

# **Aankoopwegwijzer voor circulair textiel**

## **Deel 6**

### **END OF LIFE**

### **De levenscyclus van werkkleding**

### **DUURZAAM VAN VEZEL TOT AS**

Deze module werd opgemaakt door Hogeschool Gent

# Inhoud

|           |                                                                           |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1         | Duurzame ontwikkeling in theorie .....                                    | 5  |
| 1.1       | Normering .....                                                           | 6  |
| 1.1.1     | Sustainable Development Goals (SDG's) .....                               | 6  |
| 1.2       | De 3 P's en projectie van MVO op de textiel- en confectie-industrie ..... | 9  |
| 1.2.1     | Planet .....                                                              | 9  |
| 1.2.2     | People .....                                                              | 9  |
| 1.2.3     | Profit .....                                                              | 9  |
| 1.2.4     | Higg Material Sustainability Index (MSI) .....                            | 10 |
| 1.2.4.1   | Product tools .....                                                       | 10 |
| 1.2.4.2   | Higg Materials Sustainability Index .....                                 | 10 |
| 1.2.4.3   | Higg Design & Development Module .....                                    | 11 |
| 1.2.4.4   | Higg Product Module .....                                                 | 11 |
| 1.2.4.5   | Facility tools .....                                                      | 12 |
| 1.2.4.6   | Higg Facility Environmental Module .....                                  | 12 |
| 1.2.4.7   | Higg Facility Social & Labour Module .....                                | 12 |
| 1.2.4.8   | Brand tools .....                                                         | 13 |
| 1.2.4.9   | Higg Brand & Retail Module .....                                          | 13 |
| 1.2.5     | Levenscyclusanalyse (LCA) .....                                           | 14 |
| 1.2.6     | Life Cycle Cost (LCC) .....                                               | 16 |
| 1.2.7     | Total Cost of Ownership (TCO) .....                                       | 16 |
| 2         | Duurzame ontwikkeling in praktijk .....                                   | 18 |
| 2.1       | Materialendecreet .....                                                   | 18 |
| 2.1.1     | Achtergrond .....                                                         | 18 |
| 2.1.1.1   | Blik op de materiaalketen .....                                           | 18 |
| 2.1.1.2   | De kringloop definiëren .....                                             | 18 |
| 2.1.1.3   | Vlaamse prioriteitenladder .....                                          | 19 |
| 2.1.2     | Preventie van afvalstoffen .....                                          | 19 |
| 2.1.2.1   | Bedrijfsafval .....                                                       | 19 |
| 2.1.2.2   | Huishoudelijk afval .....                                                 | 20 |
| 2.1.3     | Textielafval .....                                                        | 20 |
| 2.1.4     | Grondstoffen .....                                                        | 20 |
| 2.1.4.1   | Lage impact materialen .....                                              | 21 |
| 2.1.4.2   | Gerecycleerde materialen .....                                            | 21 |
| 2.1.4.2.1 | Recyclage natuurlijke materialen .....                                    | 21 |
| 2.1.4.2.2 | Recyclage synthetische materialen .....                                   | 22 |

|           |                                                       |    |
|-----------|-------------------------------------------------------|----|
| 2.1.4.3   | Hergebruik en herontwerp afval .....                  | 22 |
| 2.1.4.3.1 | Textiel- en kledingafval .....                        | 22 |
| 2.1.4.3.2 | Biologisch afval .....                                | 23 |
| 2.1.4.4   | Inspiratie door de natuur .....                       | 23 |
| 2.1.4.4.1 | De natuurlijke kringloop: Cradle to Cradle.....       | 23 |
| 2.1.4.4.2 | Bio-mimicry .....                                     | 25 |
| 2.1.4.5   | Gebruik lokale grondstoffen.....                      | 25 |
| 2.1.4.6   | Ontwerp.....                                          | 26 |
| 2.1.4.6.1 | Ontwerp voor een lange levensduur.....                | 26 |
| 2.1.4.6.2 | Ontwerp voor hergebruik.....                          | 26 |
| 2.1.4.6.3 | Ontwerp voor minder afval .....                       | 27 |
| 2.1.4.6.4 | Nuttige ontwerpingrepen.....                          | 27 |
| 2.1.4.6.5 | Verhinder overconsumptie .....                        | 28 |
| 2.1.4.6.6 | Rekening houdend met (nieuwe) technologieën.....      | 28 |
| 2.1.5     | Productie .....                                       | 30 |
| 2.1.5.1   | Milieu.....                                           | 30 |
| 2.1.5.1.1 | Productie / teelt van grondstoffen.....               | 30 |
| 2.1.5.1.2 | Productie en veredeling van garens en stof.....       | 31 |
| 2.1.5.1.3 | Afvalwater .....                                      | 31 |
| 2.1.5.1.4 | Productie van kleding.....                            | 32 |
| 2.1.5.2   | Lokale productie .....                                | 32 |
| 2.1.5.3   | Rekening houdend met (nieuwe) technologieën.....      | 32 |
| 2.1.5.4   | Voordelen van lokale versus off shore productie ..... | 32 |
| 2.1.5.5   | Prijskaartje.....                                     | 33 |
| 2.1.5.6   | Afvalpreventie .....                                  | 33 |
| 2.1.5.6.1 | Zero waste breien en weven .....                      | 33 |
| 2.1.5.6.2 | Bijna zero.....                                       | 33 |
| 2.1.5.7   | Focus op duurzaamheid en levensduur .....             | 34 |
| 2.1.6     | Verpakking.....                                       | 35 |
| 2.1.6.1   | Kledinghangers .....                                  | 35 |
| 2.1.6.2   | Plastic verpakkingen .....                            | 35 |
| 2.1.6.3   | Bijsluiters .....                                     | 35 |
| 2.1.6.4   | Hangtags .....                                        | 35 |
| 2.1.6.5   | Labels of etiketten.....                              | 35 |
| 2.1.6.6   | Onderhoudsvoorschriften .....                         | 36 |
| 2.1.7     | Verkoop .....                                         | 36 |
| 2.1.7.1   | Aankopen of leasing? .....                            | 36 |

|          |                                     |    |
|----------|-------------------------------------|----|
| 2.1.7.2  | Wie blijft eigenaar ? .....         | 37 |
| 2.1.8    | Transport .....                     | 38 |
| 2.1.8.1  | Geconsolideerde transporten .....   | 38 |
| 2.1.8.2  | Synchrone transporten.....          | 38 |
| 2.1.9    | Gebruik .....                       | 39 |
| 2.1.10   | End-of-Life .....                   | 41 |
| 2.1.10.1 | Ophalings- en terugnamesysteem..... | 41 |
| 2.1.10.2 | Upcycling .....                     | 41 |
| 2.1.10.3 | Redesign of recycling.....          | 41 |
| 2.1.10.4 | Downcycling.....                    | 42 |
| 2.1.10.5 | Energierterugwinning .....          | 42 |
| 2.1.11   | End-of-Waste.....                   | 43 |
| 3        | Lijst met afbeeldingen .....        | 44 |
| 4        | Lijst met tabellen .....            | 44 |
| 5        | Bibliografie .....                  | 45 |

# 1 DUURZAME ONTWIKKELING IN THEORIE

Door een groeiend bewustzijn voor de milieu- en armoedeproblematiek waarmee de mensheid in de 20<sup>ste</sup> en 21<sup>ste</sup> eeuw wordt geconfronteerd, ontstond in de jaren 70 en 80 geleidelijk nood aan mondiale strategieën die de wereld hierop moesten voorbereiden. Stilaan groeide de overtuiging van het **uitputbare karakter van milieu en ontwikkeling**. Het concept “duurzame ontwikkeling” is hieruit ontstaan.

De term “**duurzame ontwikkeling**” komt van de Verenigde naties. In 1987 stelde de commissie Brundtland het rapport “Onze gezamenlijke toekomst” voor, waarin duurzame ontwikkeling de kern is. De definitie in het Brundtland-rapport luidt als volgt:

---

*“EEN ONTWIKKELING DIE VOORZIET IN DE BEHOEFTE VAN DE HUIDIGE  
GENERATIE ZONDER DAARBIJ DE BEHOEFTE VAN DE TOEKOMSTIGE  
GENERATIES IN GEVAAR TE BRENGEN”*

---

Het is een heel ruim begrip en omvat alle ontwikkelingen op technisch, economisch, ecologisch en sociaal vlak, die bijdragen tot een **efficiëntere, zuinigere wereld** waarin op lange termijn beter wordt omgegaan met de aarde. (World Commission on Environment and Development, 1987)

Via **maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)** kunnen ondernemingen een concrete invulling geven aan het begrip duurzame ontwikkeling.

Algemeen heerst een grote aandacht voor MVO bij:

- Bedrijven
- Werkgeversorganisaties
- Overheden
- Wetenschap/onderzoeksinstituten
- Consument

## 1.1 Normering

Er zijn de voorbije jaren een aantal standaarden ontwikkeld die kunnen bijdragen tot duurzame ontwikkeling. De belangrijkste standaarden zijn:

- ISO 14001: Milieumanagementsystemen - Eisen met richtlijnen voor gebruik
- ISO 26000: Richtlijn voor maatschappelijke verantwoordelijkheid van organisaties
- SA 8000: Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
- ISO 20400: Maatschappelijk verantwoord inkopen – Richtlijn

***Deze standaarden worden in detail besproken in de module 'Lastenboeken' van deze aankoopwijzer.***

### 1.1.1 Sustainable Development Goals (SDG's)

In september 2015 werden de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen of Sustainable Development Goals (SDG's) formeel aangenomen door de algemene vergadering van de VN met Agenda 2030 voor Duurzame Ontwikkeling. Gedurende de komende jaren (tot 2030) moeten 17 SDG's, die gekoppeld worden aan 169 targets, een actieplan vormen om de mensheid te bevrijden van armoede en de planeet terug op de koers richting duurzaamheid te plaatsen. Deze doelen die één en ondeelbaar zijn reflecteren de drie dimensies van duurzame ontwikkeling: het economische, het sociale en het ecologische aspect. (SDGS, 2018)

Deze doelen vormen een unieke fusie van twee mondiale agenda's: duurzame ontwikkeling en ontwikkelingssamenwerking. De nadruk van deze agenda ligt op 'universaliteit', wat betekent dat de implementatie niet enkel in het Globale Zuiden moet gebeuren maar over de gehele planeet. (SDGS, 2018)

De SDG's zijn onderverdeeld in de 3 klassieke categorieën van duurzame ontwikkeling en MVO, ofwel de 3 P's, namelijk People, Planet en Profit/Prosperity, aangevuld met de 2 categorieën Peace & Justice en Partnerships. (The Shift, 2018)

- People (mensen)
- Planet (planeet)
- Profit / Prosperity (winst / welvaart)
- Peace (vrede)
- Partnership (partnerschap)



*Figuur 1: logo Sustainable Development Goals  
(Verenigde Naties, 2018)*



*Figuur 2: de 5 P's van duurzaam ondernemen  
(The Shift, 2018)*

Elke SDG bestrijkt een breed onderwerp en omvat veel meer dan zijn titel. De doelstellingen zijn onderling met elkaar verbonden, ze zijn dus ondeelbaar en moeten samen worden uitgevoerd. Het is bijvoorbeeld onmogelijk om de honger in de wereld op te lossen zonder ook de klimaatverandering en de wereldvrede aan te pakken.

Tabel 1: de 17 SDG's (SDGS, 2018)

|                                                                                     |                                        |                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Geen armoede                           | Beëindig armoede overal en in al haar vormen.                                                                                          |
|    | Geen honger                            | Beëindig honger, bereik voedselzekerheid en verbeterde voeding en promoot duurzame landbouw.                                           |
|    | Goede gezondheid en welzijn            | Verzeker een goede gezondheid en promoot welzijn voor alle leeftijden.                                                                 |
|    | Kwaliteitsonderwijs                    | Verzeker gelijke toegang tot kwaliteitsvol onderwijs en bevorder levenslang leren voor iedereen.                                       |
|    | Gendergelijkheid                       | Bereik gendergelijkheid en empowerment voor alle vrouwen en meisjes.                                                                   |
|   | Schoon water en sanitair               | Verzeker toegang en duurzaam beheer van water en sanitatie voor iedereen.                                                              |
|  | Betaalbare en duurzame energie         | Verzeker toegang tot betaalbare, betrouwbare, duurzame en moderne energie voor iedereen.                                               |
|  | Eerlijk werk en economische groei      | Bevorder aanhoudende, inclusieve en duurzame economische groei, volledige en productieve tewerkstelling en waardig werk voor iedereen. |
|  | Industrie, innovatie en infrastructuur | Bouw veerkrachtige infrastructuur, bevorder inclusieve en duurzame industrialisering en stimuleer innovatie.                           |
|  | Ongelijkheid verminderen               | Dring ongelijkheid in en tussen landen terug.                                                                                          |
|  | Duurzame steden en gemeenschappen      | Maak steden en menselijke nederzettingen inclusief, veilig, veerkrachtig en duurzaam.                                                  |
|  | Verantwoorde consumptie en productie   | Verzeker duurzame consumptie- en productiepatronen.                                                                                    |

|                                                                                   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Klimaatactie                                | Neem dringend actie om de klimaatverandering en haar impact te bestrijden.                                                                                                                                                          |
|  | Leven in het water                          | Behoud en maak duurzaam gebruik van oceanen, zeeën en mariene hulpbronnen.                                                                                                                                                          |
|  | Leven op het land                           | Bescherm, herstel en bevorder het duurzaam gebruik van ecosystemen op het vasteland, beheer bossen duurzaam, bestrijd woestijnvorming, stop land-degradatie en draai het terug en roep het verlies aan biodiversiteit een halt toe. |
|  | Vrede, justitie en sterke publieke diensten | Bevorder vreedzame en inclusieve samenlevingen met het oog op duurzame ontwikkeling, verzeker toegang tot justitie voor iedereen en bouw op alle niveaus doeltreffende, verantwoordelijke en toegankelijke instellingen uit.        |
|  | Partnerschap om doelstellingen te bereiken  | Versterk de implementatiemiddelen en revitaliseer het wereldwijd partnerschap voor duurzame ontwikkeling.                                                                                                                           |



## **1.2 De 3 P's en projectie van MVO op de textiel- en confectie-industrie**

Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen gaat om het vinden van een balans tussen de 3 P's, namelijk **sociale (people)**, **ecologische (planet)** en **economische (profit)** dimensies van ondernemen en het minimaliseren van negatieve duurzaamheidseffecten van de organisatie op haar stakeholders (belanghebbenden) en de samenleving. Zie hiervoor ook de vorige paragraaf (SDG's).

### **1.2.1 Planet**

Ecologie (Planet) vormt doorgaans de voornaamste drijfveer van het MVO. Verder in dit hoofdstuk komen we hierop terug bij de bespreking van de ecologische voetafdruk van textiel. Toegepast op de confectie industrie kan aandacht voor ecologie betrekking hebben op:

- Het minimaliseren van de impact op ecosystemen (pesticiden in katoen, genetische manipulatie, ...)
- Het beperken van schadelijke chemicaliën in de textielveredeling (kankerverwekkende AZO-kleurstoffen, formaldehyden, ftalaten, chloorbleken, ...)
- Aard van de grondstoffen en de technologie in de productie van synthetische garens
- Het dierenwelzijn in wol-, pels-, en lederindustrie
- Afvalbeheer (storten of recycleren van textiel)
- Waterbeheer (besparing van gebruik, lozing, vervuiling, ...)
- Vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (CO<sub>2</sub> compensatie door aanplanting bossen, transport verminderen, ...)
- Verminderen van verpakkingsmateriaal (herbruikbaar verpakkingsmateriaal, gerecycleerd materiaal, biodegradeerbaar, ...)
- Beperking energieverbruik (milieuvriendelijke energie, isolatie, sluipverbruik vermijden, ...)

### **1.2.2 People**

Wat betreft de sociaal-ethische aspecten (People) spelen volgende zaken een belangrijke rol:

- Mensenrechten: slavernij (cfr. sweatshops), discriminatie, genderproblematiek, kinderarbeid, vakbonden, verloning, werkuren, contract
- Arbeidsomstandigheden: veiligheid en gezondheid op de werkplaats
- Eetstoornissen: Er wordt op modellen soms grote druk uitgeoefend om mager te zijn en doordat arbeiders dikwijls onderbetaald worden hebben ze te weinig geld om gezonde voeding te kopen.
- Schandalen rond bekende personen in de mode: cocaïne snuivende modellen, belastingontduiking bij grote modehuizen, plagiaat van ontwerpen, ...

### **1.2.3 Profit**

Wat zijn de economische effecten van de bedrijfsactiviteiten op de omgeving? Bijvoorbeeld de sponsoring van goede doelen, werkgelegenheid en investeringen in de infrastructuur. Winst maken hoort bij sociaal ondernemen, het gaat erom dat de balans tussen alle P's evenwichtig is.

### **1.2.4 Higg Material Sustainability Index (MSI)**

De Higg-index is een zelfevaluatie-norm voor de kleding- en schoenenindustrie voor het beoordelen van ecologische en sociale duurzaamheid in de hele toeleveringsketen. Het werd ontwikkeld in 2012 door de Sustainable Apparel Coalition (SAC), een non-profit organisatie opgericht door een groep modebedrijven, de Amerikaanse Environmental Protection Agency en andere non-profitorganisaties.

De Higg-index biedt een hulpmiddel voor de kleding- en schoenenindustrie om duurzaamheid te beoordelen gedurende de gehele levenscyclus van een product, van materialen tot het einde van de levensduur. De Higg-index biedt een holistisch overzicht dat bedrijven machtigt om zinvolle verbeteringen aan te brengen die het welzijn van fabrieksarbeiders, lokale gemeenschappen en het milieu beschermen.

De Higg-index bestaat uit 3 verschillende delen: product, merk (brand) en uitrusting (facility).

#### **1.2.4.1 Product tools**

Deze tool kan tijdens de ontwerpfase van een product worden gebruikt om de voorspelde impact op het milieu te begrijpen. Ze kan ook worden toegepast op de voltooiing van een product voor een meer accurate berekening van de belasting op het milieu. Het biedt merken en fabrikanten informatie om in elke fase van de ontwikkeling van een product betere keuzes te kunnen maken.

Materialen spelen een belangrijke rol in de duurzaamheidsimpact van een product. Het selecteren van materialen is één van de eerste stappen in de ontwikkeling van een product. Het maken van weloverwogen keuzes in dit vroege stadium kan grote voordelen hebben, vooral wanneer dat product op industriële schaal wordt geproduceerd.

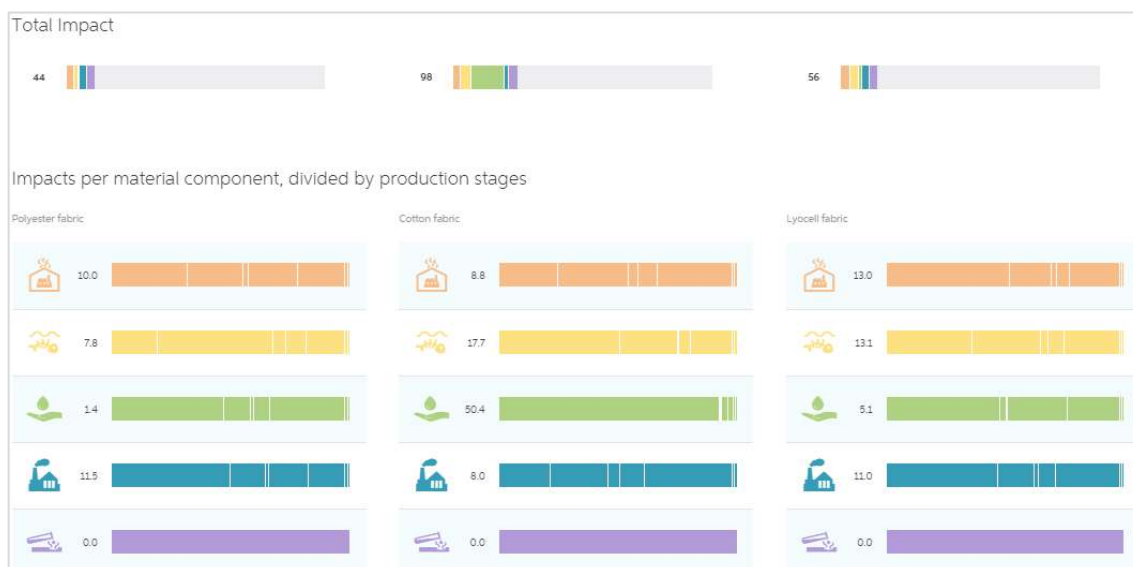
#### **1.2.4.2 Higg Materials Sustainability Index**

De **Higg Materials Sustainability Index** (of **Higg MSI**) bevat 80 basismaterialen, zoals katoen, polyester, elastaan, aramiden, viscose, wol en zijde, die, wanneer ze op verschillende manieren worden gemengd en verwerkt, honderdduizenden materialen creëren die in de hele industrie worden gebruikt. Door betrouwbare meetgegevens toe te passen, beoordeelt de Higg MSI de impact van een materiaal en scoort de resultaten. Bij de berekeningen wordt rekening gehouden met het broeikaseffect, waterschaarste, de uitputting van abiotische hulpbronnen (temperatuur, water, licht, lucht, bodem, wind), eutrofiëring (verstoring van het ecosysteem door overbemesting) en chemie.

Lagere scores duiden betere duurzaamheidsprestaties aan, waardoor ontwerpers meer inzicht krijgen in het creëren van duurzamere kleding. De Higg MSI biedt ook fabrikant specifieke gegevens die representatief zijn voor specifieke processen of faciliteiten. De Sustainable Apparel Coalition spoort de gehele kledingsector aan om de tool te gebruiken en materialen toe te voegen aan de groeiende bibliotheek via de Higg MSI-Contributor.

Voor het gebruik van Higg MSI en Higg MSI-Contributor is geen registratie vereist. Deze bibliotheek kan door iedereen vrij worden geraadpleegd door enkel de gebruiksvoorwaarden te accepteren.

In onderstaand voorbeeld worden polyester (links), katoen (midden) en Lyocel (rechts) vergeleken met elkaar. Hierbij zien we dat polyester het beste scoort.



Figuur 3: Higg MSI vergelijking polyester, katoen en Lyocel

#### 1.2.4.3 Higg Design & Development Module

De **Higg Design & Development Module** (of **Higg DDM**) biedt ontwerpers een snelle en eenvoudige begeleiding om de impact van een product te verminderen. Deze tool wordt gebruikt in de vroegste stadia van het productcreatieproces, voordat de prototypes worden gemaakt, om een maximale vermindering van negatieve milieueffecten te behalen.

Deze tool kan gebruikt worden om de impact van de voorgestelde materialen voor de producten te meten door een aantal vragen over de ontwerpen te beantwoorden. Je kan de impact van het nieuwe product vergelijken met een aantal andere bestaande producten en de duurzaamheid evalueren ten opzichte van concurrent- en sectorgemiddelden. Het is ook mogelijk om materialen te bewaren in een aangepaste bibliotheek, de Life Cycle Impact Assessment (LCIA) te bekijken en de gegevens te exporteren naar een Excel-rapport.

Voor deze tool dien je wel te registreren, en het gebruik is niet gratis. Lidmaatschap kost jaarlijks tussen \$ 1.000 (academische instellingen) en \$ 60.000 (zeer grote bedrijven).

#### 1.2.4.4 Higg Product Module

Een derde tool in de Product Tools is de **Higg Product Module** (of **Higg PM**). Hiermee kan je de milieubelasting meten van een product tijdens de hele levenscyclus. Hier kan je meten hoeveel water en energie het product verbruikt (vb. bij het wassen en drogen) en hoe dit het globale klimaat beïnvloedt. Door de impact van de levenscyclus te beoordelen, kunnen merken, detailhandelaren en fabrikanten verbeteringen aanbrengen om kleding, schoenen en textiel op een verantwoorde manier te produceren.

De Higg PM zal bedrijven helpen de volledige levenscyclusimpact van een eindproduct te beoordelen voor een fractie van de tijd en kosten die levenscyclusanalysetools doorgaans vereisen. De tool laat zien hoe producten in welke categorie dan ook met elkaar kunnen worden vergeleken en welke levenscyclusstadia of productieprocessen de meeste impact hebben. De tool heeft ook het potentieel voor integratie met de eigen interne systemen van een bedrijf voor het meten en genereren van analyses.

Momenteel loopt er een pilootproject en de verwachting is dat in de loop van 2019 de Higg PM gebruikers zal toelaten de milieueffecten te berekenen voor tal van kleding, schoenen en textielproducten die op industriële schaal worden geproduceerd. Dit is een cruciale stap in de richting van toekomstige etikettering van producten en mogelijke milieuwetgeving. (Sustainable Apparel Coalition, 2018)

#### 1.2.4.5 Facility tools

Fabrikanten gebruiken de Higg-faciliteitsmodules om de sociale en milieuprestaties van hun voorzieningen te meten. Deze modules meten de impact op individuele fabrieken, niet op het moederbedrijf als geheel. Gebruikers voeren de beoordelingen minstens één keer per jaar uit en deze beoordelingen worden vervolgens gecontroleerd door ter plaatse door de SAC goedgekeurde beoordelaars.

Benchmarking naar faciliteitstype laat facility managers toe om hun prestaties te vergelijken met die van hun collega's. De Higg-faciliteitstools creëren kansen voor open gesprekken tussen partners in de toeleveringsketen, zodat bedrijven op elke laag in de waardeketen gezamenlijk beter presteren.

De milieukosten voor het produceren en dragen van kleding zijn hoog. Het maken van een typische spijkerbroek kan bijna 8.000 liter water en 400 megajoule energie kosten. Eenmaal gekocht, kan de zorg voor diezelfde spijkerbroek gedurende zijn hele levensduur ervoor zorgen dat meer dan 30 kilogram koolstofdioxide wordt uitgestoten. Dat staat gelijk aan twee uur lang een tuinslang gebruiken, 78 km met een auto rijden of 556 uur lang een computer van stroom voorzien.

#### 1.2.4.6 Higg Facility Environmental Module

De **Higg Facility Environmental Module** (of **Higg FEM**) informeert merken, retailers en fabrikanten over de milieuprestaties van hun individuele faciliteiten, zodat ze verbeteringen kunnen doorvoeren die de negatieve impact zoals deze verminderen. Deze module kan worden gebruikt door fabrikanten op elk niveau van de toeleveringsketen van kleding, schoeisel en textielindustrie.

Maar ook de eisen die gesteld worden rond transparantie van de arbeidsomstandigheden en de behandeling van de mensen die bij elke stap van de supply chain werken, is een complexe uitdaging. Door collectieve inzet kan men de sociale- en arbeidsomstandigheden op betekenisvolle wijze verbeteren voor de arbeiders die jaarlijks miljarden kleding, textiel en schoeisel produceren. Hierbij moeten merken en fabrikanten bijdragen aan het creëren en ondersteunen van veilige en eerlijke werkomstandigheden voor iedereen.

#### 1.2.4.7 Higg Facility Social & Labour Module

De **Higg Facility Social & Labour Module** (of **Higg FSLM**) is een hulpmiddel voor het bevorderen van veilige en eerlijke sociale- en arbeidsomstandigheden voor wereldwijde supply chain-werknemers. Het stelt productiefaciliteiten in staat om hun sociale impact in de waardeketen te meten. Het beoordeelt ook de effectiviteit van programma's voor sociaal beheer. De Higg FSLM is geschikt voor elke productielijn. (Sustainable Apparel Coalition, 2018)

Voor beide modules (FEM en FSLM) is registratie als lid verplicht en het gebruik is dus betalend.

#### 1.2.4.8 Brand tools

Merken en detailhandelaren spelen een sleutelrol bij het succes op lange termijn van duurzame praktijken en het communiceren van de waarde van duurzame kleding aan consumenten wereldwijd. Consumenten worden ook steeds meer geïnteresseerd in het ondersteunen van merken en retailers die sociaal en ecologisch duurzaam en transparant zijn over deze praktijken.

#### 1.2.4.9 Higg Brand & Retail Module

Bedrijven van elke omvang kunnen de **Higg Brand & Retail Module** (of **Higg BRM**) gebruiken om de milieu- en sociale impact van hun activiteiten te meten en zinvolle verbeteringen aan te brengen. De Higg BRM ondersteunt ook deze Higg Index-gebruikers bij het delen van duurzaamheidsinformatie met belangrijke belanghebbenden, waaronder partners in de toeleveringsketen.

Deze betrouwbare beoordeling helpt merken en retailers over de hele wereld om krachtige strategieën en praktijken voor maatschappelijk verantwoord ondernemen op te stellen en te handhaven die het welzijn van werknemers en de planeet bevorderen. De Higg BRM beoordeelt de levenscyclusstructuur van een product, van het sourcen van materialen tot het einde van het gebruik.

De milieueffecten die worden gemeten zijn:

- Uitstoot van broeikasgassen
- Energieverbruik
- Watergebruik
- Watervervuiling
- Ontbossing
- Gevaarlijke chemicaliën
- Dierenwelzijn

De sociale aspecten zijn:

- Kinderarbeid
- Discriminatie
- Dwangarbeid
- Seksuele intimidatie en gender gerelateerd geweld op de werkplaats
- Niet-naleving van minimumloonwetten
- Omkoping en corruptie
- Werktijd
- Gezondheid en veiligheid op het werk
- Verantwoorde inkoop

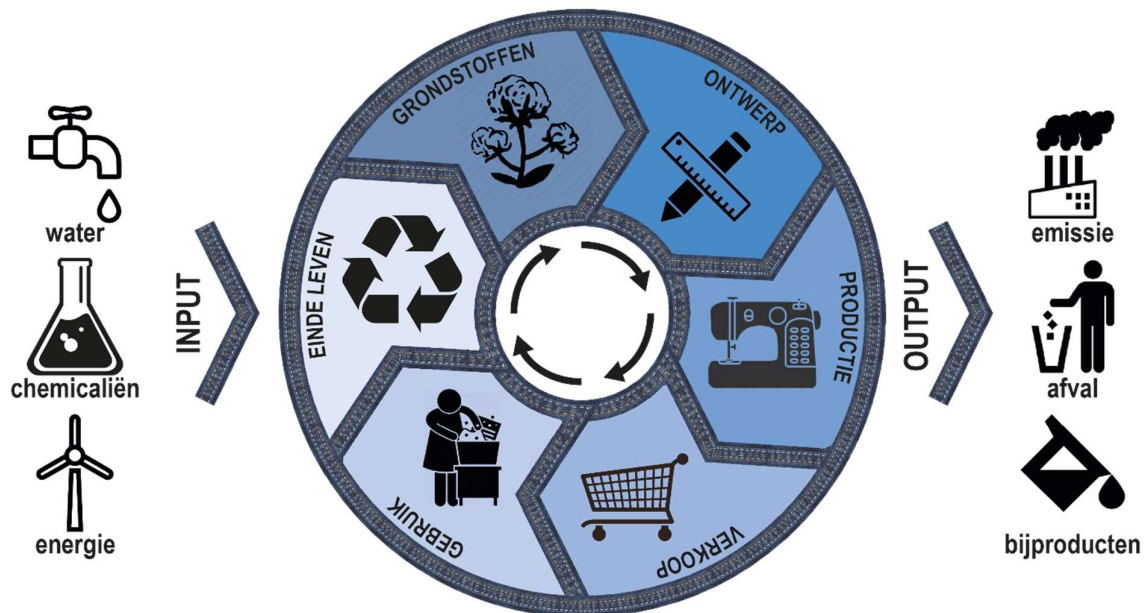
Met de merk- en retailmodule van Higg kunnen bedrijven hun prestaties op het gebied van milieu, maatschappij en arbeid evalueren, benchmarken met hun collega's en kansen identificeren om hun marktleiderschap te demonstreren. De bètaversie van deze tool wordt in 2018 gelanceerd. (Sustainable Apparel Coalition, 2018)

### 1.2.5 Levenscyclusanalyse (LCA)

De levenscyclusanalyse (Life Cycle Analysis) is een goede methode om informatie te verzamelen over het milieueffect van een product. Bij de analyse wordt rekening gehouden met alle activiteiten die plaatsvinden tijdens de volledige levenscyclus van een product: van de ontginning van de grondstoffen tot de recyclage of verwijdering. Een levenscyclusanalyse is niet verplicht en levert geen milieulabel op.

(Belgium.be, 2019)

Een voorbeeldje van de levenscyclusanalyse van een T-shirt wordt op de volgende pagina geschetst.



Figuur 4: Levenscyclusanalyse

In een circulaire kledingindustrie houden zowel designers, producenten, retailers als consumenten rekening met de volledige levenscyclus van een kledingstuk. In het volgende hoofdstuk (duurzame ontwikkeling in de praktijk) worden alle fasen van de LCA in detail besproken.



### De levenscyclusanalyse van een T-shirt

Jaarlijks worden er wereldwijd zo'n 2 miljard T-shirts verkocht. De consument stelt zich echter weinig de vraag hoe en waar deze T-shirts over het algemeen worden geproduceerd en welke impact dit heeft op het milieu. Het leven van een typisch T-shirt begint meestal op een landbouwbedrijf ergens in Amerika, China of India, waar katoenzaden worden gezaaid en geïrrigeerd zodat ze uitgroeien tot planten met pluizige katoenbollen. Deze katoenbollen worden machinaal geoogst en gescheiden van hun zaden en het pluiz (vezels) worden in balen geperst van 225 kg. Om een katoenplant te laten groeien wordt een enorme hoeveelheid water gebruikt, zo'n 2700 liter per T-shirt. Van alle gewassen die wereldwijd worden geteeld wordt bij katoen de meeste insecticiden en pesticiden gespreoid. Deze stoffen zijn dikwijls kankerverwekkend en kunnen de gezondheid van de landbouwers en de omliggende ecosystemen ernstige schade toebrengen. Sommige T-shirts zijn gemaakt van organisch katoen, welke is geteeld zonder gebruik te maken van insecticiden of pesticiden, maar dit is slechts minder dan 1% van de in totaal 22,7 miljoen ton katoen die wereldwijd wordt geproduceerd. De katoenbalen worden getransporteerd per vrachtwagen en/of schip naar de spinnerijen, meestal in India of China, waar de katoenvezels machinaal worden gemengd, gekaard, gekamd en gesponnen tot garens. Deze garens worden vervolgens gebreid tot een ruw ecru doek. Deze doeken worden met warmte en bleekmiddelen en andere chemicaliën behandeld tot ze zacht en wit zijn. Om levendige kleuren te bekomen worden de doeken geverfd met aromatische AZO-kleurstoffen waarvan er helaas nog steeds een aantal kankerverwekkende cadmium, loodchroom en kwik kunnen bevatten. Andere schadelijke stoffen en chemicaliën kunnen een wijdverspreide contaminatie veroorzaken wanneer ze als toxisch afvalwater worden geloosd in rivieren en oceanen. De doeken worden vervolgens getransporteerd naar confectiebedrijven, dikwijls in Bangladesh, China, India of Turkije, waar arbeid(st)ers de T-shirts assembleren, een arbeidsintensief werk wat nog niet machinaal kan gebeuren. Dit proces ondervindt andere problemen, zoals bijvoorbeeld in Bangladesh dat China heeft ingehaald als werelds grootste exporteur van T-shirts. Meer dan 4,5 miljoen mensen werken in meestal erbarmelijke omstandigheden en aan hongerlonen ( $\pm$  80 euro/maand) in de T-shirt industrie. De T-shirts worden per schip, trein en vrachtwagen getransporteerd naar landen met hoge inkomens, een proces dat aan het katoen een hoge CO<sub>2</sub>-voetafdruk geeft. Sommige landen produceren hun kleding lokaal waardoor deze vervuilende fase (gedeeltelijk) wordt uitgeschakeld. Maar over het algemeen is de kledingindustrie verantwoordelijk voor zo'n 10% van de wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot. En het escaleert nog: Door de delokalisatie naar zeer lage loonlanden worden kledingstukken goedkoper waardoor er ook meer wordt verkocht. De globale productie is tussen 1994 en 2014 opgevoerd met 400% tot zo'n 80 miljard kledingstukken per jaar. Wanneer het T-shirt eindelijk bij de consument is begint het aan een van de meest intensieve fases van zijn levensduur. Een gemiddeld gezin doet tussen 150 en 220 wasbeurten per jaar, met een gemiddeld verbruik van 53 liter water per wasbeurt en het elektriciteitsverbruik is afhankelijk van de gekozen wastemperatuur. Een droogtrommel echter verbruikt tot 6 keer meer energie dan een wasmachine. De laatste fase van een kledingstuk begint wanneer het niet meer gebruikt wordt. Het kan soms worden teruggebracht naar de winkel waardoor de katoen mogelijk wordt gerecycleerd en hergebruikt in een nieuw kledingstuk, isolatiemateriaal, ... Wanneer het nog perfect draagbaar is kan het naar een tweedehandswinkel of kringloopcentrum worden gebracht. Of eindigt het in de vuilnisbak waar het tot as wordt gereduceerd in een verbrandingsoven?

Dit alles zorgt ervoor dat de kledingindustrie de tweede grootste vervuilende industrie is na de olie-industrie.

## **1.2.6 Life Cycle Cost (LCC)**

Life Cycle Costing (LCC) kan een onderdeel zijn van levenscyclusanalyse. Bij een levenscyclusanalyse (LCA) wordt gekeken naar de milieubelasting van een product vanaf de winning van ruw materiaal, productie, verkoop, gebruik, reparatie tot en met afvalverwerking. LCC is een methode waarbij de kosten en baten van een product of dienst op de lange termijn berekend worden, inclusief investeringskosten, beheers- en onderhoudskosten en sloopkosten. Soms worden ook sociale kosten of milieukosten meegenomen in LCC, maar meestal slaat deze term puur op de financiële aspecten van een product.

De belangrijkste kostencategorieën die in een LCC-analyse kunnen worden opgenomen, zijn die met betrekking tot de volgende vijf verschillende levenscyclusfasen:

- Onderzoek, ontwikkeling en ontwerp
- Primaire productie
- Productie
- Gebruik
- Verwijdering

Inkoopmanagers moeten rekening houden met de volgende kostenelementen voor de berekening van de levenscycluskosten van een bepaald inkoopitem

- Aanschaffingskosten: bijvoorbeeld de aankoopprijs of leasekosten
- Transportkosten (indien nog niet inbegrepen in de aanschaffkosten)
- Installatiekosten
- Bedrijfs- en onderhoudskosten: dit omvat bijvoorbeeld energiekosten, belastingen, verzekeringskosten, opleidingskosten, onderhoudskosten, reparatiekosten, kosten van benodigde accessoires
- Verwijderingskosten: transport naar het afvalverwerkingsbedrijf en kosten van afvalverwerking en verwijdering
- Restwaarde : inkomsten uit de verkoop van het product na het einde van de gebruiksperiode en de waarde van het object na het einde van de gebruiksduur, als dit nog verder kan worden gebruikt.

De details over de grenzen, kostencategorieën en kostendragers die zijn opgenomen in de analyse, en hoe ze worden gekwantificeerd en geaggregeerd, zullen de LCC-methode en -aanpak bepalen, evenals de interpretatie van de resultaten en de integratie en afstemming ervan met andere analyses of resultaten.

## **1.2.7 Total Cost of Ownership (TCO)**

Total Cost of Ownership, of TCO is min of meer hetzelfde als LCC, maar bekijkt de kosten vanuit de eindgebruiker. Dus: wat zijn de baten en kosten van het bezit van een product of het afnemen van een dienst voor de eigenaar? Belangrijke parameters in de berekeningen zijn bijvoorbeeld levensduur, energieverbruik en onderhoudskosten.

Met Total Cost of Ownership (TCO) wordt gerefereerd aan de totale kosten die een product of dienst gedurende de hele levenscyclus of gebruikscyclus met zich meebrengen. In plaats van te focussen op de meest gunstige inkoopprijs, wordt er ook gekeken naar bijkomende kosten zoals onderhoud, personeel, training, verbruik, verzekering, afschrijving etc. In het ideale geval wordt ook de Return on Investment meegenomen in de berekening. Daarmee kunnen ook besparingen die een aankoop met zich meebrengt worden meegewogen.



De TCO kan na afloop van het bezit of gebruik van een product of dienst worden berekend, maar ook vooraf. Bij de beslissing om bijvoorbeeld werkkledij voor een bouwbedrijf aan te kopen, kan er worden gekeken naar de verwachte kosten voor onderhoud en herstelling, maar ook naar logistieke kosten indien de kledij op verschillende werven moet opgehaald en geleverd worden. Dit zijn echter maar basiselementen. Een volledige TCO brengt het gehele plaatje van mogelijke kosten in kaart. Veel linnenverhuurbedrijven en een aantal grote ziekenhuizen beginnen dit meer en meer toe te passen. Al moet men stellen dat bepaalde kosten zoals milieu- en maatschappelijke kosten moeilijk eenduidig in te schatten zijn.

Een logisch gevolg van een TCO-berekening is dat er beslissingen worden genomen die op langere termijn de kosten reduceren. Door niet zo zeer te focussen op een lage inkoopprijs, maar naar het gehele plaatje te kijken, is de investering op lange termijn het meest de moeite waard. Bovendien verbetert deze aanpak ook intern de status van de inkoop. Inkoopers hebben een breder beeld van de investeringen en van wat ze opbrengen. Ze weten zo beter welke extra kosten onnodig zijn.

Ten slotte heeft een TCO-strategie ook een positief effect op de relatie met leveranciers. De onderhandelingen die uit een TCO-berekening voortkomen worden namelijk niet gereduceerd tot het afdingen op de aankoopprijs. In plaats daarvan zoeken klant en leverancier samen naar het meest efficiënte koopmodel, waarbij onnodige kosten vermeden worden en extra's die rendabel zijn wel aangekocht worden.

(ICT Portal, 2019) (Centexbel, De Wachter, & Lafond, 2019)

Kosten die onderdeel kunnen zijn van de total cost of ownership:

- Onderhoudskosten
- Afschrijvingen
- Reparatiekosten
- Verzekeringen
- Licentiekosten
- Garanties en certificeringen
- Kosten voor training en scholing
- Financieringskosten
- Belastingen
- Personeelskosten
- Managementkosten
- Brandstofkosten
- Elektriciteitskosten
- Kosten van risico's als storingen/uitvaltijd en bijbehorende voorzorgsmaatregelen
- Beveiligingskosten
- Distributiekosten
- Huisvestingskosten/opslagkosten
- Onderzoekskosten
- Afvoer- of verwijderingskosten
- Opportuniteitskosten of alternatieve kosten (Marketingtermen.nl, 2018)

## **2 DUURZAME ONTWIKKELING IN PRAKTIJK**

### **2.1 Materialendecreet**

#### **2.1.1 Achtergrond**

Het Materialendecreet en het VLAREMA leggen een basis voor het beter sluiten van de materialenkringlopen in Vlaanderen. Bovendien maken ze een groen aankoopbeleid door de overheid mogelijk en zetten ze het licht op groen voor Plan C, een samenwerkingsverband tussen bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheidsinstanties. Het decreet sluit verder de deur voor uitvoer van ongesorteerd afval naar het buitenland, dat een nefaste invloed kan hebben op de eigen Vlaamse verwerkingsindustrie. Meer info hierover vindt u in de nota 'Implementatie zelfvoorzieningsprincipe in Vlaanderen' op de website van OVAM. (OVAM, 2019)

##### **2.1.1.1 Blik op de materiaalketen**

Vlaanderen legde een lange weg af. Van illegale stortplaatsen en het beheersen van directe en indirecte hinder van gecontroleerde verwijdering, naar meer verantwoord ondernemen en consumeren. De centrale vraag is nu hoe we materialen, alle grondstoffen en daarvan afgeleide producten, zo efficiënt en effectief mogelijk produceren, gebruiken of verbruiken.

Een omvattend materialenbeleid is te verkiezen boven een gecompartmenteerd beleid gericht op de effecten tijdens één bepaalde levensfase van een materiaal. Bovendien sluit het nieuwe materialendecreet aan bij een toekomstvisie over de totstandkoming van een groene kringlooeconomie waarin innovatie en duurzaamheid de boventoon voeren. Behalve dwingende voorschriften en, bijvoorbeeld, milieuheffingen die het verbranden en storten van afval beperken, verankert het Materialendecreet een milieubewust en ondernemend beleid. (OVAM, 2019)

##### **2.1.1.2 De kringloop definiëren**

Het Materialendecreet richt zich op het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen. In vergelijking met de Europese kaderrichtlijn markeren enkele termen een verbreding en verdieping van de thematiek. Zo is er een definitie voor 'materiaal'. Alle afvalstoffen zijn materialen, maar niet alle materialen zijn afvalstoffen.

Ook 'materiaalkringloop' is een sleutelbegrip voor een goede afbakening van het materialenbeleid. Het slaat op het geheel van opeenvolgende handelingen doorheen de hele levenscyclus, vanaf het onttrekken van materialen aan de natuur tot en met het moment dat ze al dan niet terugkeren naar de natuur in de vorm van afvalstoffen. (OVAM, 2019)

### 2.1.1.3 Vlaamse prioriteitenladder

Eén van de basisprincipes in het Materialendecreet is een duidelijke prioriteitsvolgorde voor de omgang met materialen, en niet alleen afvalstoffen. De prioriteiten komen overeen met de Europese kaderrichtlijn, maar gaan ook verder.

- In de eerste plaats moet de preventie van afvalstoffen worden bevorderd en moeten we werk maken van duurzame productie- en consumptiepatronen.
- De tweede trede stimuleert voorbereiding voor hergebruik. Denk aan kleine reparaties aan of het schoonmaken van herbruikbare goederen.
- Ten derde recyclen we zoveel mogelijk afvalstoffen en sluiten we materiaalkringlopen.
- In de vierde plaats worden andere vormen van nuttige toepassing van afvalstoffen aangemoedigd, zoals energierterugwinning en de inzet van materialen als energiebron.
- Op de vijfde plaats komt de verwijdering van afvalstoffen, met storten als laatste optie.

Verbranding of storten buiten Vlaanderen is onderhevig aan het zelfvoorzieningsprincipe. Vlaanderen vermijdt dat afvalstoffen worden verbrand of gestort als door recyclage meer milieuwinst wordt gehaald. Vlaanderen zet volop in op selectieve inzameling en behoudt de sturing over de omvang van de verbrandingscapaciteit om ervoor te zorgen dat er geen over- of ondercapaciteit komt. (OVAM, 2019)

### 2.1.2 Preventie van afvalstoffen

Preventie van afval kan worden onderverdeeld in twee categorieën, namelijk kwantitatieve preventie en kwalitatieve preventie. Kwantitatieve preventie richt zich op het voorkomen of het beperken van het ontstaan van afvalstoffen en emissies, terwijl kwalitatieve preventie gericht is op het verminderen van de milieuschadelijkheid van afvalstoffen. (Afvalcirculair.nl, 2019)

Afvalpreventie is één van de hoofddoelstellingen van het afvalstoffenbeleid in de overgang naar de circulaire economie, namelijk het ontstaan van afval zoveel mogelijk bij de bron voorkomen. Dit kan binnen een organisatie of bedrijf door:

- good-housekeeping;
- intern hergebruik;
- efficiënter gebruik van grond- en hulpstoffen;
- gebruik van alternatieve grond- en hulpstoffen;
- technologische veranderingen;
- productaanpassingen. (Afvalcirculair.nl, 2019)

#### 2.1.2.1 Bedrijfsafval

Primair bedrijfsafval omvat het afval geproduceerd door bedrijven, exclusief het afval van de afvalverwerkende sector. Het gaat dus om afvalstoffen die ontstaan bij de oorspronkelijke producent, en niet bij de latere verwerking van het afval. (Vlaamse Milieumaatschappij, 2018)

In 2016 produceerden de Vlaamse bedrijven 15,7 miljoen ton primair bedrijfsafval. Dat is bijna vijf keer meer dan de ingezamelde hoeveelheid huishoudelijk afval.

### 2.1.2.2 Huishoudelijk afval

In 2017 werd in Vlaanderen 3,08 miljoen ton huishoudelijk afval ingezameld wat neerkomt op 469 kg per inwoner. Exclusief bouw- en sloopafval werd 417 kg per inwoner aangeboden. Dat is minder dan het EU-28 gemiddelde van 487 kg per inwoner, en ook een stuk minder dan de hoeveelheden ingezameld in Duitsland (633 kg per inwoner), Nederland en Frankrijk (beiden 513 kg per inwoner). (Vlaamse Milieumaatschappij, 2018)

### 2.1.3 Textielafval

In 2017 werd in Vlaanderen 53.641 ton textiel selectief ingezameld, dit is 8,19 kg per inwoner. Dit huishoudelijk afval, inclusief vergelijkbaar bedrijfsafval werd verzameld door privé-inzamelaars en kringloopcentra via de textielcontainers, recyclageparken, huis-aan-huis inzameling of via burgers die het textiel zelf naar kringloopcentra brengen. (Vervaet, et al., 2018)

In overleg met de sector stelde de OVAM uniforme en duidelijke sorteerregels op voor textielafval. Waar tot voor kort de focus lag op herbruikbare kledij en schoenen, worden nu ook versleten kledij, schoenen en handdoeken aanvaard in de textielcontainers. Tapijten, matrassen, zetelkussens en nat of besmeurd textiel worden nog steeds niet toegelaten.

Gerecycleerde textiel levert winsten op voor het milieu en creëert lokale tewerkstelling. Als we meer dan de helft van de vezels van onze nieuwe kleding vervangen door gerecycleerd textiel is er minder productie van textiel nodig. De broeikasgasemissies gelinkt aan onze kleding en de primaire materialen dalen dan met 15%. De lokale recyclage creëert jobs (+ 2.400 in Europa), maar ook broeikasgasemissies.

### 2.1.4 Grondstoffen

Het is in de eerste plaats interessant om meer te leren over welke grondstoffen er bestaan en meest worden gebruikt, maar zeker ook belangrijk is wat hun impact is op het milieu.

Vandaar dat het van belang is dat er reeds bij het ontwerp van werkkledij al nagedacht wordt over wat er mee moet gebeuren op het einde van de levensduur. Kan de grondstof, en bij uitbreiding het volledige kledingstuk, gemakkelijk gerecycleerd worden. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met de fournituren (knopen, ritsen, garens, ...) en met eventuele finishings en coatings die het recyclageproces in de weg kunnen staan.

Het is zeker ook een optie om te kijken welke reeds gerecycleerde textielmaterialen er bestaan. Verder zijn er nog de vergeten en alternatieve grondstoffen, bijvoorbeeld de hennep vezel welke nu aan een heropmars bezig is.

***Bekijk tijdens de zoektocht naar geschikte grondstoffen zeker de module 'grondstoffen' van deze aankoopwijzer, waarbij bij elke vezel het productieproces, de gebruikseigenschappen, toepassingen, eigenschappen in functie van duurzaamheid en circulaire opportuniteiten besproken wordt.***

#### 2.1.4.1 Lage impact materialen

Het is geen sinecure om grondstoffen te rangschikken op hun impact omdat elk materiaal zijn eigen invloed heeft op het milieu. De Higg Material Sustainability Index (zie hierboven) is daarbij een handig hulpmiddel.

Onderzoek toont aan dat er veel verwarring blijft bestaan over de impact van de teelt of productie van textiel. Synthetische materialen worden meestal beschouwd als kwalijk en natuurlijke materialen als goed. Er bestaat inderdaad geen twijfel over dat de productie van synthetische materialen een impact kent, maar ook natuurlijke materialen hebben zo hun nadelen.

1 kg katoen heeft 3800 liter water nodig, terwijl 1 kg polyester slechts 17 liter nodig heeft. Ook wat het gebruik van pesticiden betreft, doet katoen het niet goed. De productie van polyester verbruikt dan weer twee keer zoveel energie als katoen, kent een hogere uitstoot naar water en lucht (CO<sub>2</sub>) en maakt gebruik van niet-hernieuwbare grondstoffen.

Het is duidelijk dat de sterktes en zwaktes voor elk materiaal ergens anders liggen. Als we toch willen kijken naar welk materiaal de minste impact heeft, zouden we kunnen stellen dat dit een materiaal moet zijn dat:

- afgeleid is van natuurlijke producten (bio-waste),
- biologisch afbreekbaar is en
- van een hernieuwbare of snel herstellende (groeiende) aard (biologisch) is.

Aangezien we een aantal (succesvolle) experimenten zien in die richting (met lyocell, hennep, bamboe, ...), zijn de verwachtingen hoog dat deze materialen in de nabije toekomst een mooie plaats zullen innemen binnen de kledingsector. De (commercieel) belangrijkste vezels binnen de sector blijven echter katoen en polyester. Deze twee favorieten nemen meer dan 80% van de stoffen in de industrie in (en het gebruik van polyester groeit nog elk jaar).

#### 2.1.4.2 Gerecycleerde materialen

In het recyclageproces zijn minder energie, grondstoffen en chemische producten nodig dan bij de productie van nieuw textiel. Door bestaande garens en textiel te gaan hergebruiken, verklein je bovendien de nood om stoffen te maken van 'virgin' (raw) materialen, zoals katoen, wol of synthetisch garen. Dit bespaart energie en vermijdt de vervuiling die zou plaatsvinden tijdens het verven, wassen en oogsten.

##### 2.1.4.2.1 *Recyclage natuurlijke materialen*

De recyclage van natuurlijke materialen (katoen, wol, ...) gebeurt mechanisch: het is een proces waarbij stoffen gestript en verscheurd worden tot kleinere stukjes; de vezels. De vezels die hier als resultaat uit komen, hebben heel wat breek- en trekwerk doorstaan en zijn erg kort geworden. Dit heeft tot gevolg dat er een kwaliteitsprobleem zou ontstaan als we (enkel) deze vezels zouden gebruiken om nieuw textiel te maken; het product zou niet stevig genoeg zijn en te snel uit elkaar vallen. Om tot een betere kwaliteit te komen, worden de korte vezels vermengd met lange (nieuwe), minder breekbare vezels.

#### 2.1.4.2.2 *Recyclage synthetische materialen*

Waar natuurlijke materialen enkel op deze manier gerecycleerd kunnen worden, hebben synthetische stoffen meerdere opties. Ze kunnen zowel mechanisch als chemisch gerecycleerd worden. Polyesters, waaronder we in dit geval voornamelijk industriële overschotten en 'postconsumer' plastics (flessen bijvoorbeeld) verstaan, worden vermaald, gesmolten en daarna gesponnen tot nieuwe vezels.

De vraag naar gerecycleerd polyester neemt toe, maar dan vooral in de nichemarkt van sport- en outdoor kledij. De recyclage van natuurlijke materialen daarentegen hinkt achterop en loopt het risico nog een lange tijd marginaal te blijven. De kostprijs van nieuwe natuurlijke materialen ligt laag, waardoor deze de markt blijven domineren en er geen drang ontstaat naar ontwikkelingen op gebied van innovatieve recyclagemethoden. En innovatie is net wat er nodig is. Van zodra er een methode gevonden wordt om langere vezels te bekomen bij het scheidingsproces, is er een kans dat de kwaliteit (en dus de vraag) zal toenemen.

#### 2.1.4.3 Hergebruik en herontwerp afval

Het hergebruiken van afgedankte stukken stof om nieuwe dingen te creëren, is al een hele tijd erg populair, maar de manier waarop dit gebeurt is nu professioneler dan ooit. Hergebruik, herontwerp of upcycling wordt een eco-efficiënte strategie genoemd, hoewel deze aanpak niet het werkelijke probleem adresseert: de toename in productie en consumptie. Dat gezegd zijnde, is er een gigantische hoeveelheid textiel- en kledingafval, die de populariteit van deze strategie alleen maar doet toenemen.

##### 2.1.4.3.1 *Textiel- en kledingafval*

Er zijn ondertussen verschillende merken die modebewuste kleding produceren door te werken met de stofoverschotten van de reguliere kleding-industrie.

##### Teruggewonnen textiel

De meest voor de hand liggende manier is werken met gebruikte kleding (ook post-consumer afval genoemd). Het komt er dan op neer nieuwe kleding te maken uit oude stukken of stoffen. Het hoeft niet enkel te gaan om stoffen uit de mode-industrie. Denk bijvoorbeeld ook aan oude dekzeilen van vrachtwagens, brandweerslangen, parachutes, vlaggen, autobanden, ... Zolang afgedankt textiel maar op een creatieve manier hergebruikt wordt en weer op de markt komt als nieuw, geüpicycled product.

##### Teruggewonnen productie-afval

Een andere manier is om niet naar het einde van de levensloop van een kledingstuk te kijken, maar al veel vroeger in te pikken. Designers die werken met pre-consumer afval grijpen dan ook naar stukken stof die al tijdens het ontwerp- of productieproces als afval werden bestempeld (nog voor ze bij de consument terechtkomen dus). Deze overschotten komen vaak tot stand bij het uitsnijden van de patroondelen of bij de productie van de stof.

#### 2.1.4.3.2 *Biologisch afval*

Een ander afval dat niet meteen aan kleding gelinkt wordt, is biologisch afval. Hieronder worden een aantal voorbeelden gegeven van vezels die uit biologisch afval worden gewonnen en waarmee vooral in de fashion wordt geëxperimenteerd. Deze vezels zijn echter niet meteen geschikt voor het gebruik in werkkledij, maar het geeft een idee over hoe men kan innoveren met biologische afvalstoffen.

Een Duits bedrijf ontwikkelde een uniek productieproces waarbij melkeiwitten worden omgezet in textielvezels. Het eiwit wordt gehaald uit melk die niet meer geschikt is voor consumptie. Eigenschappen van deze vezels zijn onder andere: brandvertragend, temperatuurbestendig (tot 200°C), antibacterieel en chemisch bestendig. De finale vezels die na de transformatie van de eiwitten bekomen worden, zijn bruikbaar in kleding, interieur, industriële toepassingen en medisch materiaal.

Andere voorbeelden zijn stoffen die gemaakt worden van ananasbladeren of uit de vezels van sinaasappelschillen (Orange Fiber, 2019).

#### 2.1.4.4 Inspiratie door de natuur

Het lijkt op het eerste zicht misschien geen evidentie, maar het is verbazingwekkend hoeveel inspiratie je kan opdoen door simpelweg naar de natuur te kijken. De natuur heeft immers al miljoenen jaren innovatie achter de rug en bedacht soms hele slimme oplossingen voor herkenbare vraagstukken. De wetenschappelijke term voor dit principe is bio-mimicry, en betekent letterlijk vertaald: het nabootsen van de natuur.

Daarnaast is het interessant om te leren welke bewerkingen natuurvriendelijk zijn en hoe je misschien alternatieven kan gebruiken voor door de mens gemaakte producten, om zo de kans op een natuurlijk recyclageproces (ook wel cradle to cradle genoemd) groter te maken.

##### 2.1.4.4.1 *De natuurlijke kringloop: Cradle to Cradle*

Cradle to Cradle is één van de oudste principes binnen de circulaire economie, maar tegelijk één van de moeilijkste. Het basisidee in de natuur is dat elk natuurlijk product zijn plaats kent: iets ontstaat en is opgebouwd uit natuurlijke grondstoffen en verdwijnt op het einde terug in de aarde. Dit is in principe de meest doorgedreven kringloopgedachte die er bestaat. Met door de mens gemaakte producten is dit amper mogelijk, zo zien we ook in de kledingindustrie. Maar er wordt wel geprobeerd dit principe na te bootsen.

Het Cradle to Cradle-concept (C2C) werd aan begin van de 21ste eeuw voor het eerst verwoord door William McDonough en Michael Braungart. Zij beschouwen een kledingstuk als een planeetvriendelijk item, aangezien het (vaak) gemaakt wordt van natuurlijke producten. Dit houdt in dat er mogelijkheden zijn om het opnieuw te laten opnemen door de natuur; of het biologisch afbreekbaar te maken.

In realiteit bestaat een kledingstuk echter niet alleen uit de basisgrondstof; vaak wordt deze vermengd met andere materialen, zoals polyester, of bewerkt met kleurstoffen en coatings die een afbreekproces onmogelijk maken. De voorwaarde om C2C te doen slagen, is dan ook dat nieuwe producten helemaal anders gemaakt zouden worden, nl. met het oog op compostering.



We bekijken hieronder enkele bewerkingen ter vervanging van de klassieke methoden, om de natuur minder schade toe te brengen als je het product zou composteren.

### NATUURLIJKE KLEURINGEN

Vandaag de dag hebben we keuze uit een overvloedig aanbod aan synthetische kleurstoffen. Zij zijn populairder dan natuurlijke kleuringen, omdat ze veel meer tinten toelaten en kleurvaster zijn. Er zijn nochtans veel planten die zich uitstekend lenen tot het bereiden van een kleurstof. Vroeger, tot 1850 ongeveer, was dit trouwens de normale gang van zaken om stoffen te verven.

Het is niet altijd op het eerste zicht duidelijk welke kleur een bepaalde plant voortbrengt. Ergens is het logisch dat een rode biet ook een rode kleur zal afgeven, maar dat een ui een bruine crème oplevert, dat vraagt om wat experiment.

Tabel 2: natuurlijke kleurstoffen (Soetekouw, 2011)

| KLEURTINT  | GEBRUIKT PLANTENDEEL                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Blauw      | Wede (blad), indigostruik (uitheems), vlierbessen                                                                                                                                                                                       |
| Rood       | Meekrap (wortel), zuring (wortel), kleeftkruid (wortel), walstro (wortel), ossentong (wortel)                                                                                                                                           |
| Roodoranje | Rode biet (knol)                                                                                                                                                                                                                        |
| Geel       | Afrikaantjes (bloem), ui (schillen), goudsbloem (lintbloemen), saffloer, kurkuma (saffraanwortel), boerenwormkruid (bloeiende toppen), heermoes (verse stengels), jeneverbes (verse geplette bessen), liguster (jonge scheuten en blad) |
| Geelgroen  | Vlier (blad), hop                                                                                                                                                                                                                       |
| Groen      | Vrouwenmantel, rode biet (blad), munt (blad), brandnetel (alle delen), liguster (rijpe bessen), mansoor (wortel), vlierblad, struikheide (verse takjes)                                                                                 |
| Bruin      | Zomereik (blad), walnoot (gevalen blad, verse of oude bolsters), braam (jonge scheuten), jeneverbes (gedroogde geplette bessen), kastanjes (groene bolsters), paardenbloem (wortel), koffie                                             |
| Zwart      | Marasspirea (wortel)                                                                                                                                                                                                                    |

### COATINGS

Ook coatings zijn een menselijke bewerking die recyclage bemoeilijkt. Een coating is een bescherm laag: een weefsel of 'non-woven', film of laagje (PVC, PU, silicone of iets anders) dat op een drager (polyester, polypropyleen, polyamide, katoen, wol, ...) wordt gelegd om de fysische eigenschappen en aspecten ervan te veranderen of te verbeteren. Ook hier kan je op zoek gaan naar een milieuvriendelijk alternatief.



#### 2.1.4.4.2 *Bio-mimicry*

Naast ontdekken wat er natuurvriendelijk is, kan je de natuur evengoed gebruiken om oplossingen te helpen vinden voor specifieke vraagstukken. Enkele voorbeelden:

##### REINIGING

Al wat op een lotusblad valt, rolt ervan af en maakt het blad daarbij nog eens proper ook. Dit effect wordt 'superhydrophobicity' of het 'lotus effect' genoemd, en wordt vaak gebruikt in kledij die baat heeft bij zelfreiniging, zoals bijvoorbeeld regenjassen of werkkledij.

##### ANTI-ALLERGEEN

Anderen werken dan weer met het element chitosan uit de schelp van de krab met zelfhelende en antibacteriële eigenschappen. Onderzoekers zijn momenteel op zoek naar toepassingen voor kledij van brandweermannen, of slaapkledij voor kinderen.

##### NOG VOORBEELDJE

Waarschijnlijk heb je ook al gehoord dat het principe van de klittenband gebaseerd is op de kleefeigenschappen van de braam, of heb je de commotie meegemaakt over het 'haaienpak' van Michael Phelps, een zwempak dat de haaienhuid zo goed had nagebootst dat de andere zwemmers dit aanvoelden als oneerlijke concurrentie.

Tot slot kan je voor meer inspiratie nog terecht bij [AskNature](https://www.asknature.com/).

#### 2.1.4.5 Gebruik lokale grondstoffen

Omdat katoen niet of moeilijk te telen is in Europa moet deze grondstof duizenden kilometers van hier worden geplukt. Het is daarom interessant om zeker te kijken welke grondstoffen dicht bij huis kunnen worden geteeld (bijvoorbeeld hennep) en wat de mogelijkheden daarmee zijn. Maar ook de plaats van productie van de kleding is in dit verhaal zeer belangrijk. Deze is bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de bron van de grondstoffen.

#### 2.1.4.6 Ontwerp

Beslissingen in de designfase zijn verantwoordelijk voor 80 tot 90% van de omgevings- en economische kosten.

In de huidige (naoorlogse) samenleving is '**geplande veroudering**' ('planned obsolescence') een belangrijke strategie geworden om ervoor te zorgen dat er genoeg geconsumeerd wordt. De consument wordt gestimuleerd om te denken dat hij/zij altijd iets nodig heeft dat een beetje nieuwer en een beetje beter is, en steeds een beetje eerder dan echt noodzakelijk.

Er zijn echter verschillende manieren om deze 'geplande veroudering' tegen te gaan.

##### 2.1.4.6.1 *Ontwerp voor een lange levensduur*

De eerste en meest logische stap naar duurzame of circulaire kleding begint bij het ontwerp en meer specifiek voor het vermijden van afval. Er wordt gekeken naar het creëren van producten met een lange levensduur; dingen die we écht nodig hebben en gebruiken. Een **tijdsloos ontwerp** en een **bovengemiddelde kwaliteit** zijn hierbij belangrijke voorwaarden.

##### 2.1.4.6.2 *Ontwerp voor hergebruik*

Een goed design houdt rekening met een lange levensduur en zet kwaliteit voorop. Helaas garandeert dat niet dat een item nooit stuk zal gaan. Door dat te erkennen, kan je bij het ontwerpen van je kledingstuk al rekening houden met bijvoorbeeld de **herstelmogelijkheden**. Daarnaast kan je van bij het begin van je ontwerpproces denken aan de **mogelijkheden voor recyclage**.

Ook de manier waarop een kledingstuk in elkaar gezet wordt, moet in acht genomen worden. Hier kan je er rekening mee houden dat je iets makkelijk terug uit elkaar kan halen en goed kan sorteren (designed for disassembly).

Enkele tips:

- Een mix van meerdere vezelsoorten gebruiken, vertraagt het sorteerproces en verandert recycling in downcycling (een recyclageproces waarbij veel kwaliteit verloren gaat). Opteer voor maar één materiaal (gebruik dus bijvoorbeeld 100% biokatoen in plaats van 50% polyester en 50% katoen). Dit vergemakkelijkt het sorteerproces.
- Ga na welke materialen makkelijker gerecycleerd kunnen worden dan anderen.
- Let op verbindingen en naden. Vermijd permanente verbindingen en ga voor naden die je snel kan losmaken wanneer nodig. Gebruik bij voorkeur garen met dezelfde samenstelling als de stof. Er bestaat bijvoorbeeld een naaigaren dat opsmelt bij blootstelling aan hoge temperaturen waardoor naden gemakkelijk kunnen worden gedemonteerd. En in het Interreg project RESET werd 'Wear 2 Ecostitching Technology' ontwikkeld, een garen dat onder invloed van microgolven zijn sterkte verliest zodat naden kunnen worden losgetrokken en labels, ritsen, knopen, ... gemakkelijk kunnen worden verwijderd en hergebruikt (Wear2, 2019).
- Denk na over een modulair ontwerp zodat je onderdelen die snel slijten makkelijk kan vervangen zonder het volledige item te moeten afdanken.
- Zorg dat je labels en etiketten van dezelfde stof zijn gemaakt als het kledingstuk.
- Wit textiel maakt het mogelijk om te herkleuren na recyclage.

#### 2.1.4.6.3 *Ontwerp voor minder afval*

##### *Afval bestaat niet (cradle-to-cradle)*

In een lineaire aanpak wordt het afdanken gezien als de laatste fase van een kledingstuk. Binnen de cradle to cradle-filosofie bestaat afval echter niet. Alle dingen die ooit gemaakt zijn, moeten terug in de natuur of industrie kunnen verdwijnen zonder daarbij schade te berokkenen aan de omgeving. Dit gebeurt naar het voorbeeld van natuurlijke producten die bij het afsterven ook opnieuw opgenomen worden door de bodem of dienst doen als voeding voor andere organismen.

Ook in de kleding-industrie wordt deze filosofie opgepikt. We zien meer en meer experimenten en innovaties rond het composteerbaar maken van textiel. Het proces van composteren of biodegraderen houdt in dat stoffen afgebroken worden door middel van micro-organismen, licht, water of lucht. In tegenstelling tot synthetische stoffen kunnen plantaardige en dierlijke vezels vrij gemakkelijk afgebroken worden. Helaas kunnen bewerkingen zoals kleuringen en bepaalde coatings hier wel een stokje voor steken. Er is dus duidelijk nood aan innovatie wat betreft kleuringen en bewerkingen (zie hierover meer in het deel 2.1.4.4) . Daarnaast zou onderzoek naar bijvoorbeeld het toevoegen van nutriënten in textiel ervoor kunnen zorgen dat kleding voedzaam is voor de bodem bij compostering.

#### 2.1.4.6.4 *Nuttige ontwerpingsrepen*

##### *ZERO WASTE PATROONSNIJDEN*

Afval ontstaat niet alleen wanneer een kledingstuk kapot is of wanneer iemand het beu is, veel energie en materiaal gaat ook verloren tijdens het productieproces. Zo ook op het moment dat de patronen gesneden worden; het patroon wordt uit een stuk stof gesneden en al wat overblijft aan extra materiaal wordt weggegooid. Gemiddeld 10 tot 20% van de stof eindigt zo op de vloer! Door deze cut-offs of preconsumer afval te voorkomen, zorg je ervoor dat het water, de energie, kleuring en chemicaliën die aangeboord werden om dit stuk stof te maken, niet verloren gaan.

##### *VIRTUAL PROTOTYPING*

Ontwerpers, patroontekenaars en producenten kunnen gebruik maken van 3D virtuele prototyping om het aantal fysieke samples dat gemaakt moet worden te beperken. Dit heeft voordelen op gebied van snelheid (on-the-spot keuzes maken en veranderingen aanbrengen) én verspilling. De software staat nog niet helemaal op punt, maar de ontwikkelingen gaan alleszins de goede richting uit. Er wordt nog gewerkt aan de snelheid van deze systemen en de mogelijkheid om een grotere diversiteit aan kledingstukken te tonen.

##### *DESIGN ON DEMAND*

Design on demand (ontwerp op aanvraag) heeft enkele voordelen die zowel economisch als ecologisch zijn. In de eerste plaats ben je zeker dat het ontwerp dat gekozen wordt, ook effectief in de smaak valt en aangekocht zal worden. Waar bij een normaal proces (eerst ontwerp, productie en dan verkoop) met gemiddeld 30% overstock rekening gehouden wordt, zal dat bij deze aanpak veel minder zijn.

Verder is het een kleine stap om ook made-to-measure toepassingen te incorporeren, waarbij de klant niet enkel het design kan kiezen, maar ook gemakkelijk de juiste maten kan aangeven. Op deze manier worden de juiste patronen opgemaakt en wordt het risico op een foute pasvorm geminimaliseerd.

Deze strategie kan worden toegepast op twee verschillende momenten in het maakproces. Enerzijds heb je design on demand, waarbij het hele ontwerp nog in vraag staat en er nog kan ingespeeld worden op de smaken en kleuren. Ben je zelf zeker van je ontwerp, dan kan je anderzijds in een latere fase nog kiezen voor production on demand, ook een eco-efficiëntie strategie, waarbij je pas in productie gaat als het duidelijk is dat er voldoende afname zal zijn.

#### *2.1.4.6.5 Verhinder overconsumptie*

We kunnen stellen dat producten twee potentiële vervaldagen kennen: een eerste wanneer ze stukgaan, en een tweede wanneer de gebruiker er genoeg van heeft. De vraag wordt nu: hoe kunnen we emotionele aspecten integreren in onze producten, zodat de empathie langer blijft bestaan? Wat zou een gebruiker kunnen stimuleren om iets langer te houden en de nood voor iets nieuws te temperen?

Door het toevoegen van de juiste extra's, kan het goede gevoel verlengd worden en zal de klant langer plezier aan het product beleven. De nieuwe generatie ondernemers gaat ervan uit dat de klant van vandaag niet langer enkel een compliment wil krijgen over hoe mooi zijn werkkledij is, maar ook graag een mooi woordje hoort over zijn of haar interessante keuze en het verhaal erachter. Door een product op deze manier aantrekkelijk te maken, zal het een langer leven beschoren zijn.

Enkele voorbeelden van deze meerwaardecreatie zijn:

#### 'CO-CREATIE' OF 'PARTICIPATORY DESIGN'

We zien meer en meer experimenten of zelfs volwaardige businessmodellen die inspelen op participatory of interactief design. Door de klant of de eindgebruiker een rol te geven in het ontwerp- en/of maakproces, gaat het kledingstuk een diepere betekenis krijgen en langer gekoesterd worden. Waar de klanten vroeger meestal enkel inspraak kregen over kleuren en logo's, worden ze vandaag steeds vaker betrokken bij het design en pasvorm.

#### 'STORYTELLING' OF 'EMOTIONAL DESIGN'

Waar het bij co-creatie gaat over het mee maken, gaat het hier over het vertellen hoe (goed) een ander iets heeft gemaakt. Er wordt waarde gehecht aan de aandacht en tijd die in het kledingstuk gestoken werd, de omstandigheden waarin het gemaakt werd, het gebrek aan ecologische voetafdruk, het innovatieve karakter of een ander mooi verhaal dat erachter zit.

#### *2.1.4.6.6 Rekening houdend met (nieuwe) technologieën*

De ontwikkeling van nieuwe technologieën staat niet stil. Wie weet zitten er wel technologieën bij die de traditionele productiemethoden kunnen vervangen of aanvullen, en die zo je impact kunnen helpen reduceren.

Het kan immers zijn dat een bepaalde technologie veel minder energie, water of chemicaliën nodig heeft, of andere schadelijke stappen overbodig maakt (zoals bijvoorbeeld transport). Zo kan het zijn dat technologieën het toelaten om lokaal

te produceren, of om in kleinere oplages te werken. Soms kan je zelfs perfect op vraag werken, wat helemaal goed is om overschotten te vermijden.

Enkele reeds gebruikte technieken:

#### Digitaal printen/finishing

Terwijl conventionele printtechnieken grote hoeveelheden chemicaliën en kleurstoffen nodig hebben, is dat bij digitaal printen niet het geval. Ook heb je bij de traditionele industriële rotatietechniek al gauw enkele testmeters nodig om alles helemaal goed te krijgen voor je kan beginnen. Zo'n imperfecte pre-printings kunnen makkelijk oplopen tot 20 meter. Wat betekent het dan concreet om over te schakelen op digitaal printen? Enkele cijfers:

- Energieverbruik: - 60%
- Watervverbruik: - 80%
- Inktverbruik: - 90%
- Kleurverbruik: - 90%

Het is zelfs mogelijk om enkel die delen van de stof te printen die gebruikt zullen worden in het kledingstuk. Doordat het snijafval niet wordt geprint kan er ook nog eens 15-20% bespaard worden op inkt.

#### Lasercutting

De term zegt het zelf al: bij deze techniek wordt een laser (i.p.v. een mes) gebruikt om een oppervlak te snijden. Dit resulteert in een mooiere, nauwkeurigere insnijding en een beter afwerkingskwaliteit in het algemeen. Uiteraard is deze technologie niet voor alle materialen geschikt.

#### Borduren met instant verven

Coloreel ontwikkelde een verfapparaat waarmee de borduurdraad instant geverfd wordt in de gewenste kleur. Zo kan je met slechts 1 witte bobijn een ingewikkeld borduursel maken in meer dan een miljoen kleuren. Het gekleurde garen is wasecht tot 60° en het apparaat kan gebruikt worden met gelijk welke borduurmachine zonder dat er aanpassingen aan moeten gebeuren. Deze technologie is bovendien 3 tot 4 keer sneller dan het conventioneel borduren. (Coloreel, 2019)

#### Gelaste naden

Deze technologie wordt al zeer lang toegepast bij regenkleding in thermoplastische materialen. Hierbij worden de naden niet gestikt, maar hoogfrequent of ultrasoon gelast. Lassen is het verbinden van materialen door middel van warmte en druk. De te verbinden materialen worden plaatselijk verhit en ineengesmolten. Dit resulteert in zeer sterke, lichte, waterdichte en soepele naden.

### **2.1.5 Productie**

Productie – of het productieproces – gaat over de fase waarin ontwerpen omgezet worden in een (verkoopbaar) fysiek product. Productie is misschien niet het meest sexy onderdeel van de hele keten, maar niettemin is het wel een belangrijk element om uit te groeien tot een succesvol merk én is het een onderdeel waar je zeker ook op kan inzetten om duurzamer te gaan werken.

In een klassiek proces wordt er na de ontwerpfase een kleine sample collectie (prototypes) uitgewerkt. De samples die goedgekeurd en interessant bevonden worden, zullen in productie gaan. Dit wil zeggen dat er wordt overgegaan naar commerciële hoeveelheden, variërend in maat, kleur en patroon. Het is belangrijk dat er bij het maken van prototypes wordt nagedacht over een zero waste manier van werken. Dit kan bijvoorbeeld door de sample collectie (deels) digitaal te maken of te werken met zero waste patroonontwerp.

Bij de keuze van een producent kan je rekening houden met de omstandigheden waarin gewerkt wordt. Wordt er gedacht aan energieverbruik en waterspilling? Wordt voldaan aan bepaalde milieuwetgevingen? En hoe wordt omgegaan met het gebruik van chemicaliën?

Voor een ontwerper is het van belang dat zijn/haar collectie van goede kwaliteit is. Als designer is het daarom een must om al bij het ontwerp na te denken over de stoffen die je wil gebruiken, maar ook de verbindingen, knopen, labels, pasvorm en kleurvastheid mogen niet uit het oog verloren worden. De kern van een duurzaam product ligt bij een goede kwaliteit en een lange levensduur. Het belang van kwaliteitscontroles tijdens de productiefase is dus niet te onderschatten.

Lokaal produceren maakt kwaliteitscontrole en communicatie natuurlijk makkelijker. Het verkleint verder ook de risico's die gepaard gaan met een globale supply chain. Vooral voor kleinere collecties kan het voordeel van lokale productie opwegen tegen de kosten van wereldwijd transport en moeilijke(re) communicatie.

Daarnaast heb je natuurlijk ook de mogelijkheid om eens verder te kijken dan de standaard productiemethoden. Zo kennen digitale technologieën voordelen op het vlak van lokale productie. Ook kan digitaal ontwerpen, printen, of pakweg zelfs 3D weven het mogelijk maken om kleinere oplages te produceren, of zelfs enkel een aanbod op vraag te voorzien.

#### **2.1.5.1 Milieu**

De milieu-effecten van productie zijn algemeen bekend. Denk bijvoorbeeld aan het overmatig gebruik van water, energie en chemicaliën. Binnen een duurzaam model is het dan ook de bedoeling om deze negatieve effecten te reduceren. Het overmatig gebruik van water, energie en giftige producten moet herleid worden tot een minimum. Een voorbeeld: Iedere jeans van biologisch katoen zorgt voor een halve liter minder chemicaliën in het milieu. Daarnaast kan er zoveel mogelijk gewerkt worden met herbruikbare energie of is het soms zelfs mogelijk om positieve energie te produceren tijdens het proces.

##### **2.1.5.1.1 Productie / teelt van grondstoffen**

De grondstoffen die worden gebruikt bij het maken van een kledingstuk, kennen allemaal een verschillende impact. Afhankelijk van de teelt of productiemethode,

worden water, energie en chemische bestrijdingsmiddelen ingezet om de gewassen te telen. Lees hier meer over in het hoofdstuk over grondstoffen.

#### *2.1.5.1.2 Productie en veredeling van garens en stof*

Tijdens het productieproces waarin grondstof tot doek wordt getransformeerd, wordt er aan veredeling gedaan. Veredeling geeft bepaalde eigenschappen mee aan garens. Er wordt heel wat gekookt, gebleekt en gewassen om garens te versterken of te laten glanzen bijvoorbeeld. Veredeling kan daarom beschouwd worden als een van de meest schadelijke stappen in het productieproces. Ook kleuren hoort bij de veredeling. Sommige verfstoffen zijn op zich erg giftig. Andere kleurstoffen worden dan weer aan het textiel gehecht met milieuvervuilende hulpstoffen zoals zware metalen.

Ook het printen van een opdruk, het wassen van jeans en de nabehandeling van kleding tegen bijvoorbeeld kreuk, schimmels of brandbaarheid, zijn processen waarbij veel chemicaliën en water worden gebruikt.

Belangrijke noot hierbij is dat de wetgeving rond het gebruik van chemicaliën en/of andere milieuwetgeving in de Europese landen veel strenger is dan in bijvoorbeeld in de ontwikkelingslanden, wat de gevolgen laat raden.

Verder bestaat er in Europa ook de REACH verordening. Zo krijgt de industrie verplichtingen opgelegd om chemische stoffen te registreren en het veilige gebruik ervan te beoordelen. In sommige gevallen worden vergunningen gegeven en beperkingen in gebruik opgelegd.

#### *2.1.5.1.3 Afvalwater*

Bij productie en gebruik van textielproducten wordt enorm veel water gebruikt en verbruikt. Vooral bij het verven en appreteren ontstaat er veel afvalwater. Veredelingsbedrijven in Europa zijn verplicht om het water dat ze lozen, te reinigen (volgens de wet reiniging oppervlaktewater), maar er zijn nog veel gevallen waar dit water moet worden geloosd, bijvoorbeeld bij het onderhoud van de kleding.

Bij de lozing van afvalwater in de riolering moet er voor gezorgd worden dat het geloosde afvalwater geen schade kan berokkenen aan de rioleringen en zuiveringsinstallaties, dat het geen gezondheidsrisico's kan veroorzaken bij personeel van de waterzuivering en dat de stoffen, ook na de zuivering, zeker geen zware schade kan berokkenen aan het milieu. Eventueel moet hiervoor een voorbehandeling gebeuren.

Voor huishoudelijk afvalwaters gelden er enkele belangrijke regels: Zo mag er geen textiel, plastic, huishoudelijk afval of olie in het afvalwater worden geloosd. In het water mogen geen stoffen zitten die het rioleringswater giftig of gevaarlijk kunnen maken. Per liter mag er ook nooit meer dan 0,5 gram stof zitten dat kan worden geëxtraheerd met petroleumether. Petroleumether wordt gebruikt om vetten, harsen en latex op te lossen.

Net zoals bij huishoudelijk afvalwater mogen bij bedrijven de stoffen in het geloosde water niet voor hinder, schade of gezondheidseffecten zorgen, dus ook hier kan een voorbehandeling nodig zijn om dit te voorkomen. De lozing van gevaarlijke stoffen moet altijd worden voorkomen door het toepassen van de best beschikbare techniek (BBT). Enkel de stoffen waarvoor een emissiegrenswaarde is vastgelegd in de omgevingsvergunning mogen worden geloosd in concentraties hoger dan de indelingscriteria. (Cools, 2019)



#### 2.1.5.1.4 *Productie van kleding*

Ook de kledingateliers of de fabrikanten zelf kunnen aandacht schenken aan een milieuvriendelijk proces. Hierbij is het zaak om te letten op energieverbruik en logistiek. Lokale productie kan de ecologische voetafdruk verkleinen, maar ook de omstandigheden in de fabriek of het atelier zelf zijn van belang. Vragen die je je kan stellen, zijn bijvoorbeeld: Is er airco? Maakt het bedrijf gebruik van hernieuwbare energie? Hoe gebeurt het transport van en naar het atelier?

Het is enorm moeilijk om hét perfecte, milieuvriendelijke productieproces te beschrijven. Er zijn wel een aantal algemene zaken waar je rekening mee kan houden bij de keuze van een producent of fabrikant:

- herkomst van grondstoffen
- zorgvuldig gebruik van energie (Wordt er hernieuwbare energie gebruikt?)
- minimaal gebruik van water (Wordt er ingezet op waterzuivering?)
- gebruik van milieuvriendelijke kleurstoffen of kleuringsprocessen
- gebruik van andere milieuvriendelijke veredelings technieken

#### 2.1.5.2 Lokale productie

Wat is het meest duurzaam? Een fabriek in Azië waar de werknemers met de fiets naar het werk gaan en waar de machines door zonne-energie worden aangedreven? Of een Europese fabriek die airco nodig heeft om de temperatuur op peil te houden en waar geen hernieuwbare energiebron aan te pas komt?

Door een aantal vragen te stellen, wordt het al snel duidelijk dat niets zwart-wit is in het hele duurzaamheidsvraagstuk. Een producent in Europa is niet per definitie 'beter' dan eentje in Azië bijvoorbeeld. 'Lokale productie' doelt dan ook enkel voor Europeanen op hier, in Europa. Het gaat erom zo veel mogelijk korte ketens in te richten. Voor een ontwerper uit India zal het dan ook om een fabrikant in/nabij India gaan.

Door productie en consumptie dicht bij elkaar te brengen, ontstaan tal van voordelen:

- op logistiek vlak (kortere afstanden)
- op vlak van communicatie (efficiëntie en minder misverstanden)
- op het gebied van het sluiten van kringlopen (het inzetten van ingeleverde/gebruikte kleding zal bijvoorbeeld makkelijker zijn als die in hetzelfde land opnieuw in productie gebruikt kan worden)
- Vergeet daarnaast niet dat lokale productie een rechtstreeks en voelbaar resultaat heeft: wie consumeert, betaalt voor de impact van zijn of haar consumptiegedrag.

#### 2.1.5.3 Rekening houdend met (nieuwe) technologieën

Reeds bij het ontwerp kan je al rekening houden met nieuwe productietechnologieën. Hiervoor verwijzen we graag naar het hoofdstuk hierboven over de nieuwe technologieën in de ontwerpfase.

#### 2.1.5.4 Voordelen van lokale versus off shore productie

Vandaag wordt kleding vaak ver weg (in India, China, ...) geproduceerd. Niet omdat dit per definitie betere producten oplevert, maar wel omdat de kost voor arbeid er veel goedkoper is. Bijkomend is de (milieu)wetgeving vaak lakser of zelfs onbestaande.

De keerzijde van de medaille (waar vaak niet aan gedacht wordt): het hele systeem steunt op een toevoer van fossiele brandstoffen voor de logistiek. Er zou



flink wat olie bespaard kunnen worden door lokaal te produceren, aangezien dit de vervoersafstanden danig inkort.

Verder zou lokale productie ons beter bestand maken tegen een mogelijke onderbreking in de globale distributieketen (hetzij door oorlog, economische sancties, politieke strubbelingen, ecologisch of ander onheil.)

Naast milieuoverwegingen, speelt er ook een economische factor: lokale productie brengt namelijk jobs met zich mee. Daarnaast zouden we de ogen minder makkelijk kunnen sluiten voor slechte sociale en ecologische omstandigheden binnen het productieproces.

#### 2.1.5.5 Prijskaartje

Het logische nadeel is dat producten die hier gemaakt worden vaak een stuk duurder zijn. Het minimumloon voor arbeid hier ligt immers 50 keer zo hoog dan in pakweg Bangladesh.

Op dit moment kan lokale (massa)productie op economisch vlak dus onmogelijk concurreren met het globale productiesysteem, dat altijd goedkoper kan leveren (ondanks de grote afstand).

Voor kleinere collecties kunnen de voordelen van lokale productie wél opwegen tegen de risico's en kosten van een wereldwijd transport en een moeilijke communicatie.

#### 2.1.5.6 Afvalpreventie

Zero waste productie, waar zero waste design een onderdeel van is, is een holistische aanpak die gericht is op het vermijden van textielafval tijdens het productieproces.

Afval in de productiefase betekent immers twee dingen:

- verspilling van grondstoffen, water, energie en een overbodig gebruik van chemicaliën
- 20% verlies aan efficiëntie

Om deze nadelige effecten van de productiefase te omzeilen, kan je natuurlijk aan de slag gaan met de cut-offs (resten), maar hoogst op de lijst staat uiteraard het vermijden van overschotten. Naast het 'zero waste patroonsnijden' en 'virtual prototyping', die in het hoofdstuk over ontwerp al zijn besproken, bestaan er nog technologieën om afval te minimaliseren tijdens het productieproces.

##### 2.1.5.6.1 *Zero waste breien en weven*

Bij breien en weven komt minder afval vrij omdat er geen patronen gesneden moeten worden. Het meest gekende voorbeelden van deze zero-waste techniek zijn ongetwijfeld de Primeknit sneakers van Adidas en de Flyknit van Nike. De schoenen bestaan niet uit stukjes stof die uitgesneden en aan elkaar gezet worden, maar worden geweven of gebreid uit één stuk.

Deze techniek wordt ook al eens gebruikt om volledige kledingstukken te maken. Vaak gaat aan het brei- of weefproces een digitaal ontwerp vooraf. Het ontwerp wordt dan uitgetekend op een computer die aangesloten is op een weefgetouw of naaimachine.

##### 2.1.5.6.2 *Bijna zero*

Een producent/fabrikant kan het systeem/proces zo inrichten dat afval op een efficiënte manier verzameld en gesorteerd wordt. De werkruimte ligt er zo niet alleen netjes bij, er worden op deze manier ook heel wat mogelijkheden gecreëerd om restmateriaal te upcyclen.

#### 2.1.5.7 Focus op duurzaamheid en levensduur

Een kledingstuk wordt afgedankt wanneer het niet meer voldoet. Dit kan betekenen dat het stuk kapot is of niet meer de juiste pasvorm heeft, maar ook dat de consument er gewoon geen zin meer in heeft. De eerste reden hangt samen met de kwaliteit van het kledingstuk, de tweede is gelinkt aan onze emotionele hechting eraan.

Onder kwaliteit kunnen we verschillende dingen verstaan. Gaan de kleren lang genoeg mee of moeten we bang zijn dat de naden scheuren of de knopen eraf vallen bij de minste beweging? Een kledingstuk moet de vorm houden zoals die was bij aankoop – het mag niet krimpen of uitrekken. Het moet mooi blijven aanpassen en mag de bewegingsvrijheid niet beknotten. Beter geen stof die pluist (pilling) of waarvan de kleur vervaagt na een paar wasbeurten. Een kledingstuk moet aangenaam aanvoelen. Daarnaast moet het er gewoon kwalitatief goed blijven uitzien.

Het is belangrijk om eerst te kijken naar de eigenschappen van de stof: wat zijn de sterktes en zwaktes van deze stof – en is ze wel geschikt voor het doel dat de ontwerper voor ogen heeft? Verder kijk je best naar de afwerking van de naden, de pasvorm en de details – knopen, ritsen, zakken en labels.

Kleding zou ontworpen moeten worden om er goed uit te zien en om (zo lang mogelijk) comfortabel te zitten. En hoewel deze eigenlijke, meetbare kwaliteit van een kledingstuk van cruciaal belang is, is er vaak een veel minder tastbaar element in het spel wanneer consumenten beslissen om een kledingstuk al dan niet bij het vuilnis te gooien. Vaak laten we ons leiden door emotie en hoe gehecht we aan iets zijn. Als ontwerper kan je hierop inspelen. Denk aan de ervaring die je creëert voor de consument. In de strategieën 'Ontwerp om overconsumptie tegen te gaan' en 'Ontwerp voor een lange levensduur' komen aspecten zoals long-lasting essentials, made-to-measure en het toevoegen van beleving aan bod.

(Flanders DC, Vlaanderen Circulair, 2019)

### **2.1.6 Verpakking**

Verpakking heeft ook een vrij grote impact en wordt dikwijls over het hoofd gezien. Kleding wordt soms hangend getransporteerd op kledinghangers, al of niet individueel verpakt in plastic folie en voorzien van de nodige etiketten, labels, bijsluiters, ...

#### **2.1.6.1 Kledinghangers**

Wereldwijd worden er jaarlijks zo'n 8 miljard plastieken en metalen kledinghangers weggegooid omdat ze bij het in gebruik nemen van het kledingstuk overbodig zijn. Wanneer hangend transport een noodzaak is, kan men de vraag stellen aan de leverancier of ze gebruikte kledinghangers terugnemen om te hergebruiken. Of misschien is een 100% recycleerbare kledinghanger wel mogelijk, bijvoorbeeld uit karton.

#### **2.1.6.2 Plastic verpakkingen**

Vooraf werkkleding en veiligheidskleding, maar dikwijls ook gewoon T-shirts en hemden, worden doorgaans per stuk verpakt in een plastic folie. In vele gevallen is deze individuele verpakking overbodig, omdat ze voor transport nog eens extra verpakt zijn in kartonnen dozen. Wanneer individuele verpakking in folie onontbeerlijk is, is dit bij voorkeur biogebaseerde biodegradeerbare plastic. Deze folies zijn gemaakt van natuurlijke hernieuwbare bronnen (vb. suikerriet, maïs, planten, algen, ...) en zijn composteerbaar indien ze het 'OK compost'-label hebben.

#### **2.1.6.3 Bijsluiters**

Bij elk stuk beschermkleding (niet bij werkkleding) is het verplicht een bijsluiter mee te leveren. In de praktijk worden deze bijsluiters zelden gelezen door de gebruikers. Misschien kunnen bepaalde afspraken worden gemaakt met de producent om slechts een beperkt aantal exemplaren te leveren. Deze kunnen dan bijvoorbeeld op een centrale plaats worden bewaard waar eindgebruikers van deze kleding die kunnen raadplegen indien nodig.

#### **2.1.6.4 Hangtags**

Een hangtag is een label dat bevestigd is aan een kledingstuk waarop meer informatie over de fabrikant, merk, gebruikte stof of materiaal, ... staat. Deze zijn meestal gemaakt uit karton. Dit label wordt niet zelden ongelezen weggegooid voor het eerste gebruik van het kledingstuk. Indien een hangtag toch nodig is, vraag naar een (gerecycleerd) materiaal dat gemakkelijk opnieuw te recyclen is. De touwtjes van hangtags zijn bij voorkeur niet van kunststof, maar bijvoorbeeld van hennep, vlas of jute.

#### **2.1.6.5 Labels of etiketten**

Voor de labels (merk en maat) die in de kleding zelf worden genaaid hoeven kan bijvoorbeeld bio-katoen worden gebruikt. Of als het kledingstuk uit 1 bepaald materiaal is gemaakt, vraag dan of het label in hetzelfde materiaal kan worden ingenaaid, dat vergemakkelijkt het recyclageproces. Probeer ook het aantal etiketten in een kledingstuk te beperken (door merk en maat op hetzelfde etiket af te drukken of te borduren) en gebruik de oppervlakte van het etiket optimaal. Waarom niet eens bekijken of het mogelijk is om deze informatie in de binnenkant van het kledingstuk te laten drukken door zeefdruk of tampondruk?

#### 2.1.6.6 Onderhoudsvoorschriften

Niet zelden worden deze etiketten uit het kledingstuk geknipt nog voor het eerste gebruik omdat dit kan hinderen bij het dragen, waardoor soms belangrijke informatie voor het onderhoud verloren gaat. Dezelfde aanbevelingen gelden hier als bij de labels en etiketten. De belangrijkste informatie kan misschien ook gedrukt worden in de binnenkant van het kledingstuk door zeef- of tampondruk, op voorwaarde natuurlijk dat de inkt bestand zijn tegen de vereiste onderhoudsinstructies.

#### 2.1.7 **Verkoop**

Het meest gebruikte lineaire businessmodel, dat van TAKE-MAKE-WASTE, blijft nog steeds overeind. Hierbij ga je telkens nieuwe grondstoffen gebruiken om daar iets mee te produceren en na gebruik weg te gooien.

Bij circulaire businessmodellen wordt er meer gekeken naar de oorsprong van grondstoffen (gerecycleerde grondstoffen of duurzame alternatieven) en is er soms de mogelijkheid om de producten na gebruik te retourneren naar de producent (take-back model). Die afgedankte producten kunnen dan misschien opnieuw gebruikt worden als grondstoffen voor nieuwe producten (waste is food). Die nieuwe producten zijn dan niet noodzakelijk kledingstukken, maar kunnen bijvoorbeeld reinigingsdoeken, isolatiemateriaal of composiet worden.

Een andere manier om kleding aan te schaffen kan bijvoorbeeld door deze te gaan huren bij linnenverhuurbedrijven. Hierbij blijft het verhuurbedrijf eigenaar en zorgt voor het onderhoud, herstelling en vervanging.

##### 2.1.7.1 Aankopen of leasing?

Verschillende producenten en ketens zijn al gestart met het inzamelen van kleding. Om de consument hierin te stimuleren, wordt vaak een korting voorzien op de volgende aankoop. Sommigen doen de inzameling in samenwerking met ngo's (zoals bijvoorbeeld Marks & Spencer met Oxfam, waarbij de ingezamelde kledij aan Oxfam geschonken wordt en de klant een korting krijgt bij M&S), anderen zetten inzamelboxen in de eigen winkels.

Bij het Amerikaanse outdoormerk Patagonia reikt de ambitie nog een tikkeltje verder. Het label wil vooral eigen kleding terug inzamelen om te recyclen voor de eigen collecties. Zo wordt er gewerkt naar een volledig 'closed loop'-systeem.

Het meest bekende programma is waarschijnlijk dat van H&M, dat met het Garment Collecting Program haar pijlen richt op de recyclage van oude kleding. In 2014 bracht H&M de eerste capsulecollectie op de markt die voor 20% bestaat uit gerecycleerde vezels van ingezamelde kledij. Verder zet H&M in op het ontwikkelen van betere recyclagemethodes, onder andere door te investeren in een wedstrijd die innovatieve technologie stimuleert, en door samen te werken met onderzoekers die bezig zijn met recyclage en hergebruik.

Verder is er nog The North Face, die haar ingezamelde kledij doorgeeft aan partner I:CO(lect) voor verwerking. Dit laatste merk heeft al meer dan 13.000 kg kledij en schoenen ingezameld sinds de start van het programma.

In eigen land tenslotte denkt Alsico, producent van werkkledij, op voorhand na over de end-of-life fase van een kledingstuk. In samenwerking met Dutch Awearness kunnen ze een stof aanbieden die opnieuw naar hetzelfde materiaal met dezelfde kwaliteit kan worden gerecycleerd. Alle andere gebruikte kledij en plastic-afval kunnen zij ook terugnemen en recycleren naar een hard en bewerkbaar composiet waaruit tafels, banken en bloembakken kunnen worden gemaakt. (Alsico, 2019)

#### 2.1.7.2 Wie blijft eigenaar ?

Het nieuwe delen en lenen wordt ook wel eens de deeleconomie of gebruikerseconomie genoemd. Het principe is gebaseerd op het idee dat je toegang hebt tot een product of dienst, en niet zozeer dat je het bezit. De auto is bijvoorbeeld lang een statussymbool geweest, maar is dat bij jongere generaties veel minder. Dit zorgt ervoor dat initiatieven zoals autodelen meer en meer ingeburgerd geraken.

Het huren of leasen van werkkledij raakt intussen meer en meer ingeburgerd. Hierbij worden contracten afgesloten tussen kleding- of linnenverhuurbedrijven en de bedrijven die de kledij willen gebruiken. Het verhuurbedrijf blijft eigenaar en staat in voor het onderhoud en herstellingen.

Bij de berekening van de Total Cost of Ownership (zie boven) kan soms blijken dat het huren of leasen van kleding op lange termijn voordeliger is voor een bedrijf.

## **2.1.8 Transport**

De logistieke sector speelt een cruciale rol in de circulaire economie. Productie- en gebruikersprocessen moeten namelijk gelinkt worden om een systeem zonder afval te creëren. De circulaire economie biedt veel kansen voor logistieke bedrijven om hun rol te veranderen, te innoveren en kansen te grijpen.

### **2.1.8.1 Geconsolideerde transporten**

Wanneer bedrijven zelf hun transporten organiseren met eigen wagenpark, komt het regelmatig voor dat vrachtwagens niet volledig geladen zijn of zelfs leeg rijden. Als de logistiek wordt uitbesteed aan gespecialiseerde transportbedrijven gaat de laadcapaciteit beter benut worden en zullen er ook minder vrachtwagens nodig zijn.

Een voorbeeld hiervan Greenway Logistics, een internationale organisatie gespecialiseerd in logistieke dienstverlening en transport. Zij onderscheiden zich door het bieden van collectiviteitsregelingen voor onder andere de mode- en textielbranche. Confectiebedrijven die lid zijn van Creamoda kunnen gebruik maken van deze diensten.

Greenway Logistics heeft voor een aantal brancheorganisaties een 'vrachtloket' opgezet. Deze vrachtloketten richten zich op het ontzorgen van de leden van de brancheorganisaties bij ad hoc logistieke zaken. De vrachtloketten zijn zo opgezet dat leden op elk moment een aanvraag voor een vervoersopdracht kunnen plaatsen: telefonisch of per email. De medewerkers van het vrachtloket gaan dan in een uitgebreide selectie van gerenommeerde logistieke dienstverleners op zoek naar de beste oplossing voor die specifieke vervoersopdracht. Aangezien er in bepaalde onderdelen van de logistiek sprake is van daghandel en sterk schommelende prijzen, blijken de verschillen in tarieven van logistiek dienstverleners soms tot tientallen procenten op te lopen. Vanzelfsprekend staat de kwaliteit voorop. Het vrachtloket richt zich vooral op zaken zoals lucht- en zeevracht en Europees wegtransport. Het vrachtloket is echter in principe in staat om voor alle voorkomende vragen een oplossing te bieden. (Greenway Logistics, 2019)

### **2.1.8.2 Synchrone transporten**

De keuze voor een vervoermiddel hangt bijvoorbeeld af van het soort goederen, de snelheid van het transportmiddel en de kosten.

Vervoer over land is vooral geschikt voor het transport van kleine hoeveelheden goederen. Vervoer over de weg is vaak snel en flexibel. Een vrachtwagen levert de goederen vaak bij uw klant voor de deur af. Maar vrachtwagens kunnen last hebben van files op de weg. Daarnaast gelden er in andere (EU-)landen mogelijk afwijkende regels (rijverboden) voor vervoer over de weg. Denk bijvoorbeeld aan het rijverbod op zondag en officiële feestdagen in Duitsland.

Vervoer per trein is vooral geschikt voor bulkgoederen. Daarnaast is het goedkoper dan wegvervoer. Nadeel is dat niet overal rails en stations zijn. Ook bij vervoer per spoor is vaak nog transport over de weg nodig om de goederen bij uw klant te krijgen. Dat brengt tijdsverlies en extra kosten met zich mee.

Zeetransport en binnenvaart zijn niet snel, maar vaak wel goedkoper dan bijvoorbeeld luchttransport. Deze vorm van transport is geschikt voor bijna ieder product. Houd er wel rekening mee dat niet iedere plaats een haven in de buurt heeft. U moet dan nog transport over de weg regelen om de goederen op de plaats van bestemming te krijgen. Dat betekent extra reistijd en kosten. Ook is de transportduur niet altijd duidelijk vast te stellen.

Luchttransport is snel en overbruggt grote afstanden. Ook de verzekeringspremies zijn vaak lager. Maar de capaciteit van vliegtuigen is beperkt en de kosten zijn relatief hoog. Net als bij vervoer over water moet u bij luchttransport daarna de goederen nog naar de plaats van bestemming brengen, bijvoorbeeld door transport over de weg. Dit brengt weer extra kosten met zich mee.

Synchromodaliteit inzetten betekent dat je een goed systeem moet ontwerpen waarin je de routes van vrachtwagens, treinen, boten, fietsen etc. aan elkaar kunt verbinden. Als het lukt om efficiënt te wisselen van transportmiddel heb je een multimodale, gesynchroniseerde logistieke keten verwezenlijkt. Om dit proces te laten werken is standaardisatie van transport noodzakelijk. Als iedereen werkt met hetzelfde type vrachtwagen, container of pakketgrootte, kun je makkelijk tussen modaliteiten switchen en maak je het proces zo efficiënt mogelijk. Een voorbeeld is het opzetten van een mobiel distributiesysteem voor het leveren van pakketten. Een vrachtwagen brengt de pakketten naar een centrale locatie en de pakketten kunnen dan door de bezorger per fiets of ander duurzaam vervoermiddel naar de voordeur gebracht worden. In dit geval creëer je de meest duurzame keten mogelijk. (Het groene brein, 2019)

### **2.1.9 Gebruik**

Een eerste vuistregel om een kledingstuk zo lang mogelijk te laten meegaan is het correct gebruik ervan. Bij de aankoop moet dan ook grondig worden nagegaan waarvoor de kledij geschikt moet zijn. Zware werkkleding en beschermkleding is immers iets heel anders dan ziekenhuiskleding, horecakleding of representatieve bedrijfskleding. Elke doelgroep heeft z'n eigen eisen en karakteristieken die je alleen kent als je er vaak mee te maken hebt.

Een eerste tip: ga op zoek naar leveranciers die gespecialiseerd zijn in het type kleding dat je nodig hebt. Zij hebben de meeste ervaring met de kleding in hun doelgroep, en hebben een reputatie hoog te houden. Ze bieden kwaliteitsvolle materialen aan die onderhevig zijn aan slijten, pillen, krimpen en verkleuren en die bovendien lang meegaan, comfortabel zijn, een mooie uitstraling hebben en gemakkelijk te onderhouden zijn.

De pasvorm van de kleding is uiteraard ook zeer belangrijk. Het is niet vanzelfsprekend om met 1 type kledij een volledige doelgroep te kleden. Ga na bij de leveranciers of ze hetzelfde type kledij aanbieden in slim-fit en regular-fit, of ze ook verschillende lengtematen hebben en of maatwerk mogelijk is. De matenrange moet liefst ook zo ruim mogelijk zijn. Zo hebben de eindgebruikers meer keuze in maat en pasvorm. Doordat ze zich comfortabel voelen in hun kleding zullen ze deze ook met plezier dragen en er verantwoord mee omgaan.

Omdat arbeiders soms in diverse omstandigheden moeten werken, kan het interessant zijn te kijken om verschillende functies te combineren in 1 kledingstuk, zonder daarbij aan comfort te moeten inboeten. Bijvoorbeeld voor een magazijnier die af en toe buiten moet laden en lossen: een werkbroom en -vest met hoge zichtbaarheidsfunctie en waterafstotende eigenschappen. Of een 4-seizoenen regenjas met uitneembare fleece of bodywarmer.

Het is ook aan te raden om, in de mate van het mogelijke, de eindgebruikers van in het begin te betrekken in het proces door naar hun voorkeuren te vragen. Maar ook door een systematisch onderzoek van de werkplaatsen en risicoanalyses kan worden nagegaan wat daar precies gebeurt en aan welke eigenschappen de kleding moet voldoen. Het is natuurlijk niet mogelijk om iedereen 100% tevreden te stellen, en je moet ook rekening houden met budgettaire en praktische eisen, maar hoogstwaarschijnlijk kan je wel tot een compromis komen. Een mooi voorbeeld hiervan is te zien bij Indaver, die een 80-tal gebruikers betrok bij de selectie van de werkkleding. (Indaver & Kruitwagen, 2014)

Werkkleding moet uiteraard ook worden gewassen, en dit gebeurt bij voorkeur bij een industriële wasserij. Wanneer werkkleding, en vooral beschermkleding, thuis wordt gewassen door de werknemers zelf, kunnen bepaalde functionaliteiten verminderen (vb. waterafstotende of brandvertragende eigenschappen) of zal de kleding minder rein zijn (vb. bloed- of olievlekken die nog achterblijven tussen de vezels. In een wasserij hebben ze alle infrastructuur en knowhow om de kleding optimaal te onderhouden.

Kleine defecten, zoals een drukknoop die moet vervangen worden of een scheurtje dat moet worden dichtgenaaid, kunnen meestal ook bij industriële wasserijen gebeuren. Uiteraard moet na de herstelling de kleding dezelfde functionaliteit of beschermingsgraad hebben als bij een nieuw exemplaar.

Wanneer herstelling niet mogelijk of wenselijk is moet worden nagegaan of de kleding snel kan vervangen worden. Maar ook bij de aanwerving van nieuwe personeelsleden zou de leverancier gedurende de contractduur kleine aantallen moeten kunnen naleveren binnen een aannemelijke leveringstermijn.

En ten slotte moet er ook worden bekeken wat er met afgedankte kleding zal gebeuren. Belanden deze in de afvalcontainer, of voorziet de leverancier een terugnamesysteem?



### **2.1.10 End-of-Life**

Wanneer werkkleding of beschermkleding het einde van de levensduur bereikt heeft, komt het niet noodzakelijk in de einde-afvalfase (zie end-of-waste hierna). Er zijn immers nog vele mogelijkheden om (delen van) het kledingstuk te hergebruiken.

#### **2.1.10.1 Ophalings- en terugnamesysteem**

Tal van bedrijven hebben ondertussen al een ophaal- en/of terugnamesysteem opgezet. Zij werken samen met diverse andere instanties. Sommigen doen dit door, bij aankoop van een nieuw kledingstuk, het oude terug te nemen, anderen plaatsen speciale containers op bedrijfsterreinen of hun eigen parking. De ingezamelde kledingstukken kunnen, afhankelijk van hun samenstelling en bevuilingsgraad, gebruikt worden als grondstof voor nieuwe (kleding-)producten.

In de Europese richtlijn 2018/851 (amendement van richtlijn 2008/98/EC-Waste) staat dat tegen 1 januari 2025 alle EU-lidstaten een gescheiden inzamelsysteem moeten hebben voor einde leven textiel. (European Commission, 2018)

Één van de initiatieven hier komt van Creamoda, die samen met een aantal partners Circletex in het leven heeft geroepen. Daarbij is het de bedoeling dat kleding (zowel bedrijfskleding, beschermkleding als plat linnen) op het einde van zijn levenscyclus teruggehaald wordt om het nadien zo mogelijk een tweede leven te geven. De eerste fase van het project is aan de gang en in 2020 zou dit moeten kunnen leiden tot een vzw Circletex die een inzamelsysteem zal beheren.

#### **2.1.10.2 Upcycling**

Eén van de mogelijkheden om delen van afgedankte kleding te hergebruiken is het upcycling. Upcycling betekent dat je een afgedankt materiaal zo bewerkt dat het eindresultaat van hogere kwaliteit is. Enkele voorbeeldjes hoe je textiel kan upcyclen: Oude brandwerende kleding wordt bij Havep omgetoverd tot BBQ-schorten en afgedankte dekzeilen van vrachtwagens kennen dankzij Freitag een nieuw leven als fietstas of rugzak. De oude werkkleding van Engie wordt zoveel mogelijk verwerkt tot tassen of laptopsleeves door maatwerkbedrijven.

#### **2.1.10.3 Redesign of recycling**

Bij redesign worden, in tegenstelling tot upcycling, de producten terug herleid naar grondstoffen (downcycling), waardoor deze opnieuw kunnen worden gebruikt in nieuwe (kleding-)producten. Een voorwaarde om kwalitatief zo goed mogelijk te recyclen is een juiste sortering en scheiding van het afval. Afhankelijk van de zuiverheid van de gerecycleerde grondstoffen zullen dit dan producten zijn met een evenwaardige of lagere kwaliteit dan het originele afgedankte product. Een voorbeeld bij Alsico in samenwerking met Dutch Awearness: T-shirts die gemaakt zijn uit de Infinity stof, kunnen volledig worden gerecycleerd waardoor deze grondstof voor 96% opnieuw kan worden gebruikt voor een T-shirt van dezelfde kwaliteit. Ander kledingafval van minderwaardige kwaliteit wordt vermalen, gemengd met (gerecycleerde) kunststof en hars en verwerkt tot Cliff planken en palen waarvan bijvoorbeeld tuinbanken kunnen worden gemaakt. Die afgedankte Cliff planken kunnen op hun beurt dan weer vermalen worden tot korrels en opnieuw worden verwerkt tot Cliff planken.

#### 2.1.10.4 Downcycling

In tegenstelling tot upcycling is downcycling een vorm waarbij waardevolle producten en materialen worden omgezet of hergebruikt in minder waardevolle producten en materialen. Het is uiteraard positief dat producten alsnog opnieuw gebruikt worden, maar het verliest wel zijn waarde. Je kunt denken aan het smelten van materialen uit een bepaald product of enkel de bruikbare onderdelen van een product hergebruiken. De grondstoffen beschikken na downcycling vaak niet meer over de zuiverheid van de oorspronkelijke grondstof.

Bij het mechanisch recycleren van textiel gaat de stof door een machine met ronddraaiende cilinders met pinnetjes die het textiel ontrafelen waardoor het er als een vezelmengsel weer uit komt. Deze manier van mechanisch recycleren heeft geen water en chemicaliën nodig en levert nauwelijks afval op. Het probleem van zowel gemengde stromen (vb. polyester-katoen mengsel) als monostromen (vb. 100% katoen) is dat de vezels van gedragen kleding versleten zijn en door het recyclingproces korter worden, terwijl er lange vezels nodig zijn voor mooie, fijne stoffen. Daarom worden deze vezels eerder hergebruikt voor bijvoorbeeld poetsdoeken of isolatiemateriaal.

Voor sommige textielstromen kan chemisch recycleren een alternatief zijn. Saxion Hogeschool ontwikkelde een nieuwe vezel die volledig is gemaakt van gebruikte katoenvezels (SaXCell). Via een chemisch proces worden katoenvezels omgezet in cellulose, de bouwstof voor katoendraad. Zo ontstaat een stroperige vloeistof (viscose) die met behulp van een extruder tot dunne filamenten wordt geperst. Een spinnerij kan daar vervolgens garen van produceren. Met SaXCell zijn al meerdere experimenten gedaan op bestaande installaties van Nederlandse textielproducenten. Het chemische proces heeft een grotere milieu-impact dan mechanisch vervezelen omdat er water en chemicaliën voor nodig zijn. Uit labtests blijkt dat de productie van 1 kg SaXCell-vezel 120 tot 150 l water gebruikt, wat echter nog steeds een pak minder is dan de 8000 l die nodig is bij de gangbare vezelproductie. Onlangs maakte werkkledingproducent Havep in een demonstratieproject kleding van 100 % gerecycled katoen op basis van deze vezel. (Verdonk, 2017)

#### 2.1.10.5 Energieterugwinning

Hoewel al zeer veel afval gescheiden wordt ingezameld met het doel om zoveel mogelijk te kunnen recycleren en de recyclagetechnologie steeds beter wordt, is het helaas nog niet mogelijk om 100% van de afvalstromen te hergebruiken. Voor deze restafvalstromen is energierterugwinning een duurzaam alternatief. Het afval wordt verbrand in een hoog-rendement afval-energiecentrale, waarbij de energie die vrijkomt wordt teruggewonnen in de vorm van elektriciteit, warmte of stoom. Die warmte of stoom wordt dan in warmtenetten gepompt, waar ziekenhuizen en andere gebouwen mee worden verwarmd.

Na het verbranden van dit restafval worden de metaalresten uit de verbrandingsresten gehaald met magneten waardoor die weer kunnen worden ingezet in de metaalrecyclage.

### **2.1.11      End-of-Waste**

Het duurzaam materialenbeleid gaat ervan uit dat zoveel mogelijk materialen op een veilige manier voor mens en milieu, (her)ingezet worden in een kringloop. Om een goede afweging te maken of een materiaal afval is of de einde-afval fase heeft bereikt, zijn er een aantal acties die zowel op Europees als op Vlaams niveau worden genomen. (OVAM, 2019)

Einde-afvalfase-criteria bepalen wanneer bepaalde afvalstoffen niet langer afvalstoffen zijn en een status van een product (of een secundaire grondstof) verkrijgen. (European Commission, 2018)

De vraag is wanneer een afvalstof ophoudt afval te zijn na één of meer bewerkingen die uiteindelijk leiden tot een nieuwe grondstof of een nieuw product waarvan men zich niet meer ontdoet, wenst te ontdoen of moet ontdoen.

Europa heeft voor bepaalde materialen voorschriften en criteria uitgewerkt en opgelegd, die de Europese lidstaten moeten implementeren. Dit is momenteel reeds het geval voor metaalschroot (EU Verordening 333/2011/EG), glas (EU Verordening 1179/2012/EG) en koperschroot (EU Verordening 715/2013/EG). Er wordt nog gewerkt aan voorschriften en criteria voor andere materialen. (OVAM, 2019) (European Commission, 2018)

Daarnaast kunnen lidstaten en gewesten zelf specifieke criteria formuleren en daarmee de basis leggen voor einde afval of bijproducten. Dit is de zogenaamde 'stroom per stroom' benadering, waarbij lidstaten specifieke criteria opstellen, binnen de marges van de afvalstoffendefinitie en de basisvoorwaarden. Het kan ook zijn dat er geen specifieke criteria voorhanden zijn, maar dat er toch een vraag is over de afvalstoffenstatus. In dat geval geldt het beoordelingskader uit het Materialendecreet. (OVAM, 2019)

De 'Handleiding bij de afbakening van de afvalfase: materialen, afvalstoffen en grondstoffen in de kringloop' helpt bij het maken van de beslissen of bepaalde materialen al dan niet grondstof of afval zijn. De meest recente versie van deze handleiding is terug te vinden op de website van OVAM. (OVAM, 2019)

Voor materialen in de volgende zes toepassingsgebieden zijn specifieke milieuparameters en eisen vastgesteld:

- gebruik als bodem,
- gebruik als meststof of bodemverbeterend middel,
- gebruik als bouwstof,
- gebruik in afdichtingslagen met waterglas (voor stortplaatsen),
- gebruik in de non-ferrometallurgie,
- materialen uit de ferro-metallurgie voor inzet in de cementindustrie.

Maar de wetgeving voor secundaire grondstoffen blijft niet zonder meer behouden, aangezien de huidige wetgeving onduidelijk is vanaf wanneer een afvalstof een secundaire grondstof is en niet langer een afvalstof. De Vlaamse wetgever sluit met de nieuwe voorstellen zo nauw mogelijk aan bij de methodiek in de kaderrichtlijn die er van uitgaat dat het omslagpunt bij de producent van het materiaal ligt. Eisen naar herkomst en samenstelling op het niveau van de producent zijn doorslaggevend om een materiaal als niet-afval te kenmerken. Op die manier is meteen ook duidelijk dat materialen die het einde van de afvalfase hebben bereikt, moeten voldoen aan de productwetgeving, zoals eventuele verplichtingen die gelden onder REACH.

Een voorbeeld van einde-afvalproducten: als restafval wordt verbrand ontstaan er verbrandingsresten, waaronder ketelas, rookgasreinigingsresidum en bodemas. Deze laatste vertegenwoordigt het grootste gedeelte van de verbrandingsresten. Bodemas is zwart, zandachtig materiaal en kan worden gebruikt in bijvoorbeeld wegfundering. Ook dit is weer een duurzame oplossing, omdat er op die manier minder zand en grind hoeft ontgint te worden, wat dan ook weer een besparing is op primaire grondstoffen. In verbrandingsresten zit vaak ook glas, wat bij verbranding niet kan worden omgezet in biogas. De resten hiervan worden ook 'slakken' genoemd, die ook als bouw materiaal in de wegebouw worden gebruikt.

### **3 LIJST MET AFBEELDINGEN**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1: logo Sustainable Development Goals.....                | 6  |
| Figuur 2: de 5 P's van duurzaam ondernemen.....                  | 6  |
| Figuur 3: Higg MSI vergelijking polyester, katoen en Lyocel..... | 11 |
| Figuur 4: Levenscyclusanalyse.....                               | 14 |

### **4 LIJST MET TABELLEN**

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1: de 17 SDG's (SDGS, 2018).....                    | 7  |
| Tabel 2: natuurlijke kleurstoffen (Soetekouw, 2011) ..... | 24 |

## 5 **BIBLIOGRAFIE**

- Afvalcirculair.nl. (2019). *Afvalpreventie*. Opgehaald van Afval circulair: <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/afvalregelgeving/afvalscheiden/afvalpreventie/>
- Alsico. (2019). *Circulaire economie*. Opgehaald van <https://www.alsico.eu/duurzaam-ondernemen/circulaire-economie/>
- Belgium.be. (2019). *De levenscyclusanalyse*. Opgehaald van [https://www.belgium.be/nl/leefmilieu/duurzaam\\_consumeren/milieulabels/levenscyclusanalyse](https://www.belgium.be/nl/leefmilieu/duurzaam_consumeren/milieulabels/levenscyclusanalyse)
- BusinessVibes. (2015). *30 Shocking Figures and Facts in Global Textile and Apparel Industry*. Opgehaald van [www.business2community.com](http://www.business2community.com): <https://www.business2community.com/fashion-beauty/30-shocking-figures-facts-global-textile-apparel-industry-01222057#hBWEEKFemo8cCM9Q.97>
- Centexbel, De Wachter, A., & Lafond, E. (2019). *Circulair bedrijfstextiel*. OVAM.
- Coloreel. (2019). *Coloreel*. Opgehaald van Coloreel: <https://www.coloreel.com/>
- Cools, P. (2019). *Rapportage Milieu-Conformiteitsaudit*. KU Leuven.
- De Raeve, A., Troch, V., Vansteenkiste, D., Vanderhoeven, M., Garez, I., & Latré, J. (2019). *Eigen Kweek*. Opgehaald van [www.hogent.be](http://www.hogent.be): [https://expertise.hogent.be/nl/projects/eigen-kweek-optimalisatie-van-hennepvezelkwaliteiten-via-een-geintegreerde-ketenbenadering\(cc3875e7-2629-4873-9936-564754d64f9a\).html](https://expertise.hogent.be/nl/projects/eigen-kweek-optimalisatie-van-hennepvezelkwaliteiten-via-een-geintegreerde-ketenbenadering(cc3875e7-2629-4873-9936-564754d64f9a).html)
- De Raeve, A., Vasile, S., Van Hove, T., & Godefroidt, F. (2019). *Low-impact veredelen van hennep garens en weefsels*. Opgehaald van [www.hogent.be](http://www.hogent.be): [https://expertise.hogent.be/nl/projects/lowimpact-veredelen-van-hennep-garens-en-weefsels\(b8ad86db-2545-4a52-9475-87357e95cc31\).html](https://expertise.hogent.be/nl/projects/lowimpact-veredelen-van-hennep-garens-en-weefsels(b8ad86db-2545-4a52-9475-87357e95cc31).html)
- Edge. (2019). *Fashion Industry Statistics*. Opgehaald van [www.edgexpo.com](http://www.edgexpo.com): <https://edgexpo.com/fashion-industry-waste-statistics/>
- European Commission. (2018, 10 08). *End-of-waste*. Opgehaald van [http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/end\\_of\\_waste.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/end_of_waste.htm)
- European Commission. (2018). *EU directive 2018/851*. Opgehaald van <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>
- Firth, L. (2016). *A conversation with Livia Firth*. Opgehaald van [truecostmovie.com](http://truecostmovie.com): <https://truecostmovie.com/interview-livia-firth>
- Flanders DC, Vlaanderen Circulair. (2019). Opgehaald van <https://www.close-the-loop.be/>
- Greenway Logistics. (2019). *Greenway Logistics*. Opgehaald van <https://greenway-logistics.com/nl/>
- Het groene brein. (2019). Opgehaald van Kenniskaarten Het Groene Brein: <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/welke-rol-logistieke-sector-spelen/>

- ICT Portal. (2019). *Total Cost of Ownership*. Opgehaald van [www.ictportal.nl: https://www.ictportal.nl/ict-lexicon/total-cost-of-ownership](http://www.ictportal.nl/https://www.ictportal.nl/ict-lexicon/total-cost-of-ownership)
- Indaver, & Kruitwagen, R. (2014). *Veiligheid en duurzaamheid voorop bij nieuwe werkkleding*. Opgehaald van Indaver: <https://www.indaver.com/be-nl/nieuws-media/focus-detail-nl/veiligheid-en-duurzaamheid-voorop-bij-nieuwe-werkkleding/>
- ISO. (2010). *ISO 26000*. Opgehaald van <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html>
- MADE-BY. (2018). Opgehaald van MADE-BY: <http://www.made-by.org/>
- Marketingterms.nl. (2018). *Total cost of ownership*. Opgehaald van Marketingterms.nl: <https://www.marketingterms.nl/begrip/total-cost-of-ownership>
- McQuillan, H. (2019). Opgehaald van <https://hollymcquillan.com/>
- MVO Vlaanderen. (2011). *ISO 26000*. Opgehaald van MVO Vlaanderen: <https://www.mvovlaanderen.be/iso-26000-0>
- MVO Vlaanderen. (2014). *SA 8000*. Opgehaald van MVO Vlaanderen: <https://www.mvovlaanderen.be/fiche/sa-8000>
- MVO Vlaanderen. (2018). *duurzaam aankopen*. Opgehaald van MVO Vlaanderen: <https://www.mvovlaanderen.be/thema/duurzaam-aankopen>
- NBN. (2015). *ISO 14001*. Opgehaald van NBN: <https://shop.nbn.be/Search/SearchResults.aspx?a=1400#details>
- NBN. (2017). *ISO 20400*. Opgehaald van NBN: <https://shop.nbn.be/Search/SearchResults.aspx?a=20400#details>
- Orange Fiber. (2019). *Orange Fiber*. Opgehaald van <http://orangefiber.it/en/>
- OVAM. (2019). *Achtergrond van het materialendecreet*. Opgehaald van <https://www.ovam.be/achtergrond-van-het-materialendecreet>
- Rank A Brand. (2018). Opgehaald van Rank A Brand: <http://blog.rankabrand.nl/>
- Resortecs. (2019). Opgehaald van <https://resortecs.com/>
- SDGS. (2018). *SDG*. Opgehaald van SDGS: <https://www.sdgs.be/nl/sdgs>
- Soetekouw, R. (2011). *Natuurlijk verven*. Opgehaald van [https://issuu.com/roossoetekouw/docs/scriptie\\_-\\_natuurlijk\\_verven\\_klein](https://issuu.com/roossoetekouw/docs/scriptie_-_natuurlijk_verven_klein)
- Sustainable Apparel Coalition. (2018). *brand tools*. Opgehaald van Sustainable Apparel Coalition: <https://apparelcoalition.org/higg-brand-tool/>
- Sustainable Apparel Coalition. (2018). *facility tools*. Opgehaald van Sustainable Apparel Coalition: <https://apparelcoalition.org/higg-facility-tools/>
- Sustainable Apparel Coalition. (2018). *product tools*. Opgehaald van Sustainable Apparel Coalition: <https://apparelcoalition.org/higg-product-tools/>
- The Shift. (2018). Opgehaald van The Shift: <https://theshift.be/nl/publicaties/labc-des-sdg>

- Verdonk, A. (2017). *Nederlandse textielsector hoopt op revival*. Opgehaald van De Ingenieur: <https://www.deingenieur.nl/artikel/nederlandse-textielsector-hoopt-op-revival>
- Verenigde Naties. (2018). *sustainable development*. Opgehaald van UN: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>
- Vervaet, M., Raes, K., Smeets, K., De Boeck, A., De Baere, P., Braekevelt, A., . . . Wante, J. (2018). *Huishoudelijk afval en vergelijkbaar bedrijfsafval 2017*. OVAM.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2018). *Bedrijfsafval*. Opgehaald van [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be): <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/afval-materialen/hoeveelheid-afval/bedrijfsafval>
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2018). *Huishoudelijk afval*. Opgehaald van [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be): <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/afval-materialen/hoeveelheid-afval/huishoudelijk-afval>
- Wear2. (2019). *Wear 2 Ecostitching Technology*. Opgehaald van <http://wear2.com/>: <http://wear2.com>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press. Opgeroepen op 2018, van <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>