de steeds verdergaande digitalisering van producten, diensten en systemen zullen tot steeds indringender veranderingen in de wereld leiden. Afhankelijk van de positie die iemand nu inneemt in de samenleving zullen de effecten positief of negatief worden gewaardeerd. Een taxi-chauffeur of hoteleigenaar voelt zich bijvoorbeeld bedreigd door de dienstverlening van Uber of de opkomst van RB&B (kamerverhuur bij privépersonen). Voor inwoners van een gebied dat nu lijdt onder een tekort aan vers water kan de daling van de prijs van zonneceltechnologie niet snel genoeg gaan. Als die prijs laag genoeg is of nul gaat naderen (wat naar verwachting binnen nu en circa 10 tot 15 jaar het geval zou kunnen zijn) kan het probleem van het watertekort worden opgelost en kunnen grote arealen land worden ontgonnen voor bijvoorbeeld landbouwvoorziening of stedenbouw, doordat er goedkope energie voorhanden is.

Een (belangrijk) neveneffect van de opkomst van met name digitale communicatietechnologie, lees social media et cetera, is dat steeds meer goed geïnformeerde burgers zien wat er in de wereld gebeurt. Zij beginnen zich zorgen te maken over de toekomst van hun leven, al het andere leven en van de toekomst van de aarde als geheel. Zij stellen zich daarbij in toenemende mate ook kritisch op richting overheden en bedrijven, die op hun beurt hun eigen agenda's hebben en volgen.

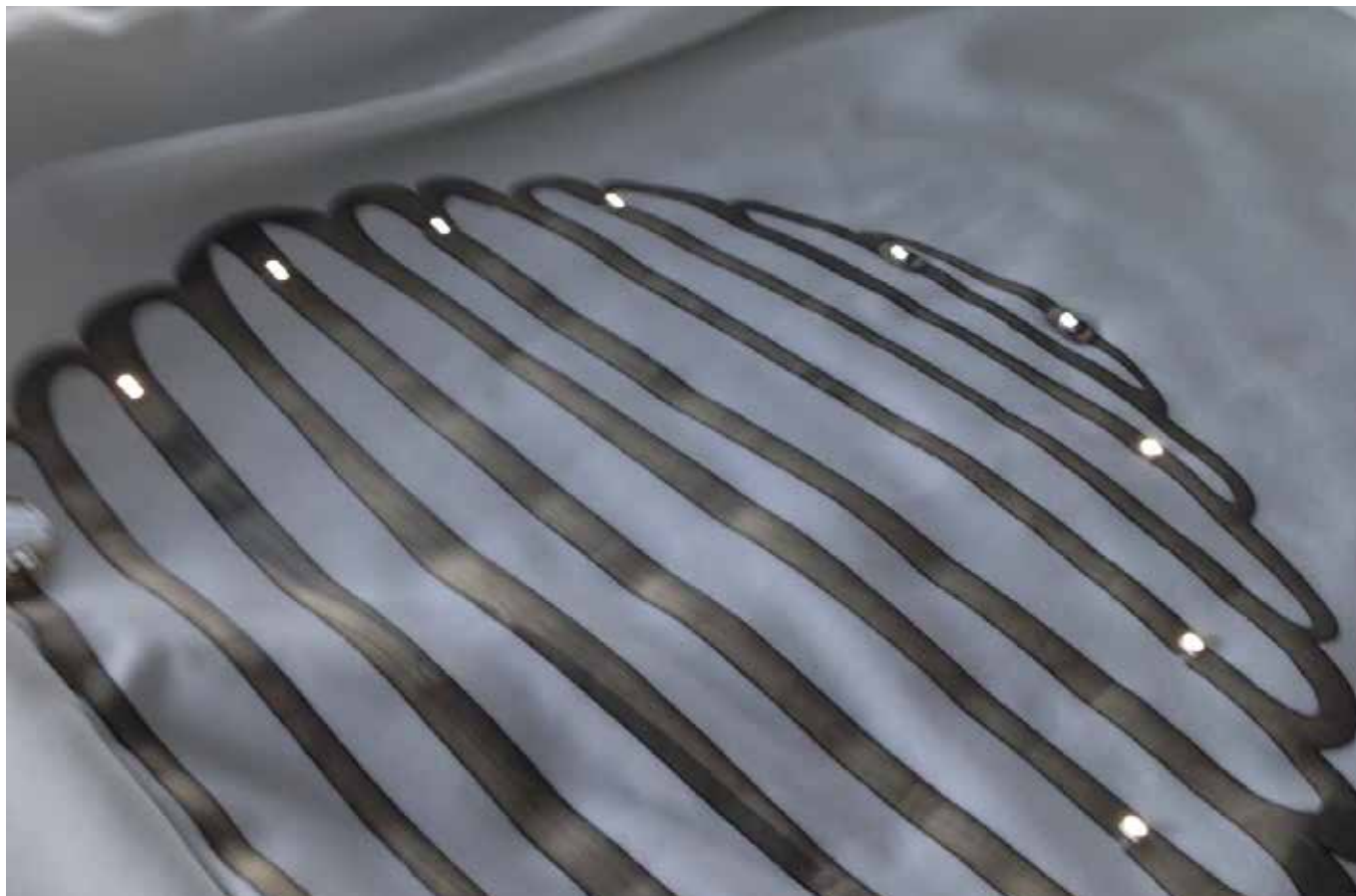
De textiel-, kleding- en tapijtindustrie is één van de omvangrijkste industrieën van de wereld. Kijken we er vanaf een gepaste afstand naar dan moeten we ook vaststellen dat het een volwassen industrie is met een gigantische installed base. Ook stellen we vast dat de industrie, op een beperkt aantal grote spelers na, een sterk mkb-karakter heeft. De Nederlandse textielindustrie worstelt al sinds de jaren '60/'70 van de vorige eeuw met zeer snel veranderende marktomstandigheden en supply chains (bijvoorbeeld Azië als productieregio). In Nederland is de industrie, die nu actief is, sterk internationaal georiënteerd en concentreert zich

op een aantal niches. Dit heeft voor het beperkte aantal bedrijven in Nederland goed gewerkt. Maar de wereld verandert in hoog tempo. Om aansluiting te blijven houden, maar beter nog, om een leidende positie op te bouwen, moet ook de industrie veranderen. De vraag is: hoe dan en waar naartoe? Het antwoord op dit type vragen moet elk bedrijf voor zelf beantwoorden. Als handvat interpreteren we in dit document een aantal ontwikkelingen en voorzien we deze van ideeën voor de Nederlandse industrie.

Kennis en informatie

We staan aan de vooravond van een enorme groei van kennis en informatie, die in feite voor iedereen gratis ter beschikking komt. Een belangrijk gevolg daarvan is onder andere dat samenwerking belangrijker wordt en kennismonopolies (denk bijvoorbeeld aan patenten) gaan verdwijnen. Naar alle waarschijnlijkheid zal dit ook effect hebben op de schaal waarop ondernomen en geleefd wordt. De komende decennia zal er dan ook meer en meer sprake zijn van schaalverkleining in plaats van schaalvergroting.





Dalende energieprijzen

De prijs voor energie gaat sterk omlaag in de komende 10 tot 15 jaar, vooral omdat in zonne-energie nu al groeipercentages van 50 tot 100% per jaar worden geregistreerd. Het rendement van alternatieve energiebronnen, vooral ZonPv, neemt gestaag toe en schommelt naar de 30% in 2015. Kleinschaliger toepassing van ZonPv in combinatie met betere internationale samenwerking door schakeling van energienetwerken vermindert het opslagprobleem, maar ook op dat gebied zal de ontwikkeling doorzetten.

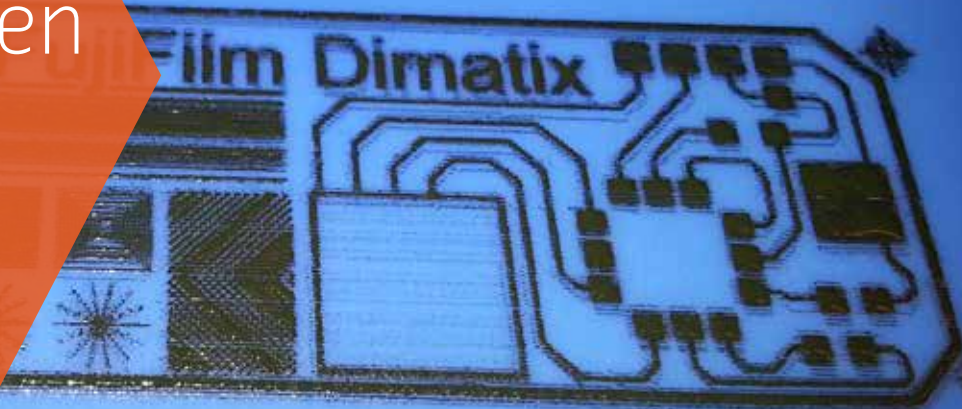
Digitalisering

Digitalisering en de zich snel ontwikkelende mogelijkheden maken het mogelijk om de gehele supply chain online vorm te geven: van productconcept tot levering en factureren in één digitale keten. Het boeiende is dat dit niet meer gekoppeld is aan bulk- of massaproductie, maar aan de ontwikkeling en levering van beperkte leveringsvolumes of seriegroottes van enkele stuks.

Een gezamenlijk kenmerk van al deze ontwikkelingen is dat ze vragen om aanpassing en dat we er dus verstandig aan doen ons af te vragen hoe we die noodzakelijke transitie gaan vormgeven. Met andere woorden, de vraag is wat we met deze vooruitzichten moeten en kunnen, hoe we met die veranderingen

omgaan? Om onze gedachten beter te structureren en tegelijkertijd ook te concretiseren, werken we hieronder enkele facetten nader uit. Op basis van enkele ontwikkelingen uit de praktijk (die zich nu al voordoen) leggen we een koppeling met bestaande beleidskaders (zoals Horizon2020, het Nederlandse Topsectorenbeleid en de Smart Industry-agenda). We nemen een voor-schot op mogelijke doorvertaling naar de Nederlandse maakindustrie van textiel en tapijt in 2025/2030 door te schetsen weke ontwikkelingen naar onze mening de toekomst daarvan zullen beïnvloeden. Tot slot geven we een aanzet tot een koppeling van de ontwikkeling aan technologie, zowel bestaand als in ontwikkeling, om ondernemers inzicht te geven in de keuzemogelijkheden wanneer zij besluiten hun bedrijf of bedrijfsvoering aan te passen.

Praktijk ontwikkelingen en trends 2015



De textiel-, kleding- en tapijtindustrie is gefundeerd op technologie, maar de bedrijfsvoering wordt sterk mede bepaald door een breed scala aan maatschappelijke ontwikkelingen en trends. De supply chain zoals we die nu kennen kan alleen worden toegepast en vormgegeven doordat we hierin technologie in al zijn aspecten toepassen. Technologie zorgt voor innovatieve impulsen en levert een continue zoektocht naar de wijze waarop we nieuwe marktkansen kunnen scheppen.

Er zijn enorme hoeveelheden trendstudies en analyses en daarop gebaseerde scenario's, die een beeld schetsen van de wijze waarop nieuwe ontwikkelingen kunnen worden toegepast in de industrie en breder in de maatschappij. Onder andere het bureau Roland Berger herkent zeven ontwikkelingen op maatschappelijk en technologisch vlak die vorm geven aan de wereld van morgen (Trend Compendium sd):

Veranderende demografie

De belangrijkste verandering is de toename van de wereldbevolking. De verwachting is dat deze zal doorgroeien tot meer dan 8 miljard mensen. Deze groei wordt deels veroorzaakt door natuurlijke aanwas. Daarnaast wordt de verwachting uitgesproken dat de totale wereldbevolking gemiddeld 5,1 jaar ouder zal worden.

In de westerse wereld is daarbij al sinds langere tijd een stagnatie en in sommige landen zelfs een teruggang van de populatie waargenomen. De groei van de wereldbevolking ligt dan ook voornamelijk bij ontwikkelingslanden.

Naast veranderingen in de populatie zal ook de verstedelijking toenemen. Hierbij zijn twee bewegingen te onderscheiden. In de eerste plaats een leegloop van het rurale naar het urbane gebied. In de tweede plaats wordt wereldwijd een beweging van het binnenland naar de kuststreken waargenomen. Naast een toenemende druk op onze planeet zal een verschuiving van de locatie van deze druk optreden. Verstedelijking en Smart Cities krijgen daardoor veel aandacht in toekomstscenario's.

Globalisering

Een tweede ontwikkeling die wordt waargenomen is van meer economische aard en betreft een verdere globalisering van markten. Bedrijven zijn steeds minder gebonden aan landsgrenzen en steeds meer in staat zich autonoom over de wereld te bewegen. Een ontwikkeling die hiermee gepaard gaat is de opkomst van nieuwe markten in de BRIC-landen en de verdere opkomst van de Aziatische markten.

Een tegenbeweging die zich manifesteert op basis van technische ontwikkelingen is juist schaalverkleining en de opkomst van lokale, particuliere initiatieven, bijvoorbeeld rondom nieuwe productiemiddelen. Deze tegenbeweging laat productie en consumptie bijeenkomen of samenvallen en zorgt voor steeds kortere productieketens of het verdwijnen hiervan. Internet, globale bedrijvigheid en aangepaste businessmodellen zijn daarmee dominante factoren geworden bij deze trends.

Grondstoffenschaarste

Een belangrijke trend die op korte termijn van grote invloed zal zijn op technologieontwikkeling is een toenemende schaarste aan grondstoffen. In 1972 werden de eerste signalen hiervan al van zichtbaar. De schaarste aan grondstoffen is momenteel sterk merkbaar in de aluminium- en koperindustrie, maar zal zich op meer gebieden manifesteren. Op dit moment stijgt het globale energieverbruik nog steeds. Het is bekend dat de huidige grondstoffen eindig zijn. Waar Hubbart's Peak (Hubbart, Wikipedia 2014) precies ligt is niet bekend. Sommigen stellen dat deze al gepasseerd is, terwijl anderen vermoeden dat deze op niet al te lange termijn aangestipt zal worden. Ook het toenemend gebruik van water leidt lokaal tot problemen. Verder wordt een probleem herkend op het gebied van de voedselvoorziening, zeker wanneer voedselproductie moet concurreren met de productie van energie uit gewassen. Dit heeft grote gevolgen voor de Nederlandse industrie. Interessant in deze context is dat uit de MODINT-analyse (Ettaro 2014) blijkt dat op dit moment de prijsontwikkelingen vrijwel tegengesteld zijn aan deze globale trends. De polyesterprijzen dalen en de olieprijs staat op het niveau van 60 Euro per vat.

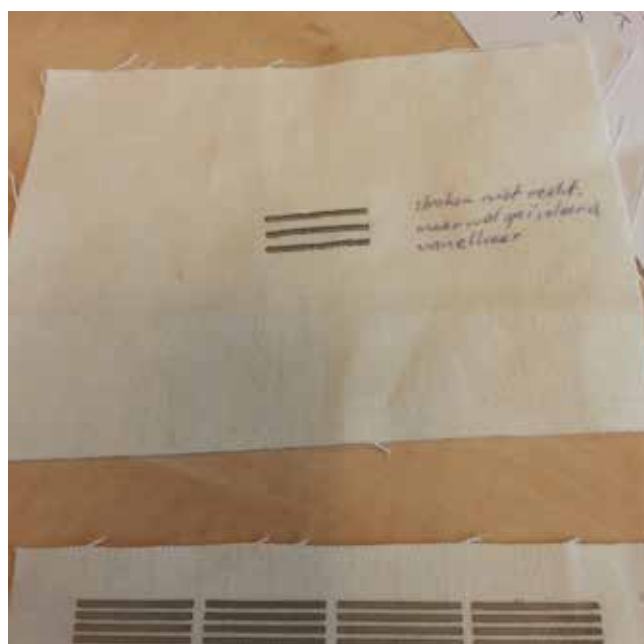


Klimaatveranderingen

Een andere uitdaging wordt gevormd door klimaatveranderingen. Eenvoudig gesteld valt deze in drie gedeelten uiteen. In de eerste plaats is dat een ophoping van broeikasgassen in onze atmosfeer, die leidt tot een verdere opwarming van de aarde. Ten tweede is dat een verdere aantasting van onze biotoop. Ecosystemen over de gehele wereld staan onder druk door het ingrijpen van de mens. Hierbij spelen zaken als het verdwijnen en verminderen van habitat, overconsumptie van specifieke soorten, of overmatig storten van afval een belangrijke rol. Ten slotte is als bijkomend effect van de verdere opwarming van de aarde een toename van stormen en regenval merkbaar. De verwachting is dat de kans op extreem weer in de nabije toekomst alleen maar zal toenemen. De Nederlandse initiatieven voor Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen spelen hierop in.

Toenemende dynamiek

Aan de technologische kant is een toenemende dynamiek van ontwikkelingen waarneembaar. Het steeds sneller beschikbaar komen van technologische kennis is hier debet aan. Zowel de ontwikkeling binnen technologische domeinen, als de kruisbestuivingen hiertussen leiden daarnaast tot een enorme toename van innovaties. Nieuwe velden zoals smart materials, nanotechnologie en mechatronica zijn hiervan het resultaat. Naast de traditionele technische disciplines neemt het domein van de Life Sciences een steeds belangrijker plaats in. Dit is zeker verklaarbaar vanuit een toenemende vraag naar voedsel voor een groeiende wereldpopulatie. In de Nederlandse context speelt Smart Industry hierop in.



Kennisuitwisseling

De huidige stand van de technologie maakt kennisuitwisseling met de uithoeken van de wereld mogelijk. Nieuwe inzichten uit onderzoek kunnen steeds sneller gedeeld worden. Hierbij doet zich ook een probleem voor. Het sneller delen van nieuwe inzichten zorgt namelijk voor een overvloed aan informatie. Het kunnen zoeken naar de echt relevante zaken daarbinnen zal in de toekomst een belangrijke factor spelen bij het verder vormgeven aan globale kennisuitwisseling. Als gevolg van de toenemende toegang tot kennis en scholing kunnen wereldwijd meer meisjes naar school en meer vrouwen kunnen deel uitmaken van het arbeidsproces.

Ten slotte zullen het altijd mensen zijn die kennis tot iets relevants maken. Het vinden van de juiste personen zal ook in de toekomst een grote uitdaging blijven, ondanks een toenemende beschikbaarheid en betere ontsluiting van informatie. Onderwijs zal daarom een belangrijke bijdrage blijven leveren aan de wereld van morgen. Daarbij is het wel een voorwaarde dat het onderwijs adequaat inspeelt op veranderingen in de wereld.

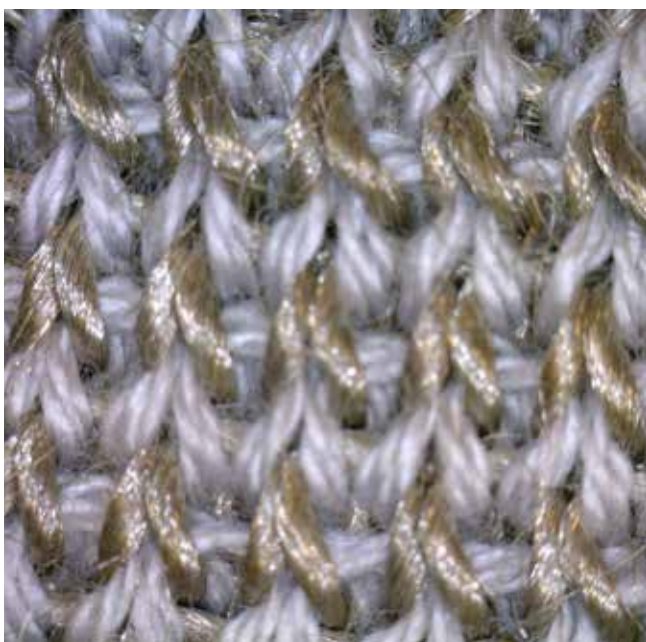
Globale verantwoordelijkheid

Een toenemend besef van een globale verantwoordelijkheid wordt onderkend als zevende wereldwijde ontwikkeling. Ongeremde economische ontwikkeling wordt niet langer als goorloofd gezien en bedrijven

moeten steeds vaker de legitimiteit van hun activiteiten aantonen. Vanuit Niet-Gouvernementele Organisaties (NGO's) en globale samenwerkingsverbanden vindt steeds vaker toezicht plaats op economische activiteiten en wordt het debat met bedrijven en overheden aangegaan. Ook wordt een toename van filantropie verwacht, waarmee in toenemende mate donaties aan ideële organisaties worden gedaan. Een tweede wijze om invulling te geven aan dit groeiend besef van globale verantwoordelijkheid.

Als we besluiten dat dit de belangrijke trends zijn, wat gaan we daar als textiel- en tapijtindustrie dan mee doen? Welke gevolgen heeft dit voor onze bedrijfstak, maar ook voor het beleid in Europa, Nederland en de regio's?

De ontwikkelingen die we wereldwijd herkennen en merkbaar zijn, hebben op verscheidene niveaus al hun weerklank gekregen in beleidskaders. Op Europees niveau is het Horizon 2020-programma in het leven geroepen om hieraan vorm te geven. Binnen Nederland is het Topsectorenbeleid geformuleerd. De textiel-, kleding- en tapijtindustrie heeft direct met deze beleidskaders te maken, zowel in de bedrijfsvoering als bij de vormgeving van de op innovatie gerichte programma's en projecten. Denk hierbij ook aan funding van onderzoek.



Horizon 2020

De globale ontwikkelingen die we hiervoor hebben beschreven hebben een weerklink in de kaders van het nieuwe onderzoeksprogramma van de Europese Unie. In het Horizon 2020-programma zijn acht secties onderscheiden. Voor ons zijn vooral de secties getiteld 'Industrial Leadership' en 'Societal Challenges' relevant.

Industrial Leadership

Deze sectie geeft verdere focus aan de ontwikkelingen op het technologische vlak. Om binnen de Europese Unie een vooraanstaande rol te kunnen spelen op het vlak van industriële technologie is gekozen voor een focus op drie technologische speerpunten. Dit zijn ten eerste de informatie en communicatietechnologie, ten tweede nanotechnologieën, geavanceerde materialen, geavanceerde productiesystemen en processen en biotechnologie en ten derde de ruimtevaart.

Naast industrieel leiderschap worden twee aanvullende thema's onderscheiden: toegang tot risico-financiering en innovatie in het mkb.

Societal Challenges

In deze sectie ligt de focus op zeven gebieden:

1. Gezondheid, demografische verandering en welzijn.
2. Voedselveiligheid, duurzame land- en bosbouw, marien (een term uit de geologie en de biologie),

onderzoek naar maritieme en binnenlandse wateren en de bio-economie.

3. Veilige, schone en efficiënte energie.
4. Smart, groen en geïntegreerd transport.
5. Klimaatactie, milieu, resource efficiency en grondstoffen.
6. De rol van Europa in een veranderende wereld, waarbij inclusie (de insluiting in de samenleving van achtergestelde groepen op basis van gelijkwaardige rechten en plichten), innovativiteit en nadenkendheid van gemeenschappen centraal staat.
7. Veilige maatschappijen, met als onderliggende thema's het beschermen van de vrijheid en veiligheid van Europa en haar burgers.

Voor grootschalig (kostbaar) onderzoek zullen we programma's moeten opzetten met Europese partners die binnen deze kaders passen. We kunnen als individueel bedrijf of organisatie aan dergelijke programma's deelnemen en de inhoud van het programma beïnvloeden. Dit vereist een actieve opstelling en deelname aan gremia die proberen de inhoud van de aankomende calls te beïnvloeden.

Voor meer informatie over Horizon 2020 zie:
<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

Topsectoren- beleid Nederland

De Nederlandse regering heeft in 2011 een bedrijvenbeleid uitgevaardigd, waarbij de nadruk is komen te liggen op de zogenaamde topsectoren. Hierbij is gekozen voor een aanpak per industriële sector, waarbij een integraal perspectief gehanteerd wordt en de sector zelf centraal staat.

De negen topsectoren zijn:

1. Hightech systemen & materialen (ook bekend onder de afkorting HTSM).
2. Energie.
3. Creatieve industrie.
4. Logistiek.
5. Agri & food,
6. Tuinbouw en uitgangsmaterialen (jonge planten en zaden die opgekweekt moeten worden).
7. Life Sciences & health.
8. Water.
9. Chemie.

Deze sectoren zijn bepaald door vier onderliggende factoren, ze zijn namelijk kennisintensief, export georiënteerd, kennen sectorspecifieke wet- en regelgeving en dragen in potentie bij aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken (Topsectoren sd) (Holland hightech sd).

Aansluiting bij de topsectoren

Vanzelfsprekend is de maakindustrie belangrijk, want de waardecreatie in BV Nederland vindt plaats in de (maak-)industrie, inclusief de agro-industrie, chemische industrie en de creatieve industrie. Het mkb in Nederland heeft een sterke positie in de maakindustrie, vooral op het gebied van hightech systemen en materialen. Op de wereldmarkt neemt Nederland een toppositie in binnen het veld van hightech systemen, onder meer op het gebied van nanotechnologie, mechatronica/robotica, sensoren, imagingtechnologie en semiconductors en ICT. Materialen en systemen spelen een essentiële rol in het zoeken naar oplossingen voor de grote maatschappelijke uitdagingen van deze tijd. Technologische innovatie staat daarin centraal, maar met oog voor en inzicht in gewenste oplossingen.

3D oplossingen

Er wordt wel gesteld dat 3D-printen de maakindustrie gaat vervangen, omdat het gericht is op de vrijheid van het individu en omdat het naast nuttige producten een weergaloze vrijheid schept om ideeën direct om te zetten in concrete producten, tegen lage kosten. Wij vragen ons af of dat zo is. Laten we eens kijken naar de ontwikkeling van 3D-printen. Deze technologie is ontwikkeld in het begin van de jaren '80 van de vorige eeuw en maakte gebruik van kennis opgedaan in de



decennia daarvoor. De technologie werd afgeschermd door octrooien, waardoor de implementatie gehinderd werd. Daarnaast was de ICT-technologie nog niet geschikt voor de grootschalige uitrol zoals we die nu zien. Het concept is niet nieuw en werd reeds in het begin van de jaren 1990 getest, maar heeft zich op hoge snelheid ontwikkeld. Dit heeft geleid tot de implementatie van de rapid prototypingtechnologie die vandaag de dag wereldwijd wordt gebruikt. Jennifer A. Lewis en Gregory M. Gratson presenteerden destijds een goed overzicht van wat zij omschreven als 'direct schrijven in drie dimensies'. Door het aflopen van de octrooibescherming aan het begin van de 21e eeuw, de massale beschikbaarheid van snelle ICT, trends als kleinschaligheid, milieu-invloeden en een groot aantal initiatieven zoals open source RepRap Fab@home initiatieven werd de technologie in hoog tempo verspreid.

Nu zien we overal 3D-toepassingen, van hoogwaardige rapid prototypingtoepassingen tot eenvoudige huis-tuin-en-keuken-apparaatjes. Het punt is dat ook deze technologie alle fasen van 'technology readiness' heeft doorlopen. De boodschap is de volgende: als we negeren dat ook de nieuwe, ogenschijnlijk snelle en plotseling opkomende technologieën gebaseerd zijn op voorafgaand langdurig onderzoek en 'trial and errorontwikkelingen', dan lopen we het risico dat we de

noodzaak van juist dat soort onderzoek, de basis voor die nieuwe technologie, negeren of verwaarlozen.

Voor meer informatie over het Topsectorenbeleid zie:

<http://topsectoren.nl/over-topsectoren>

HTSM/ Smart Industry

In navolging van Duitsland is in Nederland het denkmodel 'Smart Industry' ontwikkeld. Nieuwe technologieën ontwikkelen zich in rap tempo, ook in de opkomende landen. Smart Industries zijn industrieën met een hoge mate van flexibiliteit in de productie, in termen van productbehoefte (specificaties, kwaliteit, design), volumes, timing (wanneer het nodig is), efficiënt gebruik van hulpbronnen en kosten, de mogelijkheid om af te stemmen op de behoeften van klanten en gebruik te maken van de gehele supply chain voor waardecreatie. Dit moet dan worden ondersteund door een zogenaamde network-centric benadering, waarbij gebruik wordt gemaakt van de waarde van informatie, op basis van ICT en de meest actuele beschikbare en bewezen fabricagetechnieken.

Als Nederland zich als technologieland stevig(er) internationaal wil positioneren, dan moet er kennisintegratie plaatsvinden tussen verschillende schakels in de productieketen. Ervaringen in bijvoorbeeld de zorgsector laten zien dat user centred design en productie onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. Tot voor kort werd een ontwerp uitgezet bij een productiejobber, maar inmiddels is de jobber een co-ontwerper geworden die expertise inbrengt in het ontwerp en het product. Door de mogelijkheden die web based productiesystemen bieden is in feite al sprake van een 'Internet of Things'

als basis voor smart factories. In deze opzet wordt de virtuele wereld van op systemen draaiende processen en systemen (inclusief design) gekoppeld met de werkelijke wereld van producten en eindgebruikers.

Branchetrends

Voor de textiel- en tapijtindustrie is het van belang dat er vraag is naar toenemende functionaliteit en intelligentie van producten. Tegelijkertijd moet dit op steeds kleinere schaal. Miniaturisatie van producten, componenten en functies vindt plaats van macro- naar nanoschaal. Textiel krijgt steeds meer functies. Om snel en precies te kunnen positioneren wordt ook de productieapparatuur zelf steeds complexer. Deze hightech systemen en materialen worden toegepast in bijvoorbeeld voertuigen/vliegtuigen, bouw en constructie, weg- en waterbouw, gezondheidszorg en veiligheid.

Een belangrijke trend in onze branche is verder dat eindgebruikers nauw betrokken zijn bij de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten. Zij kunnen namelijk voorkomen dat investeringen worden gepleegd in mogelijke oplossingen die niet gebruikt zullen worden. Een andere belangrijke trend is die van mens-machine-interactie, wat vooral speelt met en in sensor uitgeruste omgevingen. Hierbij is textiel als drager voor deze systemen belangrijk.

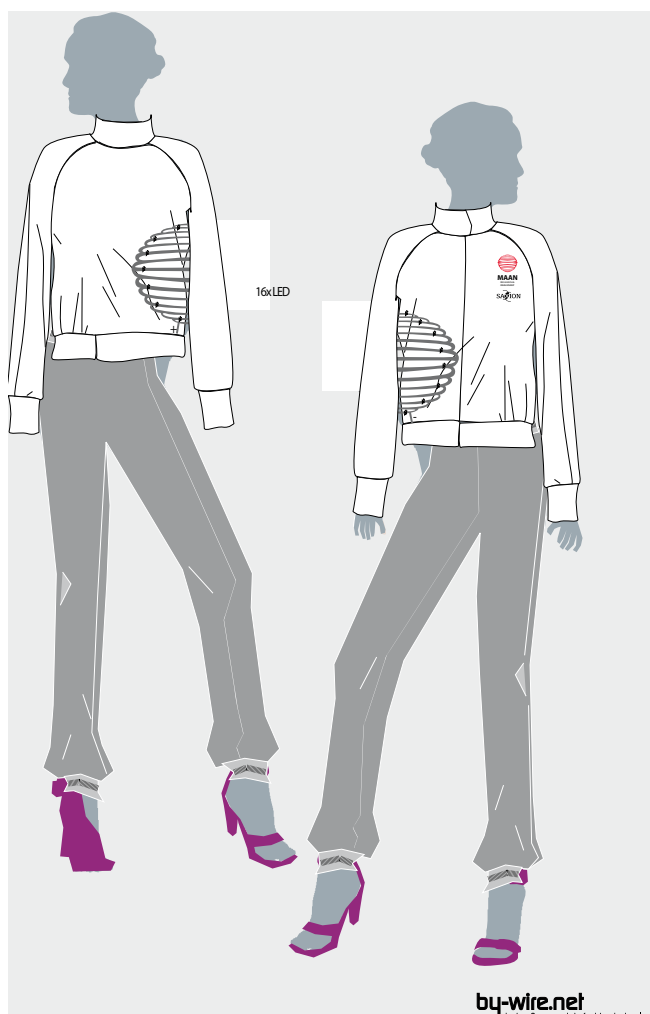
Interactie-intelligentie

Interactie is soms expliciet, geïnitieerd door de gebruiker, soms impliciet, waarbij de omgeving op grond van waarnemingen beslissingen neemt. De omgeving kan pro-actief optreden door activiteiten en wensen te voorspellen en daarop te anticiperen. De afgelopen jaren is deze ontwikkeling aangevuld met wearables, intelligente kleding, en persoonlijke communicatiemiddelen. Een volgende stap was het paradigma van 'Tangible Interfaces'. Dit zijn objecten met al dan niet ingebouwde interactie-intelligentie die fysiek in een intelligente omgeving gemanipuleerd kunnen worden en waarbij betekenis gekoppeld kan worden aan de waargenomen manipulatie. De volgende generatie van interfaces zal bestaan uit Smart Material Interfaces. Hierbij gaat het niet om ingebouwde micro-elektronica in objecten, maar om materialen en materiaaleigenschappen die op al dan niet door een gebruiker teweeggebrachte omgevingsverandering reageren en informatie kunnen verwerken. Kleur, vorm en textuur kunnen gecontroleerd veranderen op grond van externe stimuli, zoals elektriciteit, magnetisme, licht, druk en temperatuur. En daaraan kan met behulp van een computer functionaliteit toegekend worden. NiTiNol, chromogeen materiaal



en Terfenol-D zijn voorbeelden van materiaal dat voor Smart Material Interfaces gebruikt kan worden. Voor onderzoekers op het gebied van mens-machine-interactie ligt er een aantal taken. Ten eerste moeten zij het onderzoek naar smart materials zodanig beïnvloeden dat interface-aspecten en computationele functionaliteit meer vorm krijgen. Verder moeten zij ervoor zorgen dat het paradigma van Smart Material Interfaces plaats krijgt naast de tangible interfaces. En ten slotte zullen zij door middel van slim ontwerp eerst de toepassingen zichtbaar moeten maken, zodat gebruikerservaringen geëvalueerd kunnen worden.

Voor meer informatie over HTSM/Smart Industry zie: <http://www.smartindustry.nl/>





Fieldlabs

De Fieldlabs zijn eigenlijk een voortvloeiende uit Smart Industry. Fieldlabs zijn praktijkomgevingen waarin bedrijven en kennisinstellingen doelgericht Smart Industry-oplossingen uitontwikkelen, testen en implementeren. (Smart Industry, Dutch Industry fit for the Future 2014). Ook versterken ze verbandingen met onderzoek, onderwijs en beleid op een specifiek Smart Industry-thema. Smart Industry biedt de kans om met slimme oplossingen de eindgebruiker beter te bedienen in zijn behoeftes. Ook biedt het de kaders om maatschappelijke uitdagingen aan te gaan, zoals een betere gezondheid en duurzaam materiaalgebruik. “De gebruiker staat centraal, als consument die de producten en diensten afneemt en als operator die in de industrie in een hoog geautomatiseerde omgeving een onmisbare schakel is in de uiteindelijke waardecreatie” (Ahsmann 2014). Een 100% “humancentered” benadering overschrijdt de grenzen van de traditionele maakindustrie. Het vraagt niet alleen om de inzet van nieuwe productietechnologie en -organisatie, maar ook om een radicaal andere ontwerpaanpak en marktbenadering. Het legt de uitdaging neer bij de maakindustrie, om een één-op-één-klantrelatie (Customer Intimacy) te realiseren. Dit is de kern van de Fieldlabs. Deze bieden dus een omgeving waar de partners van het Fieldlab beschikken over faciliteiten, methodes en technologieën, waarmee door het volledige ontwikkelingsproces

heen geëxperimenteerd kan worden. Faciliteiten zijn op de genoemde locaties beschikbaar, waarbij wordt gestreefd naar een multi-locatie aanpak met lokale accentverschillen. In feite is het een bredere en meer op de industrie gerichte aanpak, zoals we die al van de FabLabs kennen.

Voor meer informatie over Fieldlabs zie:
<http://www.smartindustry.nl/fieldlabs/>

Co-creatie, Smart Industry en Fieldlabs

Co-creatie staat in de kern van wat Smart Industry gaat betekenen, niet alleen het maken van robots (wat vaak als voorbeeld genoemd wordt), maar het hele spectrum van activiteiten dat nodig is om te komen tot producten en diensten, of platforms voor producten en diensten. Hierbij speelt technologie (zorgt ervoor dat dingen doen wat ze moeten doen) en design (zorgt ervoor dat dingen betekenen wat ze moeten betekenen of waardoor gebruikers betekenis kunnen toekennen aan producten en diensten) een rol. Het zal duidelijk zijn dat dit zonder co-creatie niet meer kan. Network Centered is hier een sleutelbegrip evenals convergerende technologieën, waarbij het niet alleen gaat om de plek waar de verschillende technologiegebieden samenkomen, maar ook de ontwerpers, gebruikers en andere stakeholders of enablers. Philips, maar ook anderen, geven aan dat Smart Industry leidt tot paradigmaverschuivingen. Daar hebben we als sector mee te maken (Gardien 2014) (Reon Brand 2011).

Je kunt je dus afvragen wat dit gaat betekenen of wat het al betekent voor wat we R&D&E noemen. Het kan niet anders dan dat dit ook paradigmaverschuivingen gaat veroorzaken in de wijze waarop de technologie een rol speelt in producten, systemen of diensten en daarmee ook voor de manier waarop technologen de

vertaalslag van het technisch wetenschappelijk onderzoek moeten maken naar technische oplossingen die eindgebruikers kunnen toepassen. Hierbij gaat het over de techniek die in de producten zit en waardoor deze functioneren zoals ze functioneren. Natuurlijk kunnen we hierbij het gebruik en het functioneren van producten niet (meer) van elkaar loskoppelen. Kan het zijn dat de nu geaccepteerde procesbenadering van bijvoorbeeld System Engineering ook moet veranderen? Dat betekent nogal wat voor de textielsector. Hoe gaat dit in elkaar passen?

Smart Industry wordt dus mogelijk gemaakt door nieuwe convergerende technologieën, maar gaat eigenlijk nog verder. Customer Intimacy gaat ook dieper, want het gaat over de enorme verscheidenheid aan eindgebruikers die hun identiteit niet meer ontlenen aan een bepaald merk, maar aan de mening van de peergroepen waarvan ze deel uitmaken. En die uitwisseling over producten en diensten gaat real time via de grote hoeveelheid aan sociale netwerken.

We kunnen stellen dat geen enkele technologie of technologisch domein de Smart Industry-revolutie gaat bepalen. Het gaat veel meer over snelle aansluiting en convergeren van ontwikkelingen in meerdere domeinen.

Creatieve industrie

Voor de Nederlandse textiel-, kleding- en tapijt-industrie zijn de ontwikkelingen en activiteiten die zich afspelen onder de noemer creatieve industrie van belang. Voor Nederland is dit een belangrijk groeiterrein. De creatieve sectoren (zoals design, media en entertainment, mode, gaming en architectuur) zijn een aanjager van innovatie in andere sectoren. Ook leveren ze creatieve oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen op gebieden als zorg, veiligheid en energie. De Nederlandse creatieve industrie is internationaal een top-10-speler. Gezien de belangrijke trends die zich wereldwijd voordoen (denk aan de in het intermezzo genoemde ontwikkelingen op 3D-printgebied) is het ondenkbaar dat we geen activiteiten op dit terrein ontplooien. Het gaat hierbij om bedrijven die hun bestaansreden vinden in creativiteit, innovatie en ondernemerschap. Naast het creëren van vorm, betekenis of symbolische waarde gaat het in de topsector creatieve industrie ook om de manier van vormgeven: het creatieve innovatieproces. Hierdoor is de creatieve industrie goed in staat bij te dragen aan innovatie in andere sectoren en het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.

Voor meer informatie over de topsector Creatieve industrie zie: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/innovatief-ondernemen/topsectoren/topsector-creatieve-industrie>

De Chemie



De chemie is een derde belangrijke sector. Veel innovaties op het terrein van de materiaalkunde en bijvoorbeeld nanotechnologie vallen in deze sector. De sector legt sterk de nadruk op aansluiting bij de Horizon 2020-programmering en heeft een sterke focus op duurzaamheid. De ambities in deze sector zijn: groene chemie en slimme materialen.

Groene chemie

In de roadmap van de chemie staat Nederland in 2050 wereldwijd bekend als hét land van de groene chemie. Voor de productie van voeding, energie en kunststoffen worden dan voornamelijk groene grondstoffen ingezet. Het gehele scala van petrochemische producten wordt, waar mogelijk, gemaakt uit groene grondstoffen. De chemie heeft schone productieprocessen ontwikkeld en toepassingen van kunstmatige fotosynthese zijn in opmars. De thema's 'groene chemie' en 'slimme materialen' hebben belangrijke raakvlakken met de andere topsectoren: water, agrifood, tuinbouw, hightech, Life Sciences, energie, logistiek en creatieve industrie. In 2050 staat Nederland in de wereld- top-drie van producenten van slimme materialen. In Nederland gevestigde bedrijven maken creatieve en innovatieve producten met een hoge toegevoegde waarde. Denk hierbij aan materialen voor energieopslag en katalysatoren die worden gemaakt van ruim aanwezige chemische ele-

menten in plaats van schaarse edelmetalen. Biobased kunststoffen zijn lichtgewicht, zelf reparerend, zelfreinigend en volledig recyclebaar. Op het raakvlak met disciplines zoals nanotechnologie en Life Sciences zijn nieuwe moleculen en devices ontwikkeld voor medische toepassingen. De chemie is een krachtige enabler voor tal van andere sectoren.

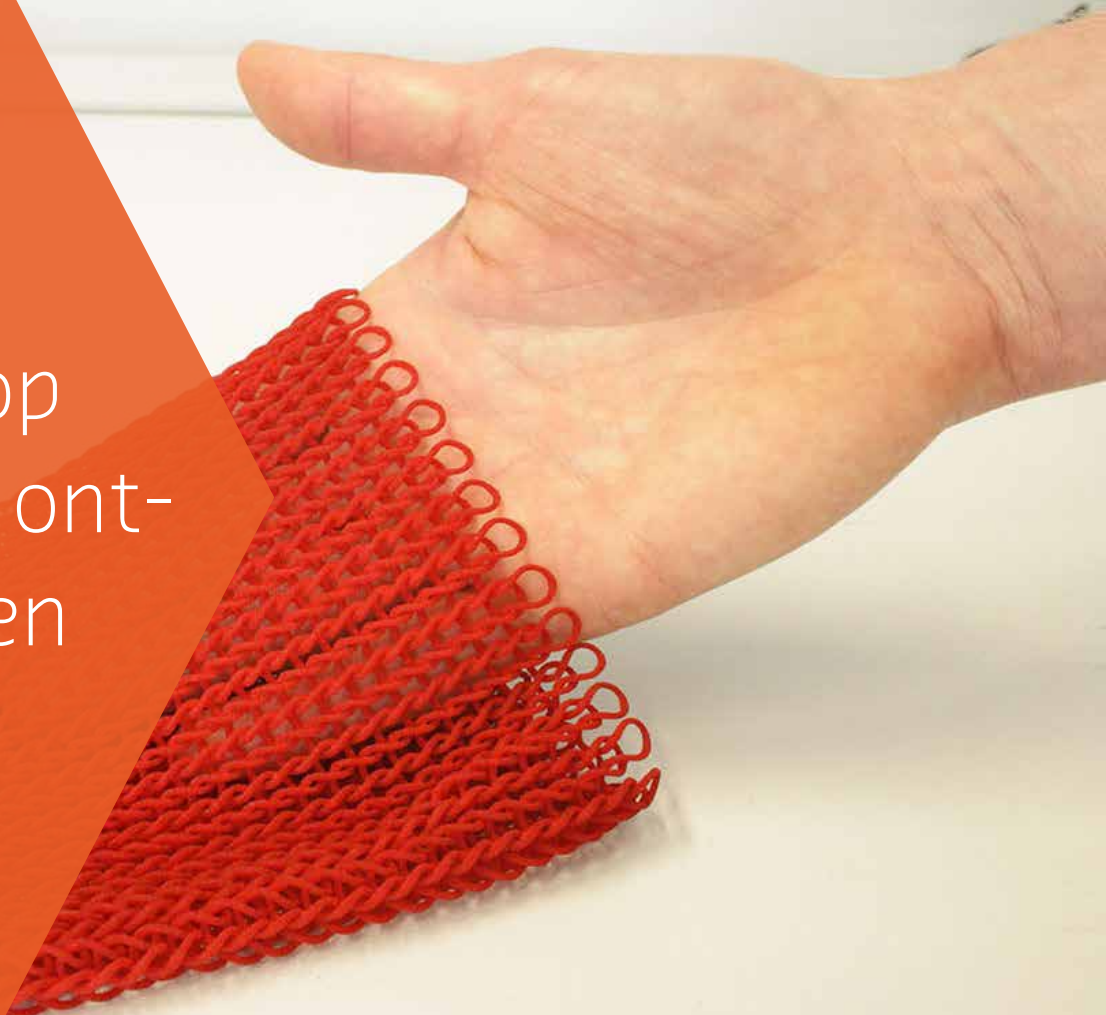
Interessant is hier de link die gelegd wordt met de creatieve industrie en de rol van 'enabler' die de chemiesector zichzelf toekent.

MODINT verbindt

Voor een duurzame economische ontwikkeling moet de Nederlandse textiel-, kleding- en tapijtindustrie zich focussen op het behouden van de voorsprong in kennis, op het vermogen om kennis bijeen te brengen en op het voldoende snel naar de markt brengen van die kennis in de vorm van nieuwe producten en processen. Hierin speelt MODINT een initiërende en verbindende rol.

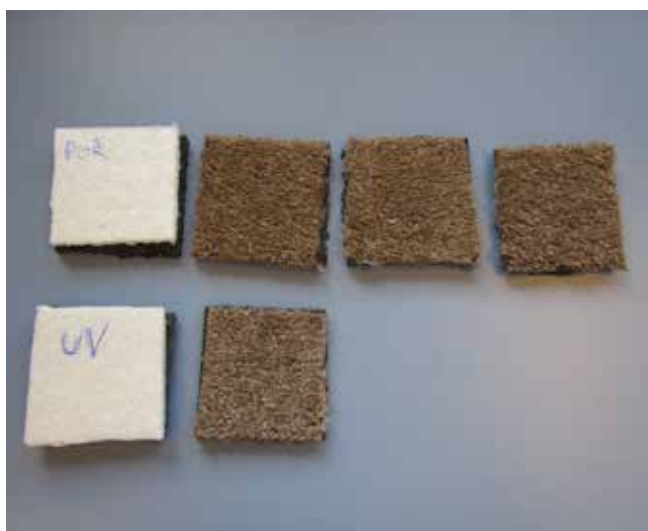
Voor meer informatie over de topsector Chemie zie: <http://www.topsectoren.nl/chemie>

Inspelen op trends en ontwikkelingen



Uit de in de voorgaande pagina's beschreven trends en ontwikkelingen kunnen we een aantal scenario-achtige conclusies trekken:

- Veel activiteiten die bedrijven ondernemen hebben raakvlakken met de nu geldende trends, roadmaps en macro-ontwikkelingen. Veel bedrijven werken aan projecten die aansluiten bij de Smart Sustainable Society: recycling, biopolymeren in tapijttoepassingen en energiebesparing zijn hiervan voorbeelden. Het MODINT-MJA-programma sluit hierop aan, of

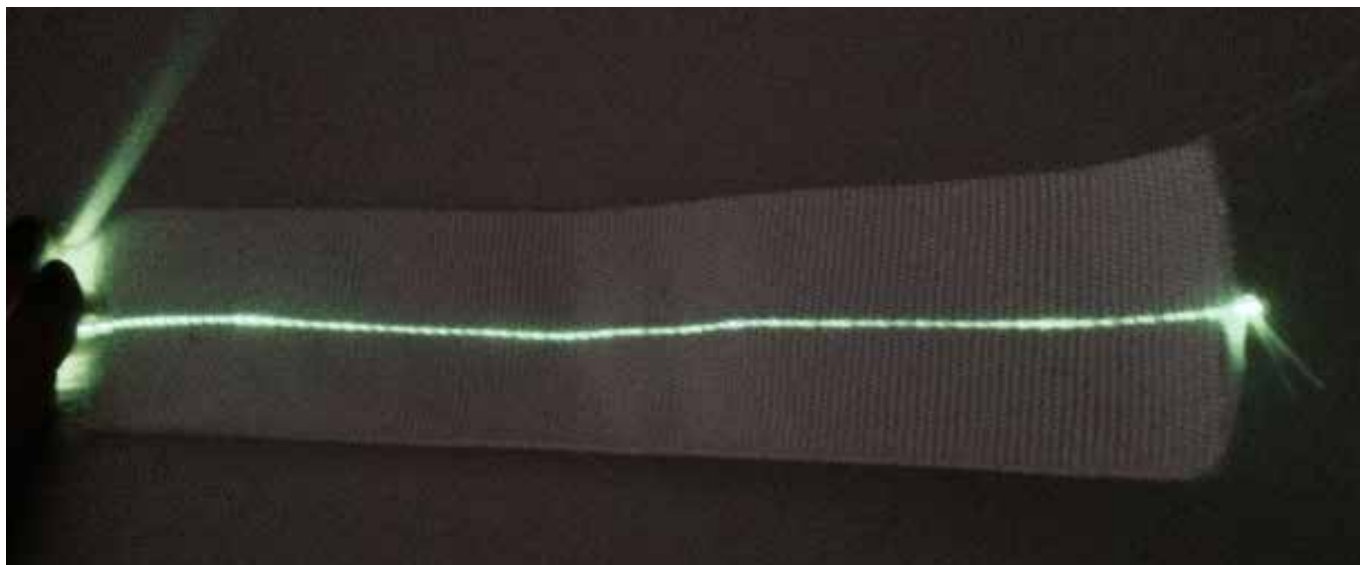


beter gezegd, is hierin leidend. Smart Technology zien we ook vaak terug: in de MODINT-routekaart-projecten, in CLICKNL-activiteiten, maar ook bij individuele projecten bij bedrijven, zoals bij Desso (Philips en Desso partners om lichtdoorlatende tapijten te ontwikkelen 2013) en Edel (ESP detectievloer: de slimme ondervloer 2013). Het CRISP-project is ook een fraai voorbeeld dat aansluit bij Smart Technology, maar ook bij Smart Society en Smart Health Care.

- Er zijn tientallen veelal nationale, maar ook Europese netwerkverbanden of organisaties waarbij MODINT en de individuele bedrijven, maar ook samenwerkende partnerinstituten zijn aangesloten. De Europese programmering van Horizon 2020, met als grote beleidsterreinen 'Industrial leadership' en 'Societal Challenges', krijgt ongetwijfeld grote gevolgen voor de financiering van grootschalige onderzoeksprojecten. Als we de teksten van de calls goed lezen en interpreteren, dan ademen die de geest van Smart Industry. Euratex is hier belangrijk omdat dat de Europese textiellobbyorganisatie is waar textiel op de Europese onderzoeksagenda geplaatst kan worden.
- Nederland is geen groot textielland, wel een groot tapijt- en retailland. De sector is innovatief en creatief.

We moeten dan ook gebruik maken van de sterke positie die we hebben op genoemde terreinen en dit tot uiting brengen bij de selectie en indiening van toekomstige projectvoorstellen.

- De aansluiting bij diverse onderzoeksprojecten vereist brede samenwerking, ook met partners buiten de sector. Een mooi voorbeeld hiervan is het recent ingediende TexEnergie-project, waarin Saxion niet alleen samenwerkt met een aantal MODINT-bedrijven, maar ook met Philips, Teijin en Thales. Om aansluiting te houden bij de trends en beleidsvorming moet deze strategie verder worden uitgebouwd.
- MODINT heeft aansluiting bij de topsectoren creatieve industrie, HTSM en chemie, CLICKNL en de industriële roadmap Smart Industry Nederland. Het is raadzaam dat de sector zich committeert aan de inrichting van de Fieldlabs, als rechtstreeks voortvloeisel uit Smart Industry, in combinatie met de koppeling met de creatieve industrie. MODINT moet de Fieldlabs krachtig ondersteunen, omdat die een trend vertegenwoordigen die nog lange tijd dominant zal blijven. Het is aan te raden de toekomstige programmering van het innovatieve onderzoek te focussen op het nationale profiel Smart Industry. Dan zijn we namelijk in hoge mate direct aangesloten bij het topsegment HTSM.
- Voor de creatieve industrie en CLICKNL geldt hetzelfde. Deze sectoren zullen de voorwaarden voor creativiteit scheppen die we nodig gaan hebben bij het vormgeven van concrete producten en diensten in bijvoorbeeld Smart Industry-context. Ze kunnen niet zonder elkaar.
- MODINT en de gelieerde bedrijven zijn inhoudelijk nauw verbonden met nationale en Europese (Horizon 2020) thema's, trends en ontwikkelingen. Daarom is het van groot belang dat alle bedrijven daaraan een bijdrage leveren. De inzet bij de Europese Horizon 2020-thema's Industrial Leadership en Societal Challenges-thema's betreft voornamelijk de programmering op het terrein van duurzaamheid, grondstoffenschaarste, gezondheid, Safe Societies en Inclusive Societies. Bij Industrial Leadership gaat het vooral om ICT, nanotechnologie en materialen. Wanneer we vanaf een afstand naar de Horizon 2020-thema's kijken dan zien we duidelijk invloeden van Industrie 4.0 en Smart Industry. We moeten daarna per call bekijken wat er precies aan invulling plaatsvindt. De 'sfeer' bij Horizon 2020 is die van aansluiten bij grote thema's in multidisciplinaire programma's en projecten. Om een rol te kunnen spelen in deze programmering moeten we dan ook goed aangesloten zijn bij 'Europa'. Op dit punt is er voor veel bedrijven nog een lange weg te gaan. MODINT ondersteunt daarom de bedrijven en de met MODINT gelieerde organisaties die bezig zijn met de Europese programmering en moedigt bedrijven aan deel te nemen aan Europese netwerken en beroeps- of branchegerichte organisaties.
- De meer generieke trends zijn gebaseerd op de business trends van Ronald Berger. Een groot deel van de programmering in Smart Industry vinden we hier bijvoorbeeld terug. Uit de analyse blijkt dat we daar goed bij zijn aangesloten. Zoals uit de analyses die zijn gemaakt in het kader van topsegment HTSM blijkt hebben we op het terrein van Technologie & Innovatie een track record, waarop we verder kunnen bouwen (Holland high Tech sd).



Een technologie- insteek

Het McKinsey-instituut heeft in 2013 een uitgebreide studie gepubliceerd over 'disruptive' technologieën. Hiermee wordt geduid op technologie die het aanzien van de wereld drastisch zou kunnen gaan veranderen (James Manyika 2013). In dat rapport (176 pag.) komt het woord 'textile' of 'carpet' niet één keer voor en het woord 'clothing' slechts één keer: we staan duidelijk niet in het centrum van de belangstelling.

De belangrijke technologieën die (wel) genoemd worden zijn:

1. Mobiel internet.
2. Automatisering van kenniswerk.
3. The Internet of Things.
4. Cloudtechnologie.
5. Geavanceerde robotica.
6. Autonome en bijna autonome voertuigen.
7. Volgende generatie genomics ((sub)set van genen van een cel of organisme).
8. Energie-opslag.
9. 3D-printen.
10. Geavanceerde materialen.
11. Geavanceerde olie- en gaswinning.
12. Hernieuwbare energie.

Hieraan kunnen we op basis van ons bekende belangrijke ontwikkelingen nog toe voegen:

13. Ambient Intelligence/persuasive technologie: sensortechnologie.
14. Smart Textiles.
15. Recycling en hergebruik van materialen.

Als we nu kijken naar de industrie en naar dit lijstje hiervoor dan is duidelijk dat er veel raakvlakken zijn met ontwikkelingen waar in textielonderzoek aan gewerkt wordt, wereldwijd, maar ook in Nederland. Mobiel internet bij de dagelijkse communicatie, bestellen van kleding door consumenten en het flexibiliseren van werkzaamheden zijn toepassingen waar we al dagelijks mee te maken hebben.

Automatisering van kenniswerk

Automatisering van kenniswerk wordt mogelijk door de combinatie van ontwikkelingen van de rekensnelheid van computer en de computer die zelf weer leert van wat ervan gevraagd wordt. Gebruikersinterfaces leiden tot computers die nu al in staat zijn werk te verrichten waarvan werd aangenomen dat dat alleen door mensen gedaan kon worden. Zo kunnen ze in enorme hoeveelheden informatie patronen en relaties onderscheiden. Ook kunnen ze op basis van voorbeelden of gewoon door het kraken van gegevens 'leren' van

regels en concepten. Met geavanceerde interfaces en kunstmatige intelligentiesoftware kunnen ze menselijke spraak en acties begrijpen en zelfs intenties van dubbelzinnige commando's interpreteren. Kortom, computers kunnen al veel van de taken doen die momenteel worden uitgevoerd door kenniswerkers.

Het Internet of Things is voor onze bedrijfstak een belangrijke ontwikkeling: dit gaat over het communiceren en data- en informatie-uitwisseling tussen bijvoorbeeld apparaten, machines of halffabricaten, op een zodanig niveau dat er zelfregelende-, sturende productie- en supplyketens ontstaan. Het is de basis die nodig is voor echte Factories of the Future. Cloud Storage van data en geavanceerde robotica ligt in het verlengde hiervan.

Energievoorziening

Energieopslag, ook in textiele dragers, is een onderwerp dat al langer op de agenda staat en waarvoor erg veel aandacht is. De drijvende kracht hierachter is dat het opvangen van energie door bijvoorbeeld zonne-energie of windturbine in feite een volwassen technologie is. Als je geen goed antwoord hebt op de vraag waar je die energie opslaat is maar de helft van het probleem opgelost. Uit discussies binnen MODINT komt de energievoorziening telkens als centraal probleem naar voren. Om allerlei vormen van in textiel ingebouwde elektronica continu van energie te voorzien is immers een continue stroombron vereist. De gebruikelijke oplossing is het inbouwen van een oplaadbare batterij, mogelijk ondersteund met zonnecellen voor energieopvang. Deze oplossing is echter verre van comfortabel (beperkte plooibaarheid, vouwbaarheid, wasbaarheid) en beperkt in toepassingsmogelijkheden (te zwaar, te lage capaciteit en niet geïntegreerd).

3D-printen

Tot nu toe werd 3D-printen grotendeels gebruikt door productontwerpers en hobbyisten, voor een paar selecte productietoepassingen. Echter, de prestaties van additive manufacturing machines verbeteren, het bereik van de materialen groeit en de prijzen (voor printers en materialen) dalen snel tot niveaus waarbij 3D-printen op een punt komt waar consumenten deze technologie voor eigen producten kunnen gebruiken. Met 3D-printen kan een idee direct vanuit een 3D-ontwerpbestand naar een afgewerkt onderdeel of product worden omgezet. Hierbij kunnen veel traditionele stappen in het productieproces worden overgeslagen. Belangrijker nog, 3D-printen maakt on-demandproductie mogelijk en vermindert verspilling. Met 3D-printen kunnen voorwerpen die met traditionele technieken moeilijk of onmogelijk te produceren zijn relatief eenvoudig

en goedkoop geproduceerd worden. 3D-printen zou voor textielbedrijven van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het direct op textiel aanbrengen van 3D-structuren. De vraag ligt echter op een dieper niveau: als deze technologie zeer wijd verspreid raakt, wat zijn dan de gevolgen? Textiel wordt overal gebruikt omdat het functionele eigenschappen heeft die het voor de verschillende toepassingen geschikt maakt. Daarmee vervult het een functie die gekoppeld is aan gebruik. Wat nu als die functie op een andere manier kan worden ingevuld tegen zodanig lage kosten dat het voor de gebruiker interessant is? Te denken valt aan demontabele kleding die de gebruiker afhankelijk van omstandigheden of wens steeds opnieuw anders kan samenstellen doordat hij de verschillende delen snel op een 3D-printer kan maken? Wat betekent dat voor onze bedrijfstak?

Slimme materialen

In de afgelopen decennia hebben wetenschappers manieren ontdekt om materialen met hele bijzondere eigenschappen te maken: slimme materialen die self-healing zijn of zelfreinigend, geheugenmetalen die kunnen terugkeren naar hun oorspronkelijke vorm, piëzo-elektrisch keramiek en kristallen die druk omzetten in energie, en nanomaterialen. Nanomaterialen zijn bijzonder interessant vanwege hun brede toepassingsmogelijkheden en hun op lange termijn mogelijk enorme economische impact. Op nanoschaal (minder dan 100 nanometer) krijgen materialen nieuwe eigenschappen, zoals grotere reactiviteit, ongewone elektrische eigenschappen, enorme sterkte per eenheid van gewicht. Hierdoor ontstaan toepassingen zoals supergladde coatings, sterke composieten en nanovezels met bijzondere eigenschappen. Geavanceerde nanomaterialen, zoals grafeen en koolstof nanobuisjes zouden kunnen leiden tot nieuwe soorten displays en superefficiënte batterijen en zonnecellen. Tegenwoordig worden eenvoudige nanodeeltjes al veel toegepast. Ze worden gebruikt in coatings, verven, sensoren, chemische katalysatoren en voedselverpakkingen. Zilvernanodeeltjes, die antimicrobiële eigenschappen bezitten, zijn toegevoegd aan wasmiddelen en zelfs geweven in sokken. Zinkoxide nanodeeltjes hebben interessante optische eigenschappen, waardoor ze nuttige bestanddelen worden in sommige zonnebrandmiddelen, maar ook in bijvoorbeeld efficiënte zonnecellen. Klei nanodeeltjes dragen bij aan lichte, sterke en flexibele composieten. Klei nanodeeltjes verbeteren ook de barrière-eigenschappen. Daarom worden ze gebruikt in sommige plastic verpakkingen, om de houdbaarheid van levensmiddelen te vergroten. Op grafeen gebaseerde supercondensatoren worden ontwikkeld met als

doel het produceren van uiterst efficiënte batterijen die zeer snel opladen. Maar ook voor het maken van zeer efficiënte zonnecellen.

Grafeen en koolstof nanobuizen kunnen worden gebruikt als onderdelen voor efficiënte, superdunne en (met grafeen) flexibele en transparante displays. Vanwege de unieke absorberende eigenschappen kan grafeen ook helpen bij een groeiend probleem in veel delen van de wereld, namelijk het verbeteren van de toegang tot drinkbaar water. Door het gebruik van op grafeen gebaseerde filters kan, tegen een fractie van de kosten van de huidige methoden, drinkwater geproduceerd worden uit zeewater.

Duurzame energie(winning)

De mogelijkheden van geavanceerde olie- en gaswinning richt zich op onconventionele manieren om olie- en gasreserves uit schalie en rotsformaties te halen. Door de voortdurende verbeteringen van deze technologie kan de beschikbaarheid van fossiele brandstoffen voor tientallen jaren verbeterd worden en kunnen nieuwe reserves worden aangeboord. Veel aandacht is er natuurlijk ook voor hernieuwbare energiebronnen, zoals zon, wind, waterkracht en de energie uit golfbewegingen en getijden. Het houdt de belofte in van een eindeloze energiebron zonder gebruik te maken van technologie die bijdraagt aan de klimaatverandering. Zonneceltechnologie ontwikkelt zich bijzonder snel. In de afgelopen twee decennia zijn de kosten van de energie die door zonnecellen wordt opgewekt gedaald met 90%. Ondertussen levert windenergie een snel groeiend aandeel van duurzame elektriciteitsopwekking. Hernieuwbare energiebronnen zoals zonne- en windenergie worden op steeds grotere schaal toegepast in geavanceerde economieën zoals de Verenigde Staten en de Europese Unie. Maar ook China, India en andere opkomende economieën hebben grote plannen voor zonne- en windenergie. Deze landen willen daarmee economische groei mogelijk maken en tegelijkertijd tegemoet komen aan toenemende bezorgdheid over milieuvervuiling.

Ambient Intelligence en persuasieve technologie

Een voor textiele toepassingen zeer belangrijk terrein is dat van Ambient Intelligence in combinatie met Persuasieve technologie (Piet Griffioen 2012). Situation Awareness en Ambient Intelligence kunnen gezien worden als de meest recente fase in de evolutie van computers. Deze fase hangt samen met de steeds verdergaande miniaturisering van elektronica, de mogelijkheid tot draadloze communicatie tussen apparaten en de

steeds intelligentere interacties tussen computers en hun omgeving (Verbeek 2014). Ambient Intelligence is een combinatie van 'ubiquitous computing' en intelligente gebruiksinterfaces. De term ubiquitous computing is in gebruik om een toekomstbeeld van alomtegenwoordige informatie- en communicatietechnologie aan te duiden, die onzichtbaar op de achtergrond van ons bestaan functioneert. Ambient Intelligence - een term die ooit door Philips is geïntroduceerd, maar die net als Luxaflex inmiddels niet meer functioneert als merknaam, maar eerder als generieke naam - telt bij deze alomtegenwoordigheid nog de intelligentie op van gebruiksinterfaces die op geavanceerde manieren kunnen reageren op hun omgeving. Denk hierbij aan het herkennen van spraak en gebaren of van patronen in iemands gedrag. De plaatsen waar Ambient Intelligence aanwezig is, worden vaak aangeduid als smart homes of Smart Environments. Ambient Intelligence is geen science fiction, maar een reële werkelijkheid die zich steeds verder zal uitbreiden.

Ook voor textiele toepassingen kunnen we Ambient Intelligence inzetten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan:

- Waarnemen (sensing): vaste, draagbare of mobiele sensoren die persoonlijke kenmerken (lichamelijk, fysiologisch) en omgevingsfactoren meten op het lichaam, in kleding, in apparaten en in de omgeving.
- Intelligente verwerking (reasoning): het combineren, analyseren, redeneren en aggregeren van multimodale sensordata. Dit leidt tot kennis en inzicht in een gegeven situatie.
- Handelen (acting): actuatoren die gebaseerd op een gegeven situatie (zelfstandig) concrete acties uitvoeren, bijvoorbeeld robots.
- Interactie: slimme interactie met de gebruiker, afhankelijk van zijn /haar vaardigheden (personificatie) en situatie.

Belangrijke enablers voor sensortechnologie zijn nanotechnologie, halfgeleidertechnologie en MEMS-technologie. Dit heeft ertoe geleid dat sensoren steeds kleiner, nauwkeuriger, goedkoper, energiezuiniger, meer geïntegreerd (sensor netwerken) en slimmer (meer processing) zijn geworden. Deze ontwikkelingen zullen ook in de toekomst doorgaan. Belangrijke obstakels die nog genomen moeten worden zijn het energieverbruik (energieharvesting: het onttrekken en opslaan van energie uit de omgeving), de autonomie van mobiele sensoren, standaardisatie van interfaces en protocollen (integreerbaarheid) en de schaarste en prijs van bepaalde grondstoffen en materialen.

Smart Textiles

Op het gebied van textiel is Smart Textiles de afgelopen tien jaar veruit het meest onderzochte onderwerp. De Europese Unie, de lidstaten, regio's en private actoren hebben hieraan meer dan één miljard euro besteed. De belofte van de elektronica en textiel is aantrekkelijk voor velen, maar voor serieuze toepassingen zijn er productie- en ontwerproblemen. Als gimmick heeft het geen impact op de markt gehad. In persoonlijke beschermingsmiddelen, dus voor veiligheidssituaties zijn Smart Textiles beperkt toepasbaar, door de hoge eisen en standaarden die daaraan gesteld worden. Wel zijn er in de laatste tien jaar componenten ontwikkeld die geïncorporeerd kunnen worden. Ook zijn procestechologieën ontwikkeld die hieraan in principe tegemoet komen. De twee belangrijkste technologische belemmeringen zijn de aansluiting van de verschillende onderdelen en het ontwerp en het beheer van elektronische systeemarchitecturen.

Beroepskleding en PBM's groeiend segment

Meer dan in het verleden hebben Smart Textiles behoefte aan een realistisch speelveld. In sommige technische toepassingen hebben Smart Textiles hun weg gevonden, bijvoorbeeld in geotextiel voor het opsporen van defecten in constructies. Deze toepassingen zijn robuust en zeer gericht op toepassing op grote schaal. In beroepskleding is de prijselasticiteit laag, is de ergonomie (nog) niet aantrekkelijk (comfort en gebruiksgemak) en bestaan de toepassingen vaak uit gimmicks met een beperkte gebruikswaarde.

Smart Textiles kunnen deel uitmaken van een ambient intelligente werkomgeving. Beroepskleding en persoonlijke beschermingsmiddelen zijn een snel groeiend segment, waarbij hoge eisen worden gesteld aan robuustheid en comfort. Ook gelden er standaarden en normen voor gebruik.

Beroepsomgevingen waarderen technische hulpmiddelen om de veiligheid te vergroten. Ze zijn ook een goed forum voor het testen van Smart Textiles als het gaat om subsystemen met voornamelijk textiele componenten (werkkleding), subsystemen met overwegend niet uit textiel bestaande delen (bijvoorbeeld schorten, handschoenen) en subsystemen die vrijwel geen textielcomponenten bevatten (bijvoorbeeld helmen, brillen). Informatiesystemen voor het personeel en het bevorderen van comfort kan leiden tot grote voordelen in termen van geld en welzijn.

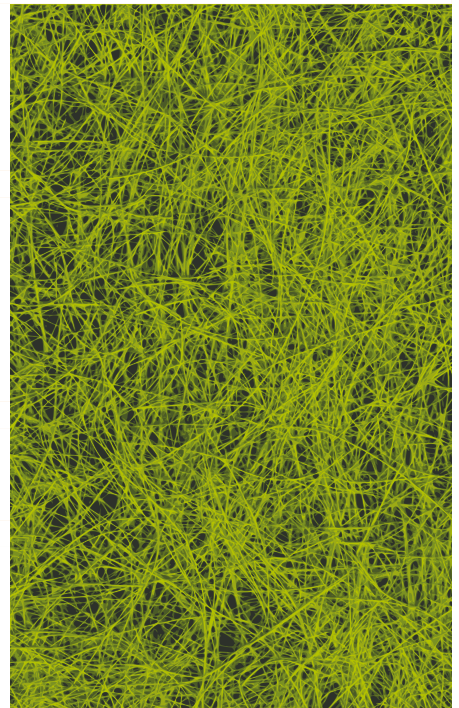
De mogelijkheid van het gebruik van ambient informatie en controlesystemen met textiel als drager/enabler is aangetoond op het niveau van (handgemaakte) prototypes en demonstrators. De uitdaging waar voor we nu staan is de integratie van deze technologie op een (semi-) industriële schaal, rekening houdend met de noodzaak van robuuste aansluitingen tussen de componenten en geleiders. Comfort en design zijn nauw verwant.

Duurzaamheid

Biopolymeren Biocomposieten	PLA en tientallen andere, gebaseerd op synthese via de alcohol route, thermoplastische biocomposiet	
Enzymen, dynamische vezel oppervlakte eigenschappen	Oppervlakte modificatie, hydrogelen biosensoren	
Hernieuwbare energie	CO ₂ reductie, energiemaatregelen, MJA LCAs actief gebruikt incl. energie analyses	
Hergebruik en recycling	Mechanische- en chemische recycling, design for recycling. Opvolgers lyocell	

Nanotechnologie

<p>Nano fibres Nano composite fibres Carbon nanotubes Grafeen</p>	<p>Supergeleiding Extreem grote verhouding oppervlak gewicht, filters, super sterk, lichtgewicht</p>
<p>Nano deeltjes, pigmenten, gecontroleerde afgiftesysteem</p>	<p>Superdunne coatings met unieke eigenschappen zoals geleiding, extreem slijtvast, gecontroleerde afgifte, katalysatoren, antibacterieel, cyclodextrines, dendrimeren</p>
<p>Nano surface engineering Nano coatings</p>	<p>Zelfreinigende omgeving, lucht reinigend, hygiëne</p>
<p>System integration voor complexe textielproducten, zals wearables en elektronische textielproducten</p>	<p>Embedded smart and/of functional systems</p>



Geavanceerde of smart materialen

<p>Super polymers</p>	<p>High performance vezels, staal vervangers, dyneema, twaron opvolgers</p>
<p>Energie materialen (zie ook nano)</p>	<p>Laagsgewijze opbouw. Materialen met energie opslag: textiel als batterij eigenschappen of zonne-energie opvang. Personalized grids op de persoon of gemeenschappelijk gebruik.</p>
<p>Samengestelde vezels</p>	<p>Self healing in verf lak, coatings op auto's TRL 9, op textiel in coatings TRL 4. Shape Memory materialen; veel demo's bekend. TRL 7 PIEZO materialen: TRL 9, veel als sensoren toegepast</p>
<p>Coatings</p>	<p>Zelfreinigende coating TRL 9, CF vervangers TRL 7</p>



Micro systems & electronics, Ambient Intelligence en ICT

Sensoren & Actuatoren:

- fysiologische parameters
- arbeids- en omgevingsomstandigheden
- alarmering/bewustwording

Sensor Technology, System Engineering en System Technology, miniaturisering en integratie met textiel. Wearable Technology, Smart Environments, Actuator Technology interactie

Geleidende polymeren

- geïntegreerde elektronica
- energy harvesting

Connector less connections, robuuste geleiders, testmethodes, garanties

- Data handling en verwerking
- Context awareness
- Real time feedback
- Ambient/persuasive technology

Mobiel internet, online ordering en webshops. Cloud data opslag. Basis voor geavanceerde robotica en noodzaak voor the Internet of Things. Factory of the Future



Nieuwe businessmodellen

Geavanceerde robotica

The Internet of Things

Mobiel internet

Cloud datasystemen

De "factory of the Future"

Pick- and place technology

Onderdeel van een complex systeem van samenwerkende robots of anderszins intelligente systemen

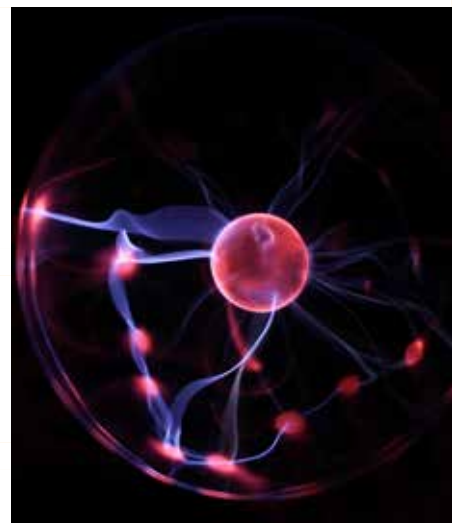
Ink Jet technology

3D printing

Polymer deposition

Patterned deposition of chemicals
Ontwerpers en producenten één op één gekoppeld voor kleinere series

Plasma/Laser



**Prediction is
very difficult,
especially if it's
about the future**

(Niels Bohr)



Ten slotte

De wereld verandert textiel en textiel verandert de wereld. Uit voorgaande mag duidelijk worden dat we niet op onze lauweren kunnen rusten. De invloed die de grote trends en technologie ontwikkelingen op onze sector uitoefent is enorm en daar hebben we mee te leven. Hierop inspelen en gebruik maken van de in Europa, maar zeker ook in Nederland aanwezige kennisinfrastructuur is dan ook aan te raden. Om de toekomst van onze sector zeker te stellen is samenwerken noodzakelijk want kennis is niet langer een monopolie van enkele grote spelers maar zit ingebed in grote aantallen netwerken en niet te vergeten: mensen.

Samenwerken verkleint ook het ondernemersrisico: je hoeft niet meer alle kennis en apparatuur in eigen bezit te hebben en door in te zetten om meerdere opties of projecten kan het risico geminimaliseerd worden.

Om over na te denken.

Bijlage



Samenvattende trends en ontwikkelingen relevant voor de textiel-, tapijt- en kledingindustrie

Wanneer we bovenstaande hoofdstukken in beschouwing nemen, dan kunnen we concluderen dat het voor onze branche belangrijk is de volgende trends en roadmaps te volgen:

Smart Society/ Smart Environment/Smart Living

- zelfregie
- Smart Cities
- participatiemaatschappij
- veiligheid (safety en security).

Smart Sustainable samenleving

- Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO)
- materialen en water
- energie / CO₂.

Smart Technology/Smart Industry

- integratie engineering & design
- Factory of the Future
- Smart Systems
- Smart Materials.

Smart Health Care

- vergrijzing
- gezonde samenleving
- zorg en verzorging.

Smart Business

- slimme businesscases /-modellen
- focus op groei en export
- startups.

In de figuur op de volgende pagina is aangegeven wat de koppeling is tussen deze trends/roadmaps en de activiteiten in de sector.

interactie Smart industry textiel branche																	
type bedrijf of activiteit	Smart environment/smart living/ smart society				Smart sustainable samenleving			Smart technology				Smart health en care			Smart business		
	Zelfregie	Smart Cities	participatie maatschappij	veiligheid (safety en security)	MVO	materialen en water	energie / CO ₂	Integratie Engineering & Design	factory of the future	Smart systems	Smart Materials	Vergrijzing	Gezonde samenleving	zorg en verzorging	slimme business cases / modellen	focus op groei en export	start ups
materialen, vezels, garens, doek																	
weverijen																	
breierijen																	
confectie																	
retail																	
Kleding																	
bedrijfskleding																	
Tapijt																	
interieur																	
Huishoudtextielen bed- /badlinnen																	
meubelstoffen																	
gordijnstoffen																	
ziekenhuis/zorg																	
technisch textiel																	
composieten																	
veredeling/finisen																	
logistiek																	
business modellen																	

Bibliografie



Philips, Desso. 18 Nov. 2013.

http://www.newscenter.philips.com/nl_nl/standard/about/news/press/20131118-philips-en-desso-partneren-om-lichtdoorlatende-tapijten-te-ontwikkelen.wpd#.Vl1cCiuG-So (geopend Dec. 14, 2014).

Desso. 24 Dec. 2013. http://edel.nl/innovaties/?ESP_detectievloer (geopend Dec. 14, 2014).

Ahsmann, Bart. *Smart Industry Fieldlab D-UPS: 'Designing Ultra Personalised Solutions'*. Prod. CLICKNL|DESIGN. 2014.

Ettaro, Antonio Barberi. *Raw Materials Alert*. via email, MODINT, 2014.

Gardien, P., Djajadiningrat, T., Hummels, C., & Brombacher, A. „Changing your hammer: The implications of paradigmatic innovation for design practice.” *International Journal of Design*, 8(2), 2014: 119-139.

Holland hightech. sd. http://www.hollandhightech.nl/htsm/Roadmaps/High_Tech_Materials.

Hubbart, *Wikipedia*. 12 Dec. 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Hubbert_peak_theory (geopend Dec. 12, 2014).

Manyika, James, Chui, Michael, Bughin, Jacques, Dobbs, Richard, Bisson, Peter, Marrs, Alex. „Dis-

ruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy; .” McKinsey Global Institute, 2013.

Griffioen, Piet, van Leeuwen, Henk, Brinks, Ger. *Roadmap technologie en veiligheid*. Enschede: Saxion Kenniscentrum Design en Technologie, 2012, 36.

Brand, Reon, Rocchi, Simona. *Rethinking value in a changing landscape, A model for strategic reflection and business transformation*, 2011. A Philips Design paper, 2011.

„Smart Industry, Dutch Industry fit for the Future.” April 2014.

Swanson's law. sd. <http://breakingenergy.com/2014/12/01/solar-powers-stunning-growth-u-s-generation-up-100-percent-this-year/>.

Topsectoren. sd. <http://topsectoren.nl/creatieve-industrie> (geopend Okt. 4, 2014).

Trend Compendium. sd. <http://www.rolandberger.com/gallery/trend-compendium/tc2030/>.

Verbeek, Peter-Paul. *Op de vleugels van Icarus*. Lemniscaat, 2014.

Colofon

De brochure 'De wereld verandert textiel en textiel verandert de wereld' is een uitgave van de Verenigde Textielindustrie Nederland (VTN) een ledengroepering van MODINT, dé ondernemersorganisatie voor de mode, interieur, tapijt en textielbranche.

Postbus 428, 3700 AK Zeist, 030-232 09 00,
info@modint.nl

Auteurs:

Jef Wintermans - MODINT
Ger Brinks - BMA Techné

Redactie:

Ingrid Bargeman

Vormgeving & druk:

Adrichem communicatie & events

Fotografie en illustraties:

Saxion en MODINT

©Juni 2015. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder toestemming van VTN/MODINT.

De brochure is gedrukt op FSC papier. Het FSC-keurmerk geeft de zekerheid dat de grondstof voor het papier afkomstig is uit verantwoord beheerde bossen.