

Module 2: Duurzame praktijken in kledingproductie

Deliverable: PR1/T1.4



DATUM:31/01/2023

De "Gheorghe Asachi" Technische Universiteit van Iasi-Roemenië (TUIASI)
Geschreven door: Irina IONESCU, Andreea TALPĂ, Manuela AVĂDANEI
Projectnummer: 2021-1-EL01-KA220-VET-000034695



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie houdt geen goedkeuring in van de inhoud, die uitsluitend de standpunten van de auteurs weergeeft, en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor het gebruik van de informatie die



Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

HERZIENINGSGESCHIEDENIS

Versie	Datum	Auteur	Beschrijving	Actie	Pagina's
1.0	30/08/2022	ATERMON	Schepping	C	9
1.1	31/01/2023	TUIASI	Invoegen	I	38

(*) Actie: C = Aanmaken, I = Invoegen, U = Bijwerken, R = Vervangen, D = Verwijderen

DOCUMENTEN WAARNAAR WORDT VERWEZEN

ID	Referentie		Titel
1	2021-1-EL01-KA220-VET-000034695		AR4RECLTHING Voorstel
2	PR1/T1.3		Opzetten AR4ReClothing trainingsgids structuur & trainingsmethodologie

TOEPASSELIJKE DOCUMENTEN

ID	Referentie		Titel
1	Validatieplan		Validatieplan
2			





Inhoud

1. Inleiding	4
1.1 Leerresultaten	4
1.2 Trefwoorden	4
1.3 Geschatte tijd om de module te voltooien	4
2. Duurzame praktijken in kledingproductie.....	5
2.1. De basisprincipes van kledingproductie begrijpen	5
2.2. De verschillende middelen voor een duurzamer milieu analyseren.....	13
2.3. Identificeer de meest efficiënte praktijken in kledingproductie die duurzaamheid tot stand brengen.....	24
2.4. Nieuwe praktijken in het veld ontwikkelen en bevorderen	27
2.5. Eigen bewustzijn vergroten om begrip en motivatie te maximaliseren	29
2.6. Kennis en vaardigheden op de lange termijn implementeren in reële omgevingen en impact creëren onder anderen	31
3. Aanvullende materialen en middelen	33
4. Wrap-Up	35
5. Referenties	36
6. Beoordeling	39
6.1. Inleiding.....	39
6.2. Beoordeling van kennis	39
6.3. Beoordeling van vaardigheden	41





1. Inleiding

Deze module presenteert concepten en oplossingen die kunnen worden geïmplementeerd in de kledingindustrie om deze om te vormen tot een duurzame industrie. Om duidelijk te maken wat duurzaamheid betekent voor de kledingindustrie, werden de volgende onderwerpen besproken: basisprincipes van het kledingproductieproces, categorieën textielafval en oplossingen om dit te hergebruiken, efficiënte, duurzame praktijken in kledingproductie, een oplossing om deze nieuwe praktijken te promoten en hoe het bewustzijn en de motivatie van burgers/klanten om duurzaam te handelen, te vergroten.

1.1 Leerresultaten

Module 2: DUURZAME PRAKTIJKEN IN DE KLEDINGPRODUCTIE	De AR4RECLTHING-expert is in staat om het concept van duurzaamheid in de kledingindustrie te begrijpen en hoe je een duurzame klant kunt zijn.	
<i>KENNIS</i>	<i>VAARDIGHEDEN</i>	<i>COMPETENTIES</i>
a. Identificeer de categorie textielafval.	a. De categorieën textielafval en hun bron onderscheiden	a. Bewustzijn vergroten om de hoeveelheid afval te verminderen
b. Beschrijf het belang van textielafval bij het omvormen van de kledingindustrie tot een duurzame industrie	b. De problemen uitleggen die worden veroorzaakt door de verschillende soorten afval en hun minimalisatietechnieken	b. Oplossingen bieden voor het hergebruik van textielafval in verschillende productieprocessen
c. Recycling- en productiegewoonten formuleren voor producten gemaakt van herbruikbare materialen	c. De problemen analyseren die textielafval en consumentengedrag veroorzaken voor het milieu.	c. Oplossingen bieden voor het upcyclen en recyclen van gedragen kleding en klanten leren duurzaam te handelen

1.2 Trefwoorden

Duurzaamheid, kledingproductie, textielafval, up-cycling, bewustzijn en motivatie

1.3 Geschatte tijd voor het voltooien van de module

Naar verwachting heb je ongeveer 20 uur nodig om deze module te voltooien.



2. Duurzame praktijken in kledingproductie

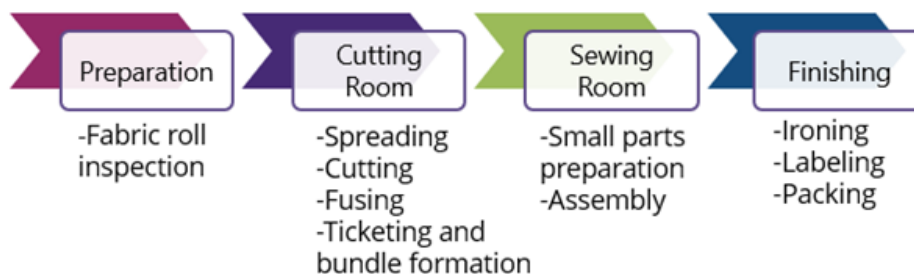
2.1. De basisprincipes van kledingproductie begrijpen

De **productieketen van kleding** begint bij de vezelproductie; vervolgens worden de vezels omgezet in draden of kunnen ze direct worden omgezet in een niet-geweven materiaal. De draden kunnen worden geweven en omgezet in een stof of worden gebreid en omgezet in een breisel. Een kledingstuk kan worden gemaakt van textiel (geweven, gebreid of niet-geweven) of met een 3D-printer. High-couture modellen worden gemaakt van textielmaterialen omdat het comfortabele materialen zijn die veel ontwerpmogelijkheden bieden en aan de behoeften van klanten kunnen voldoen.

De toeleveringsketen voor mode beschrijft het proces waarbij elke stap van de kledingproductie wordt getraceerd, van de inkoop van grondstoffen tot de fabrieken waar deze materialen worden verwerkt tot eindproducten (kledingstukken) en het distributienetwerk waarlangs de kledingstukken aan de consument worden geleverd.

De technologische stroom is de kaart van het kledingproductieproces in een bedrijf. De lengte en complexiteit van deze stroom is afhankelijk van verschillende factoren, zoals productcategorie en complexiteit, productietype, technische apparatuur, locatie, managementvisie, financiële middelen, enz.

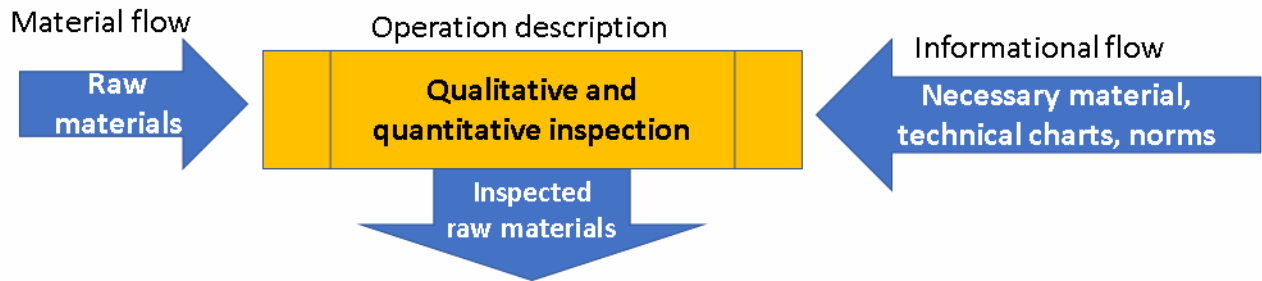
De algemene stroom begint met de voorbereiding en gaat verder met de specifieke activiteiten van de snijzaal, de activiteiten van de naaikamers en de afwerking, en eindigt met de opslag/levering.



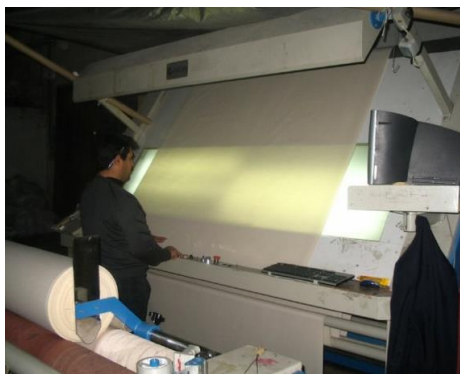
AFBEELDING 1. PRODUCTIEPROCES VAN KLEDINGSTUKKEN

a) Voorbereiding

Grondstoffen, aangekocht of verzonden door de klant, worden geïnspecteerd om te controleren of ze voldoen aan de vereiste technische specificaties (hoeveelheid, kwaliteit, stadium, enz.). De specifieke inspectieactiviteiten worden uitgevoerd in de opslagruimte.



AFBEELDING 2. VOORBEREIDING VAN GRONDSTOFFEN



AFBEELDING 3. KWALITATIEVE INSPECTIE
(HALIL İBRAHİM ÇELİK ET AL.)

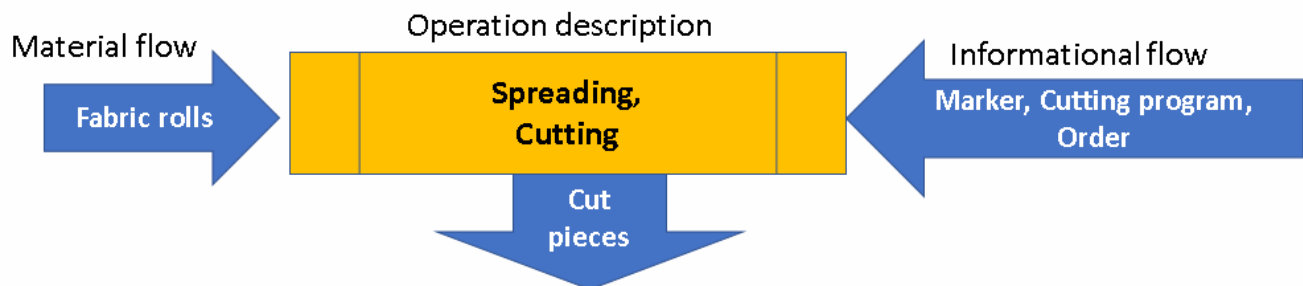
De stoffen en alle accessoires worden steekproefsgewijs gecontroleerd op kwantiteit en kwaliteit. Kwantitatieve inspectie heeft betrekking op de lengte, breedte en het aantal rollen textiel.

Bij kwalitatieve inspectie (zie afbeelding 3) zoekt de operator naar defecten in het textielmateriaal, vlekken, gaten, enz. De tests voor krimp, kleurechtheid, buiging, enz. kunnen worden uitgevoerd in een speciaal laboratorium dat over de juiste apparatuur beschikt. De gesorteerde rollen stoffen worden opgeslagen in rekken; van daaruit worden de rollen naar de snijzaal getransporteerd.

Dit proces om de stof te ontspannen is optioneel; het wordt vooral aanbevolen voor gebreide stoffen. Wanneer de stof wordt opgerold, wordt deze uitgerekt. Het is daarom belangrijk om de stof in een stabiele vorm te krijgen, anders krimpt het kledingstuk nadat het is gemaakt. De rol wordt geopend, uitgespreid en ongeveer 24 uur bewaard om de stof te laten ontspannen.

b) Activiteiten in de snijzaal

Sommige van de belangrijkste bewerkingen worden ontwikkeld in de snijzaal, zoals te zien is in afbeelding 4.



AFBEELDING 4. STROOM IN SNIJZAAL

De stofrollen worden uit het magazijn gebracht (met trolleys) volgens de orderintroductie en de bijpassende vellen om te spreiden (stof layeren).

De stofrollen worden gebruikt in een specifieke volgorde volgens lengte en modelmaker om stofafval zoveel mogelijk te beperken.



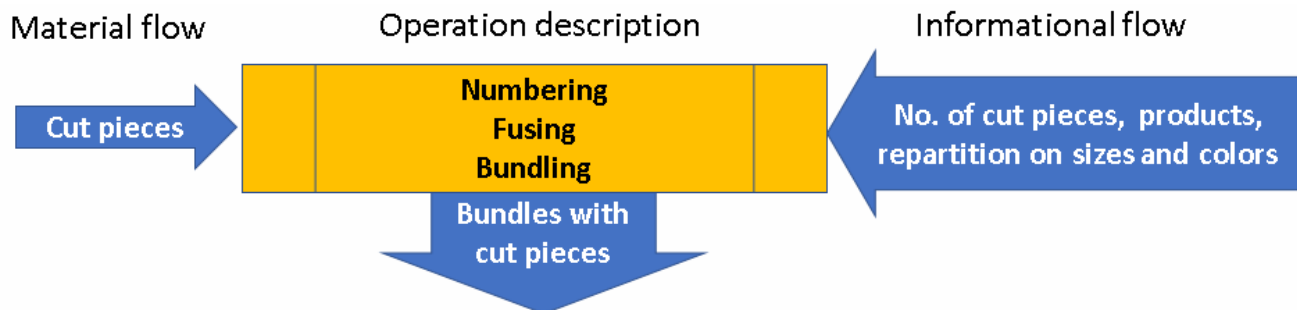
AFBEELDING 5. DE AUTOMATISCHE STROOIMACHINE (KARTHI KRISHNA S. ET AL.)



AFBEELDING 6. SNIJMACHINE (WWW.LECTRA.COM)

Spreiden (zie afbeelding 5) is het op elkaar leggen van de stoflagen op een tafel, zodat ze gelijktijdig gesneden kunnen worden. Dit kan handmatig of volledig automatisch gebeuren. Snijden (zie afbeelding 6) kan in twee stappen: blok- en patroonsnijden.

Na het knippen worden de stofdelen voorbereid voor het naaien, zoals te zien is in afbeelding 7.



AFBEELDING 7. VOORBEREIDING NAAIEN

De kledingstukken worden gescheiden en genummerd om ervoor te zorgen dat alle stukken tijdens het naaien uit dezelfde laag aan elkaar worden genaaid. Dit is essentieel om kleurverschillen in een kledingstuk te voorkomen.



AFBEELDING 8. FUSEERPERS
BEKIJK FILM 1

Tussen het knippen en naaien kunnen de geknipte stukken nog andere bewerkingen ondergaan, zoals fuseren (zie afbeelding 8), bedrukken of borduren.

Fuseren kan op het hele deel van het geknipte stuk of gedeeltelijk. Een deel van de geknipte stukken wordt versmolten met een tussenvoering. Meestal gebeurt dit in de snijzaal, maar het kan ook in de naaikamer worden gedaan.

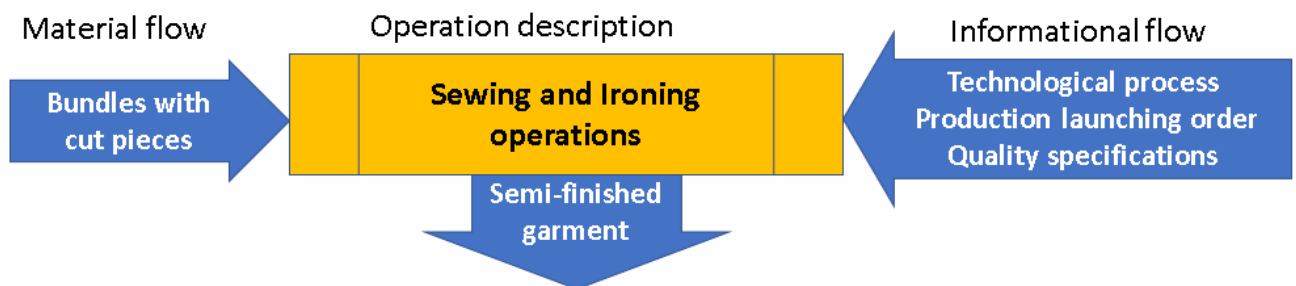
De onderdelen van een kledingstuk worden samengebonden. Dit proces wordt bundelen genoemd.

Elke bundel wordt gemarkeerd met het bundelnummer,

de stijlnaam, het maatnummer en het aantal stukken in die bundel. Daarna zijn de stukken klaar om genaaid te worden.

c) Activiteiten in de naaikamer (afbeelding 9)

Naaien is de belangrijkste stap bij het maken van kleding of andere soortgelijke producten. Naaien betekent het samenvoegen van verschillende delen van kledingstukken met behulp van naald en draad. Zonder naald en draad kunnen we ook kledingstukken maken met behulp van alternatieve verbindingsmethoden zoals lijmen, lassen, enz. In het algemeen zijn er twee dingen die een rol spelen bij naaien: steken en naden. Het belangrijkste doel van naaien is het maken van een naad.



AFBEELDING 9. WERKZAAMHEDEN IN DE NAAIKAMER



AFBEELDING 10. NAIMACHINE; BRON: WWW.PEXELS.COM; COPYRIGHT: VRIJ TE GEBUIKEN ONDER DE LICENTIE VAN PEXELS. NAAMSVERMELDING IS NIET NODIG ZIE FILM 2; FILM 3



AFBEELDING 11. ONLINE STRIJKEN BEKIJK FILM 4

De bundels gesneden stukken worden op de naaijijn gelanceerd. Afhankelijk van het technologische proces worden de gesneden stukken op verschillende werkplekken gestikt, gestreken of handmatig vervaardigd. Eerst worden de kleine elementen van het product (bijv. kraag, manchetten, zakken, zie film 2) genaaid, daarna de hoofdelementen (voorkant, achterkant en mouwen als het een overhemd, blouse, jasje, jurk, enz. is) en ten slotte wordt de uiteindelijke vorm van het kledingstuk bereikt. Er worden verschillende steken en naden gebruikt in het fabricageproces van kleding of andere kledingstukken.



AFBEELDING 12. AUTOMATISCHE OVERLOCKMACHINE (KARTHI KRISHNA S. ET AL.)



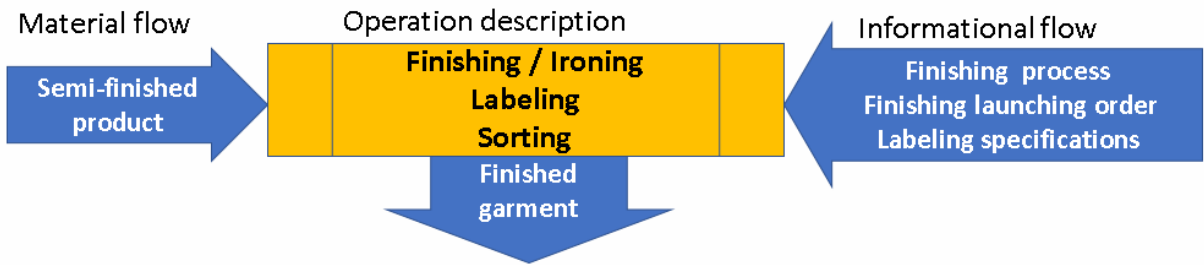
AFBEELDING 13. AUTOMATISCHE ZAK-AANZETMACHINE (KARTHI KRISHNA S. ET AL.)



AFBEELDING 14. AUTOMATISCHE RIEMLUSMACHINE (KARTHI KRISHNA S. ET AL.)

Tijdens een fabricageproces, afhankelijk van het model, zijn complexiteit en structuur nodig om de naaitoevoegingen te strijken (zie afbeelding 11). Tegenwoordig kunnen sommige naaiwerkzaamheden worden uitgevoerd met automatische machines, zodat de kwaliteit van het eindproduct wordt verbeterd (zie afbeelding 12, 13, 14).

d) Afwerking



AFBEELDING 15. SPECIEFIEKE NABEWERKINGEN

Eerst wordt het product gereinigd van alle draadeinden en in sommige gevallen worden de knopen vastgemaakt (zie film). Om het uiterlijk van het product te verbeteren, wordt het kledingstuk aan het einde van het productieproces gestreken. Afhankelijk van het type product kan het worden gestreken of geperst met specifieke apparatuur.



A) KNOPPENMACHINE
BEKIJK FILM 5



B) KNOOPSGATEN MACHINE
BEKIJK FILM 6
AFBEELDING 15. AFWERKING



C) VEIT PERS (VEIT, 2023)



AFBEELDING 16. KLEDING MAGAZIJN; BRON: DREAMSTIME.COM, COPYRIGHT: VRIJ TE GEBRUIKEN ONDER DE LICENTIE DREAMSTIME.

De kledingstukken worden uiteindelijk gecontroleerd en gelabeld. In dit stadium wordt alleen het hangtag aangebracht. De kledingstukken worden gesorteerd en opgeslagen in de magazijnen volgens maten en kleurposities volgens de bestelling en de verpakkingsspecificaties van de klant en klaargemaakt voor levering (zie afbeelding 16).



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

Als onderdeel van de textiel- en kledingsector is de mode-industrie een van 's werelds grootste vervuilers en heeft ze een aanzienlijke invloed op de beschikbare grondstoffen en human resources die nodig zijn voor de productie van producten. Fast fashion heeft geleid tot een grote toename van de hoeveelheid kleding die elk jaar wordt geproduceerd, gekocht en weggegooid, waardoor vuilnisbelten worden gevuld, de natuur en het water worden vervuild en de gezondheid en het leven van levende wezens negatief worden beïnvloed. Door voortdurende veranderingen in de modemarkt en lage prijzen neemt de levensduur van textielmaterialen dagelijks af.

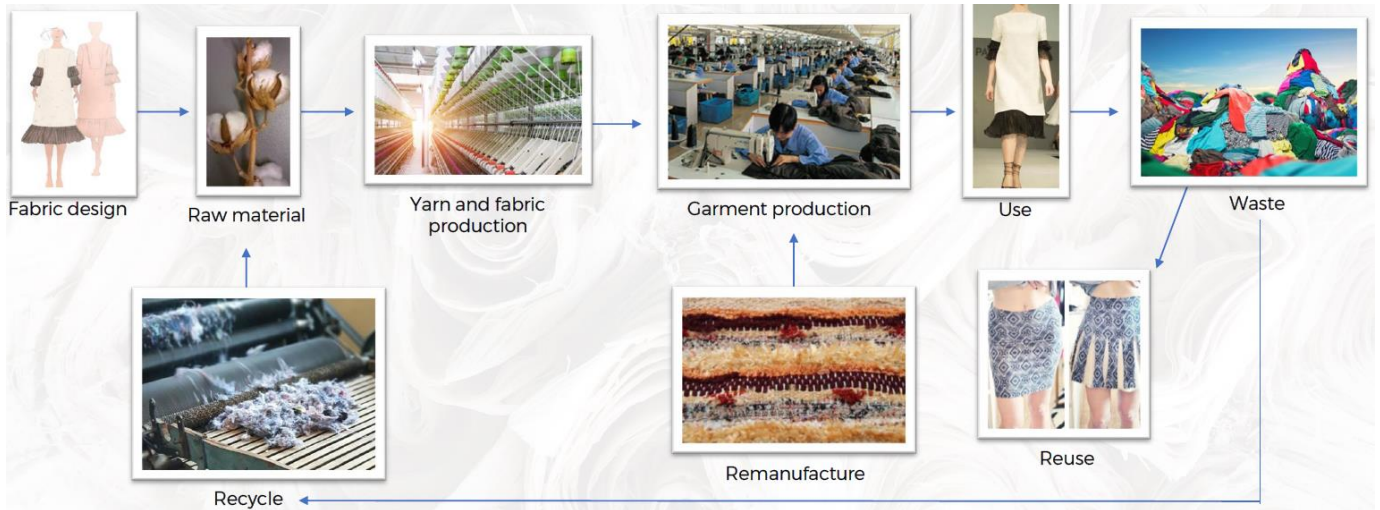
Elk product heeft zijn eigen levenscyclus (zie afbeelding 17), die begint met de productie en eindigt met de nuttige levensduur.

- *Productontwikkeling*: deze fase kan verschillende acties omvatten, bijvoorbeeld ideegeneratie, schetsontwikkeling, productontwerp, materiaalselectie, productie van eerste monsters, testen, postproductie van monsters, enz.
- *Output van grondstoffen*: In deze fase worden de grondstoffen voor de productie geproduceerd, geteeld of op een andere manier verkregen. Deze processen kunnen gebruik maken van grond, energie en water. Bodem, lucht en water kunnen vervuild zijn, dus het kiezen van de meest milieuvriendelijke grondstoffen is erg belangrijk.
- *Productie*: Bij de productie van het product worden energie, water en chemicaliën (kleurstoffen, pigmenten, weekmakers, bleekmiddelen, enz.) verbruikt. Lucht en water worden vervuild en in het ergste geval wordt ook de bodem vervuild. Het is belangrijk dat je productieprocessen kiest die zo min mogelijk impact hebben op het milieu.
- *Gebruik*: Het is essentieel om te bepalen welke aanvullende maatregelen nodig zijn om het product te bewaren.
- *Afvalbeheer*: Om de hoeveelheid afval en de impact op het milieu te verminderen, moet bij het ontwerp en de fabricage van het product rekening worden gehouden met de hoeveelheid, het type en de mogelijke recycling van het geproduceerde afval.

Tegenwoordig, nu natuurlijke hulpbronnen steeds schaarser worden en we geconfronteerd worden met de opwarming van de aarde, is het noodzakelijk om duurzaamheid te integreren in het productieproces van kleding. Duurzame kleding omvat het gebruik van tweedehands kleding en maakt vaak gebruik van upcycling en recycling van kleding. Het verwijst ook naar de manier waarop deze stoffen worden gemaakt. Dit principe vereist stoffen uit milieuvriendelijke bronnen zoals duurzaam geteelde vezels of gerecyclede materialen.



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality



AFBEELDING 17. LEVENSCYCLUS VAN KLEDING (CIRCUAIRE ECONOMIE)

BRON: (DESIGN4CIRCLE, 2020)



2.2. De verschillende middelen voor een duurzamer milieu analyseren



AFBEELDING 18. DUURZAAMHEID

BRON: (MOON, 2018)

Het concept van **duurzaamheid** is de afgelopen jaren gegroeid en is een strategie geworden die door steeds meer fabrikanten wordt toegepast. Het is gebaseerd op de theorie van John Elkington, een ondernemer die gespecialiseerd is in duurzame ontwikkeling in bedrijven.

Het idee wordt op een representatieve manier uitgedrukt door een diagram dat de belangrijkste elementen verenigt die door productiebedrijven worden beïnvloed: People (sociale pijler), Planet (milieupijler) en Profit (financiële pijler) (zie afbeelding 18).

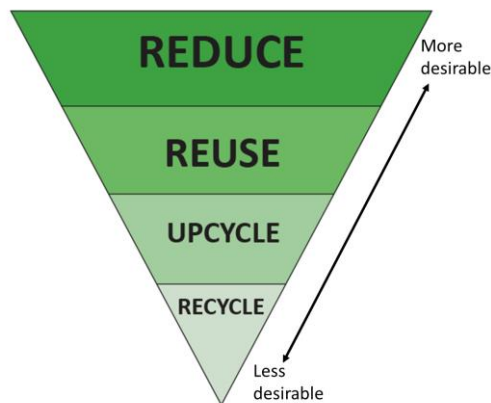
Vanuit *sociaal oogpunt* kan de duurzaamheid van een bedrijf worden gezien in het feit dat het werkgelegenheid biedt, dat er geen misbruik wordt gemaakt van werknemers of leden van de gemeenschap waarin het bedrijf actief is, dat het bedrijf bijdraagt aan regionale ontwikkeling of dat het transparant is.

Vanuit *milieuperspectief* verwijst de theorie naar het vervuilingsniveau en de impact die het bedrijf heeft op het milieu door zijn activiteiten. Voor een kledingbedrijf, maar ook voor consumenten, wordt deze pijler geïmplementeerd door het beheer van het geproduceerde afval.

Vanuit *economisch oogpunt* worden de winsten en verliezen van een bedrijf geanalyseerd en vertaald naar de economische impact op de nationale economie (belastingen, enz.).

De EU-kaderrichtlijn Afval definieert twee doelstellingen voor de bescherming van het milieu en de menselijke gezondheid: "het voorkomen en verminderen van de negatieve gevolgen van de productie en het beheer van afvalstoffen en het verbeteren van het efficiënte gebruik van hulpbronnen". De richtlijn stelt een 'hiërarchie' vast die EU-lidstaten moeten toepassen op afvalbeheer, waarbij afvalpreventie en hergebruik de meest geschikte opties zijn, gevolgd door recycling (inclusief compostering), vervolgens energierugwinning, terwijl afvalverwijdering via stortplaatsen de allerlaatste optie moet zijn. (Commissie, Europese Commissie - Afvalpreventie en -beheer, 2022)

De meest bekende strategie voor duurzaam afvalbeheer in de mode-industrie is de 3V-afvalhiërarchie - verminderen, hergebruiken en recyclen (zie afbeelding 19). Gezien de snelle groei van de modeconsumptie en de daaropvolgende afvalverwijdering, is het zoeken naar alternatieve oplossingen voor afvalbeheer echter een belangrijke kwestie geworden. (Dissanayake, 2013) of, zoals de tegenwoordig veelgebruikte term luidt - "upcycling".



AFBEELDING 19. HIËRARCHIE IN HET BEHEER VAN TEXTIELAFVAL

De duurzaamheidspiramide voor textiel laat duidelijk zien wat de houding van iedereen ten opzichte van textiel en kleding zou moeten zijn. De piramide is ondersteboven geplaatst om het belang van elk onderdeel beter te laten zien. Het zet je aan het denken over hulpbronnen, kwaliteit en je houding ten opzichte van kleding. Ten eerste zou je je eigen kleding en andere textielmaterialen zo lang mogelijk moeten gebruiken. Je moet verstandig winkelen en kleding kiezen die lang meegaat, die je kunt combineren met andere kledingstukken en die niet lang uit de mode zal raken, of je kunt gebruikte kleding kopen om de hoeveelheid afval te verminderen. Voordat je gaat recyclen, is het mogelijk om je eigen of gebruikte kleding te transformeren en een nieuwe look te geven door middel van upcycling. De kleding kan worden weggegeven, verkocht of gerecycled als het niet meer nodig is. In het allereerste begin, en dat is het belangrijkste om onszelf en de natuur geen schade toe te brengen, moeten we nadenken over het gebruik van alleen duurzame kleding en textiel, d.w.z. kleding en textiel die het meeste voordeel opleveren voor de mens en de minste negatieve invloed hebben op het milieu.

Verminderen

Afvalvermindering of -preventie is nauw verbonden met het verbeteren van productiemethoden en het beïnvloeden van consumenten om groenere producten en minder verpakking te eisen. (Petarčić, 2020).

In het algemeen betekent verminderen op productieniveau het voorkomen of minimaliseren van de hoeveelheid afval, gevaarlijke stoffen en vervuiling die in alle productiefasen wordt gegenereerd. Op het niveau van de consument betekent verminderen minder vraag naar nieuwe textiel en kleding, wat zou leiden tot minder afval. Dit is echter moeilijk te realiseren omdat retailers, met name fast fashion merken, overmatige consumptie aanmoedigen door het hele jaar door regelmatig nieuwe mode te introduceren en deze tegen lage prijzen aan te bieden. Om overconsumptie te verminderen is het nodig om consumenten voor te lichten en begrip te kweken voor duurzame consumptie. (Apsara, Walahapitiya, Perera, Madushan, & Abeygu, 2022)

De lage kwaliteit van producten en de milieuschadelijke effecten van fast fashion hebben de groei van de 'slow fashion'-beweging aangewakkerd, d.w.z. het gebruik van groenere vezels, het verminderen van afval of het rekening houden met de beweging van een product in de toeleveringsketen. Slow fashion wint aan populariteit nu ontwerpers zich afkeren van de fast fashion-industrie en flexibele,



seizoensloze ontwerpen omarmen. Omdat fast fashion-bedrijven echter niet geïnteresseerd zijn in het verminderen van consumptie, is het idee dat slow fashion fast fashion zou kunnen vervangen momenteel onmogelijk (Coskun, 2019).

De populariteit van fast fashion, waarmee runway-looks snel en goedkoop konden worden nagebootst, neemt echter af ten gunste van slow fashion, oftewel kledingstukken die beter zijn voor het milieu en ontworpen zijn om langer mee te gaan. Omdat consumenten op zoek gaan naar merken die zich inzetten voor het milieu, heeft bijna de helft van de fast fashion retailers een recente daling van het aantal klantenaankopen gemeld. (Blake, 2020). Om de verkoopvolumes op peil te houden, maar tegelijkertijd "groener" te lijken in de ogen van consumenten, nemen fast fashion-bedrijven deel aan acties die hun duurzaamheid kunnen aangeven, bijvoorbeeld het H&M-initiatief, waarbij klanten oude kleding kunnen inleveren voor recycling.

Een circulaire economie streeft naar een duurzame samenleving en economie door het vermijden en verminderen van het verbruik van hulpbronnen via meervoudige product- en materiaalcringen. Duurzame consumptie bestaat uit twee tegengestelde begrippen, duurzaamheid en consumptie, en is een ingewikkeld en ambivalent concept. Het belangrijkste doel van duurzame consumptie is om een evenwicht te vinden tussen het bevredigen van de behoeften van klanten en het beschermen van het milieu, wat betekent dat de negatieve effecten van de winning, productie en consumptie van materialen moeten worden verminderd. (Michalak, 2022).

Het concept van verminderen richt zich op het veranderen van de gewoonten van mensen om de consumptie te verminderen. Het verminderen van consumptie is echter ingewikkeld omdat het in strijd is met de huidige consumptiegedreven cultuur. Daarom moeten we ons als consumenten gaan realiseren hoe we onze denkwijze kunnen veranderen. Een begin zou zijn om minder goedkope producten van lage kwaliteit te kopen die snel hun waarde verliezen en dus onbruikbaar worden en worden weggegooid. We moeten nadenken, misschien moeten we het aantal kledingstukken in onze kledingkast verminderen en alleen universele kleding van hoge kwaliteit kopen die gemakkelijk met elkaar gecombineerd kan worden.

Hergebruik

Over het algemeen is hergebruik het opnieuw gebruiken van een artikel, waardoor de levensduur wordt verlengd. Hergebruik is de meest milieuvriendelijke aanpak voor het verwerken van afval van afgedankte kleding, omdat het de levensduur van kleding verlengt zonder deze opnieuw te verwerken. Hergebruik van textiel is het weggeven of verkopen aan andere producten die niet meer bruikbaar zijn, maar nog wel in goede staat en volledig draagbaar. Een van de manieren om textiel te hergebruiken is door liefdadigheid te schenken. Gedoneerd textiel wordt gesorteerd op kwaliteit, mate van slijtage, seizoensgebondenheid en gebruik, terwijl ook de levenscyclus van textiel wordt verlengd. Liefdadigheidsinstellingen voorzien mensen in nood van kleding, schoenen, woningtextiel en andere benodigdheden. Dit is een goede gelegenheid om ongewenst textiel te hergebruiken. Het meest voorkomende voorbeeld voor hergebruik is de tweedehands kledingmarkt. Afvalsorteerbedrijven die steden voorzien van afvalsorteercontainers helpen gebruikte kleding in de winkelschappen te belanden voor herverkoop.

Een van de nieuwste trends in consumentengedrag is collaboratieve modeconsumptie die een alternatieve benadering van het vervullen van behoeften inhoudt. In plaats van nieuwe modeproducten



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

te kopen, hebben consumenten toegang tot reeds bestaande kledingstukken door alternatieve mogelijkheden om individueel eigendom te verwerven (schenken, ruilen of tweedehands) of door gebruiksmogelijkheden voor modeproducten die eigendom zijn van anderen (delen, lenen, huren of leasen). Digitalisering, consumentenbewustzijn van milieukwesties en anticonsumptiestandpunten hebben bijgedragen aan de populariteit van collaboratieve consumptie (Michalak, 2022). Als de kleding bijvoorbeeld niet meer in gebruik is, is het een goede optie om deze te delen met bijvoorbeeld vrienden of familie, of te verkopen aan anderen. Websites voor het verkopen en ruilen van gebruikte kleding worden steeds populairder, waardoor mensen ongewenst textiel kunnen verkopen of weggeven. Daarnaast hebben sommige van de populairste winkelsites voor kledingmerken aparte blogs in hun online winkels waar klanten artikelen die ze in die winkel hebben gekocht maar niet meer gebruiken, kunnen doorverkopen.

Momenteel kun je producten huren die je interesseren of leasen die je niet nodig hebt. Het huren van formele kleding, pakken, trouwjurken en andere outfits voor sociale evenementen wordt ook steeds populairder. Het is ook goed vanuit het oogpunt van duurzaamheid, omdat de outfit meerdere keren wordt gedragen in plaats van in de kast te blijven hangen tot hij niet meer nodig is.

Ook bedrijven beginnen hun activiteiten aan dit principe aan te passen. Het merk "MUD Jeans" biedt zijn klanten bijvoorbeeld de keuze om jeans te huren voor een vast bedrag per periode - als de broek je bevalt, kun je hem kopen, waardoor je een doordachte aankoop doet, terwijl als de broek versleten is, hij kan worden gerecycled tot een nieuwe broek. (Circulair, 2022). Ook luxe modemerken bieden aan om hun kleding te huren. Burberry breidt bijvoorbeeld zijn kledingverhuurbedrijf uit via een samenwerking met het luxe verhuur- en wederverkoopplatform My Wardrobe HQ (My Wardrobe, 2022). Het is mogelijk om veel van Burberry's bekendste ontwerpen te huren voor minimaal vier dagen en maximaal 14 dagen. Als een koper er geen afstand van wil doen, is het ook mogelijk om iets tweedehands te kopen, wat goedkoper is dan het nieuw te kopen. Het huren van kleding wordt steeds populairder onder jongeren, omdat het de enige manier is waarop ze zich high-end designerkleding kunnen veroorloven voor gelegenheden als bruiloften, themafeesten, fotoshoots en filmopnamen. (Textiel Focus, 2022).

Alle hierboven beschreven methoden zijn zeer goed omdat de producten volledig of met minimaal verbruik van grondstoffen en energie weer in omloop worden gebracht, wat zowel de mens als de natuur ten goede komt.

Kledingverzorging

Ongeacht of je nieuwe of gebruikte kleding draagt, het is noodzakelijk om er goed voor te zorgen. Kledingstukken gaan meestal vergezeld van labels die zowel de samenstelling van de textielmaterialen als de verzorgingsinstructies aangeven in de vorm van symbolen. (GINETEX(n.d.), 2022) die helpen om te begrijpen hoe je correct moet handelen om de eigenschappen van het kledingstuk te behouden. Wat het wassen betreft, geven de instructies alleen de belangrijkste voorwaarden aan, maar hebben ze het niet over de wasfrequentie. Dit moet individueel worden beoordeeld, afhankelijk van de mate van vervuiling van de kleding. Behalve bij vuil fysiek werk of sporten, is het echt niet nodig om kleding na elke wasbeurt te wassen. Ondergoed, shirts en sportkleding moeten vaker worden gewassen - zelfs nadat je ze één keer hebt gedragen, maar bijvoorbeeld broeken en jassen worden alleen gewassen als ze vuil zijn. Het opnieuw dragen van



kleding tussen wasbeurten door heeft voordelen: kleding gaat veel langer mee, vermindert de vervuiling door microplastic van synthetische materialen (acryl, nylon en polyester) en vermindert uiteindelijk het water- en energieverbruik. ([Ongecompliceerde ruimtes, 2019](#)).

Recycling

Afvalrecycling wordt gedefinieerd in de kaderrichtlijn afvalstoffen ([Eurostat, 2022](#)) als "elke terugwinningshandeling waarbij afvalstoffen opnieuw worden verwerkt tot producten, materialen of stoffen, hetzij voor het oorspronkelijke doel, hetzij voor een ander doel. Recycling kan worden opgesplitst in de subcategorieën 'Materiaalrecycling' en organische recycling, 'Recycling - compostering en vergisting'. Dit laatste is alleen mogelijk voor gescheiden ingezameld organisch afval."

Recycling is het omzetten van afval in nieuwe producten om potentieel bruikbare materialen te besparen en het gebruik van verse grondstoffen te verminderen. Het doel van recycling is om de fabrikant te voorzien van gerecyclede grondstoffen die hij kan hergebruiken als input voor de productie van nieuwe producten. Materiaalrecycling kan hulpbronnen besparen en verbruikt doorgaans minder energie dan de productie van nieuwe materialen. ([Rathinamoorthy, 2018](#)). Om natuurlijke hulpbronnen te behouden en klimaatverandering tegen te gaan, heeft het recyclen van textielafval hoge prioriteit. Alles in de textiel- en kledingsector moet worden benut, aangezien textiel bijna volledig recyclebaar is ([Yalcin-Enis, 2019](#)).

Om recycling mogelijk te maken, worden textielmaterialen op een speciale manier gesorteerd, waarbij de producten in de eerste plaats worden ingedeeld op kleur en vezelsamenstelling in plaats van slijtage, en vervolgens worden alle niet-textiele onderdelen ervan gescheiden - knopen, ritsen, klinknagels, enz. Daarna wordt het textielafval mechanisch, thermisch of chemisch verwerkt tot textielvezels. Op deze manier worden meer energie en hulpbronnen verbruikt dan bij hergebruik of upcycling, maar het is minder dan de winning van nieuwe materialen en het afval komt niet op stortplaatsen terecht. Er is bijvoorbeeld een stad in Italië die zich heeft verenigd om ongewenst textiel mechanisch te recyclen en er nieuwe producten van te maken. ([Bettiza, S. \(Verslaggever, redacteur\) & Patruno, P. \(camera\). - BBC News, 2020](#))

Wat verhindert kledingrecycling en waarom is het zo moeilijk?

Textielrecycling geeft materialen die anders op de vuilnisbelt zouden belanden een tweede leven en beschermt zo het milieu. Niet elk textielartikel is echter recyclebaar, en sommige kunnen door verschillende factoren op de vuilnisbelt belanden (Kanchana, 2013). In de kledingindustrie zien we niet zoveel recycling als in andere industrieën, zoals papier- of plasticrecycling. Een van de grootste uitdagingen is dat de meeste kleding gewoonweg niet gemaakt is voor recycling en zeer moeilijk te recyclen is. Kledingstukken zijn zeer divers, met veel verschillende componenten van grondstoffen, dus ze zijn ongeschikt voor klassieke recyclingprocessen die een constant materiaal vereisen. ([Rissanen, 2022](#)).



- Ten eerste begint het recyclen van kleding met het demonteren en scheiden ervan. Niet alle textielproducten kunnen echter worden gedemonteerd; er zijn producten waarvan de demontage veel tijd kost en er zijn producten waarvan de demontage helemaal niet meer mogelijk is.
- Ten tweede zijn zelfs schijnbaar eenvoudige producten vaak gemaakt van een combinatie van verschillende vezels of grondstoffen. Bijvoorbeeld, een T-shirt gemaakt van 100% katoengaren maar genaaid met 100% polyestergaren kan niet worden gerecycled tenzij het wordt gescheiden in grondstoffen - stof en naaigaren. Inmiddels zijn er enkele innovaties op dit gebied verschenen, zoals warmte-afscheidend garen van Resortecs ([Resortecs, 2022](#)).
- Ten derde is kleur belangrijk; recyclebare textielproducten moeten ook daarop worden gesorteerd. Kleur is vooral belangrijk voor een categorie textiel die bedoeld is om mechanisch gerecycled te worden en vervolgens gemengd te worden met nieuwe vezels van dezelfde kleur om garen van dezelfde kleur te vormen.

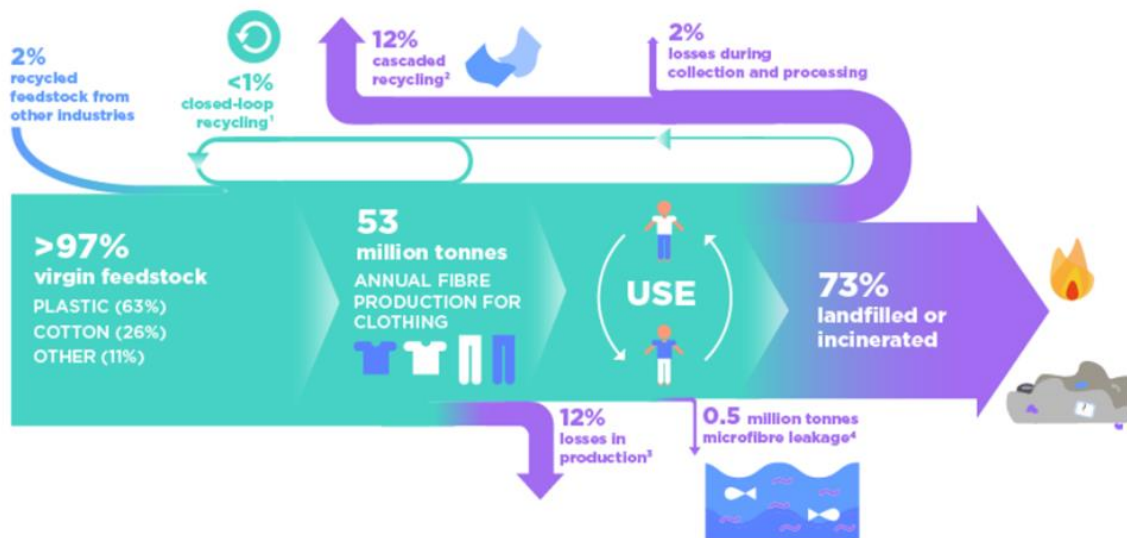
Recyclingmethoden variëren afhankelijk van de vezelsamenstelling. Wol en katoen zijn twee voorbeelden van natuurlijke vezels die mechanisch verwerkt kunnen worden. De chemicaliën die worden gebruikt om de stof te verven of af te werken, kunnen ook van invloed zijn op de recyclebaarheid. Naast het beslag dat moet worden verwijderd, kan een complex product, zoals een gevoerde jas, meer dan vijf verschillende soorten stof bevatten. Als de materiaalsamenstelling van de kleding, stoffen en naaigarens verschilt, moeten ze worden gescheiden. Dit is kostbaar en tijdrovend. Soms is het eenvoudiger om het kledingstuk te versnipperen en om te zetten in een gedowncycled product, zoals thermische isolatie, maar dan zijn er nog steeds enkele scheidingsstappen nodig.

Zelfs in het beste scenario voor ecologisch ontwerp kan een deel van de textielproductie, zoals damesondergoed, niet worden gerecycled. Een enkele beha kan wel 140 verschillende elementen bevatten en het uit elkaar halen ervan is zowel tijdrovend als technisch onmogelijk omdat niet alleen sluitingen, haakjes en andere onderdelen moeten worden gescheiden, maar ook verschillende stoffen en materialen, die vaak samengeperst of versmolten zijn. Gelamineerde stoffen en membranen zijn ook niet recyclebaar.

In de mode-industrie wordt slechts 13% van de totale materiaalinvoer op de een of andere manier gerecycled na gebruik van de kleding. Het grootste deel van deze recycling gaat naar andere industrieën en wordt gebruikt in laagwaardige toepassingen zoals matrasmateriaal, poetsdoeken, isolatie en andere materialen die momenteel moeilijk terug te winnen zijn en daarom waarschijnlijk het eindgebruik vormen (zie afbeelding 20). Gezien de complexiteit van textielrecycling wordt minder dan 1% van het materiaal dat wordt gebruikt om kleding te produceren gerecycled tot vezels voor nieuwe kleding. Hoewel in sommige landen veel kleding wordt ingezameld voor hergebruik en recycling, wordt de meeste ingezamelde kleding geëxporteerd naar landen zonder eigen inzamelinfrastructuur. Ondanks deze waardevolle inspanningen om het gebruik van kleding te vergroten, belandt het grootste deel van deze kleding op stortplaatsen of wordt het gebruikt voor minder waardevolle toepassingen. ([Ellen MacArthur Stichting, 2017](#)).



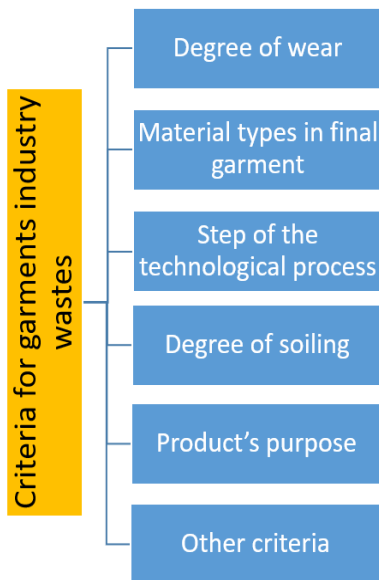
Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality



AFBEELDING 20. WERELDWIJDE MATERIAALSTROMEN VOOR KLEDING IN 2015

BRON / COPYRIGHT: ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. EEN NIEUWE TEXTIEL ECONOMIE: DE TOEKOMST VAN DE MODE HERONTWERPEN, 2017

Omdat het huidige dominante textielrecyclingproces de kwaliteit en waarde van de materialen aantast door verschillende materialen te mengen en/of andere materialen of chemicaliën toe te voegen, is recycling vaak "downcycling".... (Sung, 2019). Momenteel zijn de meeste mechanisch gerecyclede textielvezels verkregen uit textielafval korter en meer heterogeen, d.w.z. van lagere kwaliteit in vergelijking met nieuwe vezels. Om gerecyclede vezels te kunnen gebruiken voor de productie van garen, moeten er nieuwe vezels aan worden toegevoegd. Hoewel downcycling goed is voor het milieu omdat het afval (in ieder geval voor een tijdje) uit stortplaatsen wordt gehouden, komt het daar op de lange termijn vaak terecht (Rathinamoorthy, 2018).



AFBEELDING 21. AFVALCATEGORIËN
TEXTIEL

De kledingindustrie is een industrie die prachtige en verbazingwekkende artikelen levert, maar die ook verschillende soorten afval produceert (zie afbeelding 21). In de loop der jaren is afval een groot probleem geworden waarvoor de maatschappij een efficiënte oplossing moet vinden om de hoeveelheid afval te verminderen en het te gebruiken als primaire grondstof voor verschillende productieactiviteiten.

De wereldwijde productie van textielvezels, de consumptie van textiel en de hoeveelheid textielafval vormen een steeds groter probleem. Een manier om deze situatie te keren is het hergebruiken van reeds gebruikte kledingstukken in de productieketen.

Afhankelijk van de mate van slijtage zijn de belangrijkste afvalcategorieën:

- Vooraf geconsumeerd textielafval;
- Postindustriële textielafval;
- Afval na consumptie.

Vorgebruikt textielafval is afval dat ontstaat tijdens de productieprocessen, zoals garenaafval, breiafval, textielafval en verpakkingsafval. Deze kunnen niet langer worden gebruikt in hetzelfde technologische proces.

Postindustriële textielafval ontstaat tussen de productie- en de consumptiefase. Dit is afval dat ontstaat tijdens het distributiesysteem of om commerciële redenen. (bv. onverkochte producten of producten in voorraad).

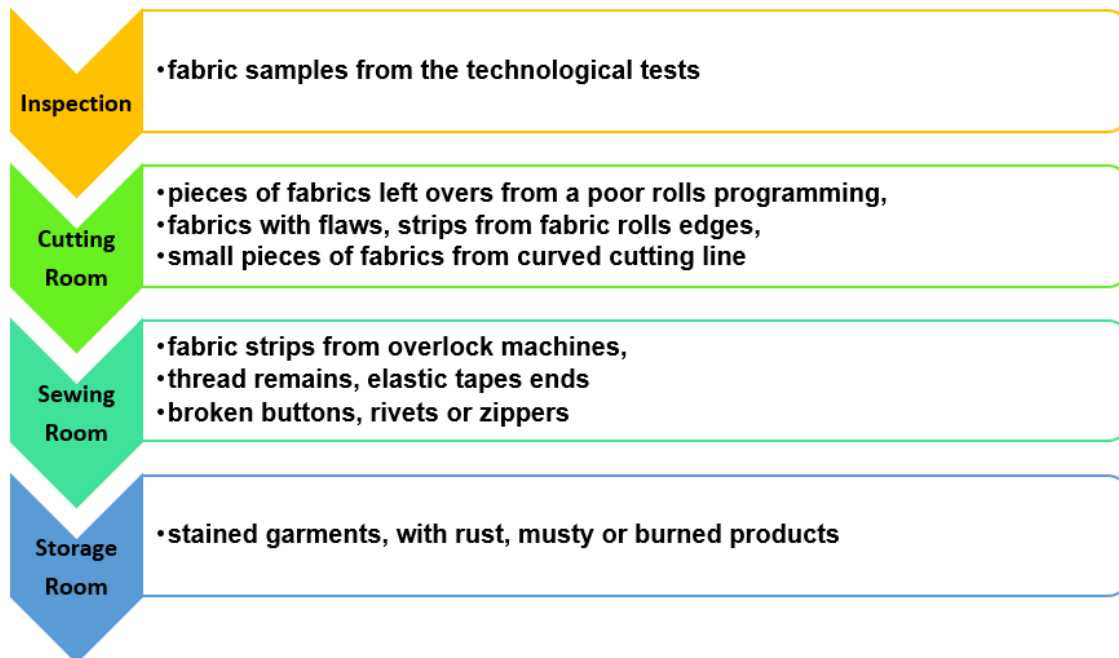
Afval na gebruik is afval in de vorm van afgewerkte producten die het resultaat zijn van een gebruiksproces dat heeft geleid tot een gedeeltelijke of volledige vermindering van de gebruikswaarde van het product. Post-consument textielafval zijn afgedankte producten die bestemd zijn om verwijderd of gestort te worden. Het kan bestemd zijn voor huishoudelijk of industrieel gebruik.

In het geval van post-consument textielafval voor industrieel gebruik, zoals netten voor de landbouw, moet de recycling specifiek worden ontworpen omdat het meestal om grote hoeveelheden gaat. Het grootste deel van het post-consument textielafval bestaat uit kleding die bij de bevolking wordt ingezameld. Het productieafval/pre-consumentenafval wordt gereguleerd volgens HG nr. 856/2002 over afvalbeheerregistratie.

De belangrijkste afvalcategorieën volgens de technologische processtappen worden weergegeven in de volgende figuur (zie afbeelding 22).



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality



AFBEELDING 22. TECHNOLOGISCHE AFVALCATEGORIEËN

Afvalsoorten *volgens de mate van vervuiling* zijn:

- Schoon afval
- Vuil afval dat ontstoft en/of gewassen moet worden.

Afvaltypes *volgens het doel van het product* zijn:

- Afval van gebruikte kleding
- Stoffen voor kleding
- Afval van materialen (garens, draden, weefsels) voor technische producten
- Afval van stoffen voor bekleding enz.

Andere criteria voor het classificeren van het afval van de kledingindustrie zijn:

- Volgens kleur: monochroom, tweekleurig en veelkleurig
- Volgens de elektrostatische ladingsgraad: met en zonder elektrostatische lading
- Volgens ecologische impact: met een hoge vervuilingsgraad, vervuilend of niet-vervuilend

De identificatie van het type afval, in correlatie met de bovenvermelde criteria, zal leiden tot een specifieke terugwinningsroute.

De volgende oplossingen kunnen het voorverbruikte afval en de afgewerkte producten van een gebruiksproces terugwinnen:

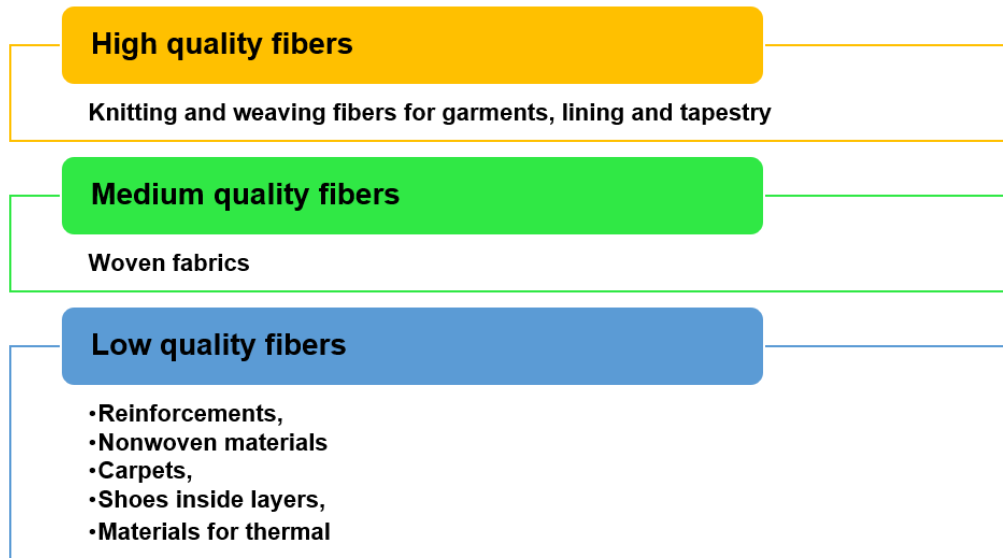
- Recycling van materiaal (mechanische afbraak);
- Chemische recycling (ontleding tot monomeren);
- Recycling bij hoge temperatuur (verbranding - thermische energie).

Textielafval kan op verschillende manieren worden gebruikt, afhankelijk van de vezelkwaliteit (zie afbeelding 23):



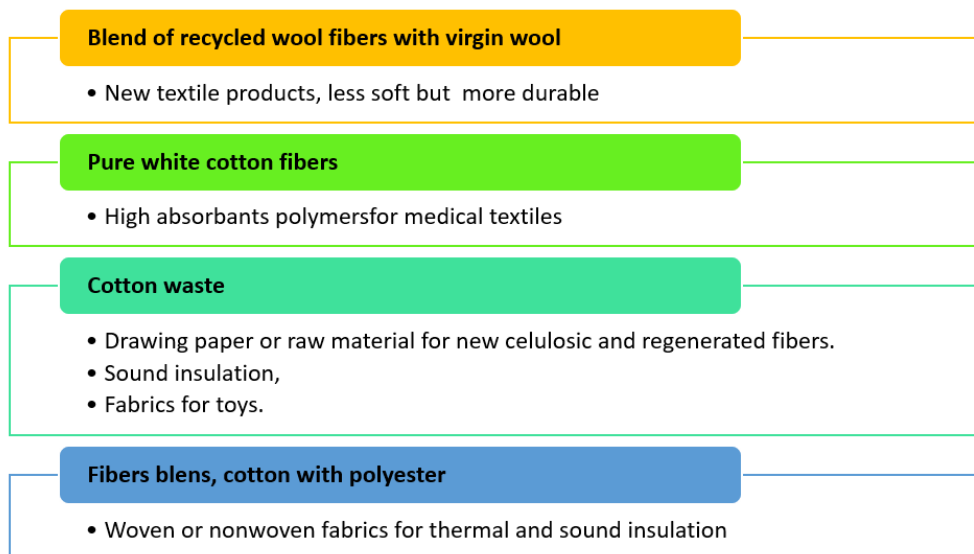


Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality



AFBEELDING 23. GEBRUIK VAN TEXTIELAFVAL IN RELATIE TOT VEZELKWALITEIT

Textielafval gesorteerd op soort vezel kan als volgt worden gebruikt (zie afbeelding 24):



AFBEELDING 24. GEBRUIK VAN TEXTIELAFVAL IN RELATIE TOT VEZELTYPE

Volgens de gegevens van de Europese Commissie heeft de Europese textielconsumptie de op drie na grootste impact op het milieu en de klimaatverandering, na voedsel, huisvesting en mobiliteit. Het staat op de derde plaats wat betreft water- en landverbruik en op de vijfde plaats wat betreft verbruik van primaire grondstoffen en uitstoot van broeikasgassen.





Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

De gemiddelde Europeaan gooit elk jaar 11 kg textiel weg. Wereldwijd wordt er elke seconde een vrachtwagenlading textiel gestort of verbrand. De wereldwijde textielproductie is tussen 2000 en 2015 bijna verdubbeld en de verwachting is dat de consumptie van kleding en schoeisel tot 2030 met 63% zal toenemen. Parallel aan deze niet-aflatende expansie nemen de negatieve gevolgen voor hulpbronnen, water, energieverbruik en klimaat toe. De noodzaak om grip te krijgen op de productie en consumptie van textiel is nu dringender dan ooit. (Commissie, 2015)

In de EU-strategie om de textielindustrie om te vormen tot een duurzame industrie worden de volgende maatregelen aanbevolen (Commissie, 2015):

- "Nieuwe ontwerpvoorschriften voor textiel in het kader van de verordening inzake ecologisch ontwerp voor duurzame producten, waarin verplichte minimumvoorschriften worden gesteld voor het opnemen van gerecyclede vezels in textiel, waardoor het langer meegaat en gemakkelijker te repareren en te recyclen is;
- Duidelijkere informatie over textiel en een digitaal productpaspoort op basis van verplichte informatievereisten over circulariteit en andere belangrijke milieuaspecten;
- Strengere controle op greenwashing, met strengere regels om consumenten te beschermen en directe links naar het komende Green Claims Initiative;
- Actie om het onbedoeld vrijkomen van microplastics uit textiel aan te pakken;
- Geharmoniseerde EU-regels voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid voor textiel en economische stimulansen om producten duurzamer te maken ("eco-modulatie van vergoedingen"), als onderdeel van de herziening van de kaderrichtlijn Afval in 2023;
- Steun voor onderzoek, innovatie en investeringen en voor de ontwikkeling van de vaardigheden die nodig zijn voor de groene en digitale transitie;
- Het aanpakken van de uitdagingen met betrekking tot het stoppen van de export van textielafval;
- De co-creatie van een transitiepad voor het Textiel Ecosysteem om de weg vooruit te bepalen en concrete stappen te zetten om de 2030 doelen van de Textiel Strategie te bereiken."



Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

2.3. Identificeer de meest efficiënte praktijken in kledingproductie die voor duurzaamheid zorgen

Het productieproces is een cruciale stap in de ontwikkeling van kledingproducten. Stof draagt bij aan



de esthetiek, functie en bruikbaarheid van een kledingstuk. Het geeft een kledingstuk een modecontext en draagt bij aan de exclusiviteit van de lijn van een productontwikkelaar. De keuze van de stof speelt een belangrijke rol in de waardering van de klant.

Stoffen worden geclassificeerd als basisgoederen of als bovengoederen, wat verwijst naar hun geschiktheid voor rokken, broeken en jassen of overhemden, blouses en jurken.

Basisproducten zijn meestal de kernproducten van een groep. Nieuwigheid biedt een modevoordeel en helpt om de lijn te differentiëren.

AFBEELDING 25. DUURZAME MODE

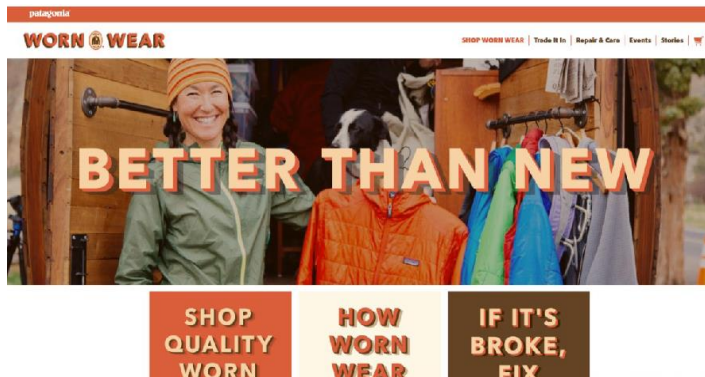
BRON: FREEPIK.COM; COPYRIGHT: VRIJ TE GEBRUIKEN ONDER DE LICENTIE FREEPIK

Sommige bedrijven hebben aparte productontwikkelingsafdelingen voor gebreide en geweven stoffen, omdat het ontwerpproces en de inkooppartners voor deze stoffen verschillend zijn.

Productontwikkelaars kunnen de exacte stoffen selecteren die ze in een lijn willen gebruiken, of ze kunnen hun inkooppartners vragen om naar geschikte stoffen te zoeken. Branded en private label productontwikkelaars zijn meestal meer betrokken bij het stoffenselectieproces, terwijl private label productontwikkelaars minder specifiek kunnen zijn in hun stoffenspecificaties.

Ontwerpers selecteren stoffen op basis van een specifiek vezeltype, samenstelling, gewicht, drapeerbaarheid en andere criteria die worden bepaald door de bestemming van het kledingstuk en de eisen van de klant (zie afbeelding 25).

De stoffeigenschappen beïnvloeden hoe de ontwerper de stoffen gebruikt om de modelsilhouetten te creëren. Het is belangrijk voor productontwikkelaars om op de hoogte te blijven van nieuwe textieltechnologieën die de esthetiek en functie verbeteren. Het gebruik van hoogwaardige stoffen helpt de winstmarges te behouden en geeft productontwikkelaars een concurrentievoordeel. Consumenten zien verbeterde stoffen als een toegevoegde waarde en nieuwigheid bij hun kleding aankopen. Het gebruik van prints helpt om de productlijn van de ene ontwikkelaar te onderscheiden van die van de andere. Prints kunnen worden ingekocht of zelf worden ontworpen. Net zoals we geleerd hebben om ons papier, glas en plastic te recyclen, komt de dag dichterbij dat er inzamelpunten komen voor het recyclen van onze kleding. Een van de grootste problemen met textielproducten is dat te veel ervan op stortplaatsen terecht komen en niet biologisch afbreekbaar zijn.



AFBEELDING 26. PATAGONIA-WEBSITE VOOR GEDRAGEN KLEDING (LUCY CHAMBERLIN)

Patagonia gebruikt gerecyclede nylonvezels en garens die worden verzameld bij een spinnerij en vervolgens worden verwerkt tot Nylon 6, dat oneindig kan worden gerecycled. Gerecycled nylon gebruikt geen extra ruwe olie, vereist minder energie om te produceren en produceert minder kooldioxidevervuiling tijdens de verwerking.

Afgedankte polyester kleding kan ook worden gerecycled. Common Threads by Patagonia is het eerste

kledingrecyclingprogramma ter wereld. Het nieuwe polyester dat wordt gemaakt van afgedankte polyester kledingstukken levert een energiebesparing op van 76% en een vermindering van de kooldioxide-uitstoot van 71%, vergeleken met het maken van deze vezel uit nieuwe grondstoffen (zie afbeelding 26). (Patagonia, 2023).

Plastic flessen van polyethyleen (PET) kunnen worden gesorteerd, omgesmolten en omgevormd tot kleine pellets. Deze pellets worden verkocht aan vezelfabrikanten die er nieuwe polyestervezels en garens van maken. Hoewel dit een goede manier is om te voorkomen dat flessen op de vuilnisbelt belanden, zullen velen beweren dat onze consumptie van flessenwater in plaats van kraanwater zowel duur is als geen extra gezondheidsvoordelen biedt.

Katoen- en wolvezels kunnen ook worden gerecycled, hoewel het product van de tweede generatie van veel lagere kwaliteit is en deze vezels maar één keer kunnen worden gerecycled.



AFBEELDING 27. FOTO VAN DE ALABAMA CHANIN SHOW (GARDEROBE)

Een alternatief voor recycling is het hergebruiken, herbestemmen of upcyclen van oude kledingstukken of restjes stof die overblijven na het knippen. Project Alabama, nu Alabama Chanin, begon zijn merk met het hergebruiken van gewone T-shirts (zie afbeelding 27). Toen het bedrijf groeide, moesten ze hun voorraad oude T-shirts aanvullen met interlock van biologisch katoen. Door uit te breiden naar werfgoed konden ze ook hun productassortiment diversifiëren. Fabrikanten van breigoed kunnen ook het garen van hun defecte truien terugwinnen door het te ontrafelen, alle plooiën eruit te stomen en vervolgens delen aan elkaar te naaien zodat er een nieuw kledingstuk van kan worden gemaakt.

Gezien de kosten van onderzoek en ontwikkeling om textielprocessen en -producten duurzamer te maken en de dringende noodzaak om hun schadelijke impact op de planeet te beperken, zijn er een aantal samenwerkingsinspanningen die concurrenten ertoe aanzetten om samen te werken aan dit



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

waardige doel. Nike, Gap Inc, H&M, Levi Strauss, Marks & Spencer en Walmart hebben hun krachten gebundeld in de Sustainable Apparel Coalition om een industriebrede index te ontwikkelen die alles meet van water- en energieverbruik tot uitstoot van broeikasgassen, afval en arbeidspraktijken.

Levi Strauss is ook lid van het Better Cotton Initiative, dat de milieu-impact van het verbouwen en verwerken van katoen voor denim aanpakt. Gap Inc. probeert een verschil te maken met zijn Denim Clean Water Programme, dat in 2004 van start is gegaan en dat nauwlettend toezicht houdt op meer dan 90 denimwasserijen die door verkopers over de hele wereld worden gebruikt. (Çelik, Mehmet , & Canan Dülger, 2015)

Patagonia heeft samengewerkt met Walmart om hen te helpen criteria op te stellen voor duurzame kleding. Yvon Chouinard, de oprichter van Patagonia, adviseerde hen om "verantwoordelijkheid te nemen voor je product van geboorte tot geboorte". Hij legde uit: "Mensen proberen kleding van biologisch katoen te maken, maar er is niet genoeg biologisch katoen in de wereld om Walmart ooit te bevoorraden. Dat zal er ook nooit komen. Dus moet het bedrijf overgaan op het maken van bijvoorbeeld werkkleding van 100% recyclebaar polyester en dan, als klanten er klaar mee zijn, het weer recyclen in het oorspronkelijke polymeer en meer werkkleding maken. We moeten stoppen met het idee van consumeren en weggooien". (Bedrijf, 2009)

Chemische bedrijven over de hele wereld hebben initiatieven voor verantwoorde zorg ontwikkeld en geïmplementeerd (www.responsiblecare.org).

Deze initiatieven zijn onderschreven door grote handelsverenigingen; sommige hebben naleving van deze normen als voorwaarde gesteld voor lidmaatschap. Ze vereisen open communicatie over activiteiten, incidenten en prestaties in de hele toeleveringsketen. De aanwezigheid van een Responsible Care-programma is een goede indicator van de integriteit van een leverancier en zijn inzet voor de beste praktijken op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu. Ze vergroten het vertrouwen in de chemicaliën die worden gebruikt bij de textielafwerking in de hele toeleveringsketen. (Keiser & Myrna, 2012)

Kledingketens werken samen om het milieu beter te beschermen, omdat ze zich steeds meer bewust worden van de kosten van het gebruik van textiel of afwerkingen die later schadelijk blijken te zijn voor de gezondheid, de veiligheid of het milieu. Consumenten kunnen dit beïnvloeden door via hun koopgedrag te laten zien dat deze kwesties belangrijk voor hen zijn. We moeten ons er allemaal van bewust zijn dat fast fashion niet duurzaam is en dat milieuvriendelijk textiel op de korte termijn iets meer zal kosten, maar dit is de enige manier om ervoor te zorgen dat we een bewoonbare planeet achterlaten voor toekomstige generaties.

Duurzaamheid wordt een noodzaak in alle aspecten van ons leven. We kunnen als volgt een duurzame toekomst ontwikkelen:

- Het verbeteren van de milieuprestaties van de sector is materiaalspecifiek en hangt af van het energie- en toxiciteitsprofiel van de levenscyclus van het materiaal. Voor conventionele katoenproducten wordt de vraag naar energie bepaald door de was, terwijl het gebruik van giftige chemicaliën wordt aangedreven door de landbouw. Voor viscose daarentegen wordt de energievraag gedomineerd door de productie;



- Voor producten waarbij de productie de impact domineert, moet de procesefficiëntie worden verhoogd. De impact wordt verminderd door de levensduur van het product te verlengen of door materialen te hergebruiken via een of andere vorm van recycling;
- Er moet worden gezocht naar alternatieve processen of materialen, naast maatregelen om de levensduur te verlengen voor producten waarbij de productie van grondstoffen domineert. Een omschakeling van conventionele naar biologische katoenproductie zou de meeste uitstoot van giftige stoffen elimineren;
- De energievraag voor katoenen kleding wordt voornamelijk bepaald door wassen, drogen en strijken. Daarom kunnen wastemperaturen worden verlaagd en droogtrommels worden vermeden. Nieuwe behandelingen kunnen geurbestendigheid bieden en zo het totale aantal wasbeurten verminderen of snellere droging met minder strijken mogelijk maken;
- De tweedehandssector groeit en er is meer vraag. Daarom zullen verbeterde inzamel- en sorteermethoden helpen om afval te verminderen en bruikbare kleding te leveren aan ontwikkelingslanden;
- Recycling is belangrijk voor materialen die een grote impact hebben in de productiefase. Technologische innovaties zouden een manier kunnen zijn om langere vezels uit gebruikt textiel te halen, hoewel een recent innovatief tapijtreyclingbedrijf niet in staat is geweest om winstgevend te zijn;
- De geglobaliseerde structuur van de toeleveringsketen van kleding en textiel heeft geen grote nadelen voor het milieu, aangezien het energieverbruik voor transport relatief laag is en de wereld geen voorraad heeft van relevante grondstoffen. Technologische innovaties zoals 3D-breien en -weven kunnen leiden tot economisch rendabele productie, waarbij consumenten profiteren van een groter reactievermogen.

Het is belangrijk om te vermelden dat er duurzame methoden zijn ontwikkeld om het publiek bewust te maken van dit probleem in onze samenleving:

- ✓ The Circular Game - is een programma dat is opgezet om te onderwijzen, te verbinden en een duurzaam ontwerp te ontwikkelen. De leden van het programma zijn ontwerpers, wetenschappers en ondernemers die samen nieuwe recyclingmethoden ontwikkelen.
- ✓ THE TEN by TED - the Worn Again project heeft samen met een team van TED (Technology, Entertainment, Design) de basis gelegd voor een reeks duurzame ontwerpstrategieën die ontwerpers kunnen toepassen. Deze strategieën kwamen voort uit de behoefte om de kwestie van duurzaamheid beter te begrijpen en hoe ieder van ons innovatievere beslissingen kan nemen.

2.4 . Ontwikkelen en bevorderen van nieuwe praktijken in het veld

Een verandering in deze industrie om de impact op het milieu te verminderen en sociale rechtvaardigheid te bevorderen zal plaatsvinden wanneer consumenten hiervoor kiezen:

- Koop waar mogelijk tweedehands kleding en textiel.
- Koop minder duurzame kleding en textielproducten.



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

- Kies bij het kopen van nieuwe producten voor producten die gemaakt zijn met het laagste energieverbruik en de laagste vervuilingsemissies en die geproduceerd zijn door werknemers die een geloofwaardig leefbaar loon en fatsoenlijke arbeidsrechten en -omstandigheden krijgen.
- Leas kleding die je anders niet zou dragen tot het einde van hun natuurlijke levensduur.
- Was je kleren op een lagere temperatuur met milieuvriendelijke wasmiddelen, laat ze aan de lucht drogen en vermijd waar mogelijk strijken.
- Verleng de levensduur van kleding en textielproducten door ze te repareren.
- Voer gebruikte kleding en textiel af via recyclingbedrijven die ze indien mogelijk terugbrengen voor tweedehandsverkoop, maar haal anders het garen of de vezels eruit en recycle ze.

Verschillende obstakels kunnen de consument ervan weerhouden om deze maatregelen uit te voeren. Om deze obstakels te overwinnen, is het noodzakelijk:

- Consumentenvoorlichting: ervoor zorgen dat op feiten gebaseerde informatie over de specifieke effecten van een product beschikbaar is en begrepen wordt.
- Een grotere nadruk op duurzaamheid als onderdeel van mode zou een beweging in de richting van verminderde materiaalstromen ondersteunen.
- De industrie kan haar materiaalstroom halveren zonder economisch verlies als consumenten een hogere prijs betalen voor een product dat twee keer zo lang meegaat.
- Nieuwe bedrijfsmodellen waarbij winstgroei is losgekoppeld van een grotere materiaalstroom zijn mogelijk als consumenten betalen voor diensten - zoals reparaties, nieuwe coatings, andere onderhoudsdiensten, herfabricage of 'mode-upgrades'.
- Technologische ontwikkeling kan leiden tot nieuwe manieren om kleding op te knappen zonder te wassen, efficiënt sorteren van oude kleding, nieuwe technologieën voor het recyclen van vezels en nieuwe wasmiddelen voor lage temperaturen.
- De infrastructuur voor kledinginzameling kan worden verbeterd.
- Het milieubeleid van de overheid moet worden aangepast om de vermindering van de totale of geïntegreerde impact van producten te bevorderen.

Kleding en textielproducten beginnen als vezels - die ofwel natuurlijk zijn (bijv. katoen, zijde, wol), door de mens gemaakt (van cellulose, bijv. viscose) of synthetisch (olie die wordt gebruikt om polymeren te maken, bijv. polyester, acryl en nylon). De vraag naar natuurlijke vezels is ongeveer constant gebleven, terwijl de vraag naar kunstvezels bijna is verdubbeld. De productie van textiel begint met het spinnen van de oorspronkelijke vezels, die relatief kort en dun zijn, tot garens. Deze garens worden omgezet in weefsels (vaak platte banen) door middel van een van de volgende twee processen: Weven of breien. De 'platte' stof moet vervolgens worden gevormd tot een '3D omhulsel' zodat het kan worden gebruikt als kleding.

Van het ontwerpen van een kledingstuk tot het persen en verpakken van het eindproduct zijn er verschillende processen nodig - elk met verschillende eisen aan kapitaal, technologie en arbeid: ontwerpen, patronen maken, sorteren, nesten en markeren, snijden, naaien, kwaliteitscontrole, persen en verpakken. Op alle niveaus van deze activiteiten wordt voortdurend technologie ontwikkeld om de arbeidsintensiteit te verminderen en de levertijden te verkorten. In 300 jaar innovatie is er echter geen technisch substituuat gevonden voor mensenhanden die alle soorten stoffen kunnen verwerken



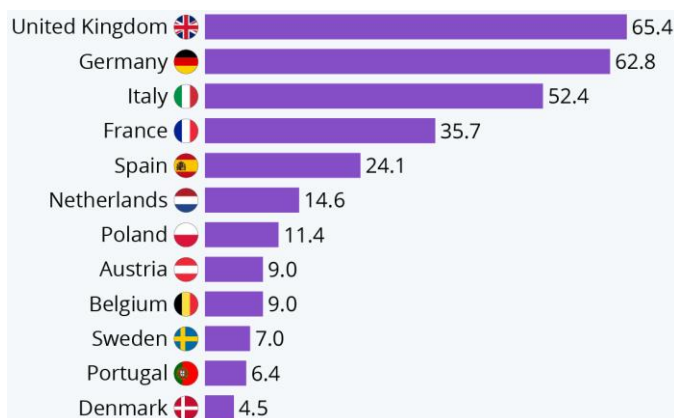
naaien - een taak die nog steeds te complex is voor robots. In plaats daarvan is de industrie op zoek gegaan naar goedkope arbeidskrachten (vaak vrouwen) voor wie een laagbetaalde baan met repetitieve taken in een fabriek aantrekkelijker is dan welke andere optie dan ook.

Maar dankzij innovaties in breimachines wordt breigoed steeds vaker geproduceerd door machines die naadloze hele kledingstukken leveren. Andere innovaties in productietechnologie zijn lasersnijden van stoffen, geautomatiseerde naaimachines die 'leren' van mensen en inkjetprinten van stoffen of geconfectioneerde kledingstukken.

De integratie van computerondersteund ontwerp en computerondersteunde productie in de hele toeleveringsketen wordt ontwikkeld om doorlooptijden te verkorten en de kwaliteit en prestaties van producten te verbeteren. Recent onderzoek in de industrie is gericht op de overdracht van technologieën uit de auto-industrie om de 'nieuwe industriële robotica' te gebruiken om de behoefte aan dure arbeid te verminderen. Dit is economisch aantrekkelijk voor producenten met hoge kosten in ontwikkelde landen, maar zou belangrijke werkgelegenheid in ontwikkelingslanden kunnen elimineren. Deze kleding- en textielindustrie heeft ook snel nieuwe IT-oplossingen geïmplementeerd voor de besturing van productiesystemen en virtueel ontwerp, voorraadbeheer, aanvulling en real-time monitoring van modetrends.

2.5. Eigen bewustzijn vergroten om begrip en motivatie te maximaliseren

Zoals opgemerkt in het werkdocument van de diensten van de Commissie (SWD) 2017 "Sustainable Value Chains in the Apparel Industry through EU Development Actions", verwijst de textielindustrie in het algemeen naar de productie van garen, textiel en stoffen, terwijl de kledingindustrie (ook wel de kleding/kleding/mode-industrie genoemd) verwijst naar de productie van kleding. De sector omvat ook andere soorten textielproducten zoals huishoudtextiel en technisch/industriële textiel (bijv. textiel voor industriële filters, hygiëneproducten, textiel voor de auto- en medische industrie). Naast kleding kan de mode-industrie ook schoenen, tassen, juwelen en andere accessoires omvatten.



AFBEELDING 28. CONSUMENTENUITGAVEN AAN KLEDING (RAYNOR DE BEST)

De hoeveelheid kleding die per persoon in de EU wordt gekocht, is in slechts een paar decennia met 40% gestegen, dankzij de dalende prijzen en de snellere levering van mode aan klanten. Kleding is verantwoordelijk voor 2% tot 10% van de milieu-impact van de EU-consumptie (zie afbeelding 28). Voor de productie van grondstoffen, het spinnen tot vezels, het weven van stoffen en het verven zijn enorme hoeveelheden water en chemicaliën nodig, waaronder pesticiden om grondstoffen zoals katoen te verbouwen. Consumptie heeft ook



Op gender gebaseerde innovatieve trainingmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

een grote ecologische voetafdruk, omdat wassen, drogen en strijken water, energie en chemicaliën verbruiken en microplastics in het milieu terecht komen. Minder dan de helft van de gebruikte kleding wordt ingezameld voor hergebruik of recycling als het niet langer nodig is, en slechts 1% wordt gerecycled tot nieuwe kleding, omdat technologieën waarmee kleding kan worden gerecycled tot nieuwe vezels nog in opkomst zijn.

De productie van textiel en kleding heeft tegenwoordig een van de meest complexe mondiale waardeketens, waarbij de meeste producten op de interne markt van de EU buiten de EU worden gemaakt, vaak in landen met lagere arbeids- en milieunormen.

Volgens de Europese Commissie waren de belangrijkste exporteurs naar de EU in 2015 China, Bangladesh, Turkije, India, Cambodja en Vietnam. Niettemin exporteerde de textiel- en kledingsector van de EU volgens Euratex in 2017 voor 48 miljard euro aan producten, waarmee de EU de op één na grootste exporteur ter wereld werd - met China op de eerste plaats. Tegelijkertijd importeerde de EU voor 112 miljard euro aan textielproducten uit derde landen.

De milieueffecten van de textiel- en kledingconsumptie in de EU zijn moeilijk in te schatten vanwege hun diversiteit en het feit dat ze overal ter wereld voorkomen. In een verslag uit 2006 van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek (GCO) wordt geschat dat 70-80% van de milieueffecten van de consumptie in de EU toe te schrijven is aan eten en drinken, vervoer en particuliere woningen, terwijl de rest toe te schrijven is aan kleding, die goed is voor 2-10%, afhankelijk van het type effect.

In een rapport uit 2017 van de Global Fashion Agenda (GFA) wordt de ecologische voetafdruk van de EU als gevolg van textielconsumptie geschat op 4-6%. In het rapport Pulse of the Fashion Industry 2017, opgesteld door GFA en Boston Consulting Group, wordt geschat dat de wereldwijde textiel- en kledingindustrie in 2015 verantwoordelijk was voor het verbruik van 79 miljard kubieke meter water, 1,715 miljard ton CO₂-uitstoot en 92 miljoen ton afval. Er wordt ook geschat dat deze cijfers met ten minste 50% zullen stijgen tegen 2030 in een business-as-usual scenario.

De productie van grondstoffen is verantwoordelijk voor een groot deel van de milieu-impact van de textiel- en kledingindustrie, niet in de laatste plaats door de teelt van planten voor natuurlijke vezels. Katoen, dat volgens een rapport uit 2015 van het European Clothing Action Plan (ECAP) goed is voor meer dan 43% van alle vezels die worden gebruikt voor kleding op de EU-markt, wordt als bijzonder problematisch beschouwd omdat er grote hoeveelheden land, water, meststoffen en pesticiden voor nodig zijn. De milieu-impact van biologisch katoen kan drastisch worden verminderd in vergelijking met conventioneel katoen, omdat het minder water gebruikt en minder impact heeft op het milieu.

Volgens het rapport Pulse of the Fashion Industry 2017 hebben natuurlijke vezels de grootste impact op het milieu. Zijde heeft een bijzonder nadelig effect op de uitputting van natuurlijke hulpbronnen en de opwarming van de aarde, katoen draagt overmatig bij aan waterschaarste en wol draagt bij aan de uitstoot van broeikasgassen. De industrie test echter ook minder vaak gebruikte natuurlijke vezels zoals hennep, vlas, linnen en brandnetel, die minder water, kunstmest en pesticiden nodig hebben. Polyester, dat wordt gemaakt van fossiele brandstoffen en niet biologisch afbreekbaar is, maakt volgens ECAP 16% uit van de vezels die voor kleding worden gebruikt.



De belangrijkste voordelen zijn dat het, in tegenstelling tot katoen, minder water verbruikt, op lagere temperaturen gewassen hoeft te worden, snel droogt en nauwelijks gestreken hoeft te worden en gerecycled kan worden tot nieuwe vezels. Gerecycled polyester, dat voornamelijk wordt gemaakt van plastic flessen, heeft zijn marktaandeel vergroot van 8% in 2007 tot 14% in 2017. Verschillende onderzoeken hebben echter onlangs ook aangetoond dat één lading wasgoed van polyester kleding (ook nylon en acryl) 700 000 microplasticvezels kan vrijgeven, die giftige stoffen kunnen afgeven aan het milieu en in de menselijke voedselketen terecht kunnen komen. Geschat wordt dat er jaarlijks ongeveer een half miljoen ton microplasticvezels uit wasgoed in zee terechtkomt (Šajin, 2019)

Bij het ontwerpen van een nieuw model is het belangrijk om rekening te houden met de volgende principes (Dam & Teo Yu, 2022):

- Een goed ontwerp is gebaseerd op waargenomen, menselijke behoeften.
- Een goed ontwerp ontstaat door het gedrag, de gedachten en de emoties van mensen te begrijpen.
- Om goede ontwerpbeslissingen te nemen, is het eerst belangrijk om meerdere opties te creëren om uit te kiezen.
- Een goed ontwerp komt voort uit de wens om echte resultaten te behalen.
- Een goed ontwerp is iteratief. Het maakt gebruik van continu leren en eindigt nooit echt.



AFBEELDING 29. EFFICIËNT GEBRUIK VAN HULPBRONNEN (DUURZAME ONTWIKKELINGSDOELEN)

Efficiënt gebruik van hulpbronnen (zie afbeelding 29) is een zeer belangrijk maar relatief onderbenut concept dat essentieel is voor duurzame ontwikkeling. Efficiënt gebruik van hulpbronnen gaat over het creëren van meer welvaart en het produceren van meer goederen en

diensten terwijl minder hulpbronnen worden gebruikt en schadelijke emissies en afval worden beperkt.

2.6. Kennis en vaardigheden op de lange termijn implementeren in echte omgevingen en impact creëren, onder andere

Er is een sterke drang in de industrie om elke stap van de productie duurzamer te maken. Volgens het rapport Pulse of the Fashion Industry van 2018 lopen grote sportkledingbedrijven en grote modemerken voorop bij het investeren in nieuwe technologieën en bedrijfspraktijken, maar ook middelgrote bedrijven maken grote vorderingen en zelfs fast fashion wordt duurzamer. Er wordt gewaarschuwd dat bedrijven die hun manier van werken niet veranderen, te maken krijgen met stijgende materiaalkosten en in de toekomst mogelijk zonder grondstoffen komen te zitten (zie



afbeeldingen 23 en 26). Het is echter een moeilijke taak, omdat inspanningen om de impact op het milieu te verminderen kunnen leiden tot hogere prijzen voor consumenten en het overtuigen van consumenten om minder kleding te kopen kan de winst van bedrijven aantasten. Volgens verschillende onderzoeken zou de uitstoot van broeikasgassen met 44% dalen als het aantal kledingstukken dat gemiddeld wordt gedragen zou verdubbelen.



AFBEELDING 30. BADGE VOOR DUURZAME MODE (DUURZAME ONTWIKKELINGSDOELEN)

BRON: FREEPIK.COM; COPYRIGHT: VRIJ TE GEBRUIKEN ONDER DE LICENTIE FREEPIK

De concepten die de kleding- en textielindustrie naar een duurzame productie-industrie kunnen leiden zijn (zie afbeelding 30):

- **Slow Fashion.** In tegenstelling tot fast fashion is slow fashion een poging om consumenten ervan te overtuigen minder kleding van betere kwaliteit te kopen en deze langer te bewaren.

- **Mode als dienst.** Nieuwe bedrijfsmodellen zouden het aantal gedragen kledingstukken kunnen verhogen door gebruik te maken van de principes van de sharing economy. Sommige merken bieden al kleding aan als een dienst, dat wil zeggen dat ze hun kleding verhuren in plaats van verkopen. Ze baseren zich hierbij op reeds bestaande diensten zoals de verhuur van trouwen en feestkleding, beschermende kleding en nieuwere diensten zoals de verhuur van zwangerschaps- en babykleding. Andere

bedrijven bieden kledingabonnementen aan, waarbij consumenten een maandelijks bedrag betalen om een bepaald aantal kledingstukken te huren, zodat ze hun garderobe regelmatig kunnen veranderen zonder nieuwe kleren te hoeven kopen.

- **Verbeterde inzameling voor hergebruik, reparatie en upcycling.** Merken zoals Filippa K. (Filippa-k.com, 2023) pionieren met dit idee door hun gebruikte kleding in hun reguliere winkels te verkopen, zodat het gemakkelijker wordt om tweedehands kleding te kopen. Anderen bieden garanties voor de lange termijn, waaronder het gratis repareren of vervangen van een product, het aanbieden van reparaties of instructies voor reparatie, of het aanbieden van upcycling of instructies voor upcycling.

- **Slimme en snelle mode.** Slimme mode zou de kleding van de toekomst kunnen produceren die slimme technologie gebruikt om zich onmiddellijk aan te passen aan de wensen van de consument, bijvoorbeeld door van kleur te veranderen, waardoor het ook minder nodig zou zijn om meerdere versies van hetzelfde kledingstuk te produceren. Instant fashion zou on-demand productie op het verkooppunt mogelijk kunnen maken, bijvoorbeeld met behulp van toekomstig en verbeterd 3D-printen, waardoor de productie ook weer terug naar de EU zou kunnen komen. Consumenten zouden kunnen krijgen wat ze willen, lokaal geproduceerd zonder overproductie. Sommige kleinere merken vermijden al overproductie door alleen te produceren wat consumenten bestellen.



- **Bewustmaking van de consument.** Uit onderzoek blijkt dat consumenten over het algemeen voorstander zijn van milieubewuste mode, maar dat dit niet noodzakelijkerwijs tot uiting komt in hun feitelijke gedrag. Er zijn een aantal factoren die consumenten afschrikken van duurzame mode, waaronder hogere prijzen (hoewel het aantal milieubewuste consumenten dat bereid is meer te betalen voor de duurzame optie toeneemt) en de perceptie dat gerecyclede kleding van mindere kwaliteit kan zijn en dat het in minder verfijnde stijlen wordt gemaakt, enz.
- **Meer transparantie en milieuetikettering.** Sommige bedrijven geven consumenten al informatie over de ecologische voetafdruk van hun producten, zoals CO₂-uitstoot of waterverbruik. De keuze voor een duurzamere optie kan worden vergemakkelijkt door duidelijke en gestandaardiseerde etikettering van milieuvriendelijke producten.
- **Betere was- en drooginstructies.** Omdat wassen en drogen een grote bijdrage leveren aan de milieu-impact van kleding, zou de industrie kunnen helpen door consumenten betere informatie te geven over hoe ze deze impact kunnen verminderen, bijvoorbeeld op wasetiketten. Andere bedrijven bieden op hun websites stapsgewijze instructies voor reparatie en verzorging. (Šajn, 2019)

Textiel is niet meer weg te denken uit onze wereld. Bijna iedereen en overal heeft er bijna constant mee te maken. Kleding biedt comfort en bescherming en is voor velen een belangrijke uiting van individualiteit. De textielindustrie is ook een belangrijke sector van de wereldeconomie en biedt werk aan honderden miljoenen mensen over de hele wereld.

De transformatie van de industrie naar een nieuwe textieleconomie vereist verandering op systeemniveau met een ongekenne mate van betrokkenheid, samenwerking en innovatie. Bestaande activiteiten die zich richten op duurzaamheid of deelaspecten van de circulaire economie moeten worden aangevuld met een gezamenlijke, wereldwijde aanpak die past bij de omvang van de kans. Een dergelijke aanpak zou de belangrijkste industriële spelers en andere belanghebbenden achter het doel van een nieuwe textieleconomie scharen, ambitieuze gezamenlijke afspraken maken, demonstratieprojecten in de hele waardeketen lanceren en complementaire initiatieven coördineren en versterken. (Ellen Macarthur, 2017)

3. Aanvullende materialen en middelen

Deze sectie is bedoeld om je het leven gemakkelijker te maken!





Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

Het biedt een verscheidenheid aan bronnen om uw begrip van de onderwerpen die in het vorige hoofdstuk zijn onderzocht, te bevorderen. Elk van de bronnen dient als materiaal voor verder lezen en meer praktische implementatie van de AR4Reclothing-praktijken en -ideeën.

Module 2: Duurzame praktijken in kledingproductie			
<i>Type bron</i>	<i>Titel</i>	<i>Onderwerp</i>	<i>Link</i>
Video	Kledingproductie - snijzaal, afvalmateriaal	Onderwerp 1: De basisprincipes van kledingproductie begrijpen Onderwerp 2: De verschillende middelen voor een duurzamer milieu analyseren	https://youtu.be/Clw_aTIC5U
Video	Kledingproductie - naaien - afvalmateriaal	Onderwerp 1: De basisprincipes van kledingproductie begrijpen Onderwerp 2: De verschillende middelen voor een duurzamer milieu analyseren	https://youtu.be/tUXteB43kXc
	Kledingproductie - de levenscyclus van een kledingstuk	Onderwerp 1: De basisprincipes van kledingproductie begrijpen	https://youtu.be/BiSYoegb_VY
	Grondstoffen van oude kledingstukken	Onderwerp 4: Nieuwe praktijken in het veld ontwikkelen en bevorderen	https://youtu.be/obO1PKfXGpQ https://youtu.be/2RPq_v8WEkA
	Snelle mode-effecten	Onderwerp 6: Kennis en vaardigheden op de lange termijn implementeren binnen reële omgevingen en impact creëren onder anderen	https://youtu.be/tU0Yo3yQ8Ug
Web	Duurzaamheid	Onderwerp 2: De verschillende middelen voor een duurzamer milieu analyseren	https://www.mdpi.com/journal/sustainability
Webartikel	H&M lanceert wereldwijde kledingrecycling	Onderwerp 4: Nieuwe praktijken in het veld ontwikkelen en bevorderen	https://www.environmentalleader.com/2012/12/hm-launches-global-clothing-recycling/
Webartikel	Een nieuwe systeembenadering van duurzaamheid: Universitaire verantwoordelijkheid voor onderwijs	Onderwerp 4: Nieuwe praktijken in het veld ontwikkelen en bevorderen	http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/03/PappasJSE2012.pdf



Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

	Duurzaamheid in contexten		
Webartikel	De ethiek van duurzaamheid	Onderwerp 2: De verschillende middelen voor een duurzamer milieu analyseren	https://www.ethicalreading.org.uk/wp-content/uploads/2020/02/Ethics-of-Sustainability-Textbook.pdf

4. Wrap-Up

In deze module zijn we begonnen met basiskennis over de processen die worden ontwikkeld bij de productie van kleding en de levenscyclus van kleding als noodzakelijke informatie voor het pad van de circulaire economie. Om de verschillende paden naar een duurzamer milieu te analyseren, hebben we eerst het begrip duurzaamheid voor kledingproductie gedefinieerd en vervolgens de belangrijkste afvalcategorieën in deze sector geïdentificeerd. In het volgende hoofdstuk werden de meest efficiënte praktijken voor duurzaamheid in de kledingindustrie belicht, beginnend bij het ontwerpproces en eindigend bij het bewustzijn van de klant. Een verandering in de kledingindustrie om de impact op het milieu te verminderen en sociale rechtvaardigheid te bevorderen begint met de ontwikkeling van nieuwe praktijken op dit gebied, gevolgd door het vergroten van iemands bewustzijn en het op de lange termijn toepassen van kennis en vaardigheden in echte omgevingen en het creëren van impact op anderen.



5. Referenties

- Apsara, D., Walahapitiya, P., Perera, D., Madushan, H., Abeygunawardhana, L. (2022). Beheer van vast afval in de textielindustrie. *Tijdschrift voor Onderzoek in Techniek en Technologie*, 3(1), 1-7.
https://www.researchgate.net/publication/357732954_Solid_Waste_Management_in_Textile_Industry
- Bettiza, S. (Verslaggever, redacteur) & Patruno, P. (Camera). (16 december 2020). *Mode recyclen: De stad die afval in kleding verandert - BBC News*. BBC News.
<https://www.youtube.com/watch?v=7i0QMnz4ExY>
- Blake, M. (2020. december 3). De mode-industrie is klaar voor een make-over: 4 veranderingen die we in de toekomst zullen zien. *Forbes*.
<https://www.forbes.com/sites/blakemorgan/2020/12/03/the-fashion-industry-is-ready-for-a-makeover-4-changes-well-see-in-the-future/>
- Çelik, H. İ., Mehmet , T., & Canan Dülger, L. (2015). *Realtime denimstofinspectie met behulp van beeldanalyse*. *Vezels en textiel in Oost-Europa* 23(3(111)):85-90.
doi:10.5604/12303666.1152514
- Coskun, G. & Basaran, F. N. (2019). Post-Consumer Textielafval Minimalisatie: A Review. *Journal of Strategic Research in Social Science*, 5(1), 1-18. DOI:10.26579/josress-5.1.1
- Commissie, E. (2022). *Afvalpreventie en -beheer*. Opgehaald op 10 december 2022 van
https://ec.europa.eu/environment/green-growth/waste-prevention-and-management/index_en.htm
- Commissie, E. (2015). Retrieved from European Commission - Questions and Answers on EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles:
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_22_2015.
- Dam, R. F., & Teo Yu, S. (2022). Wat is Design Thinking en waarom is het zo populair? *Stichting Interactieontwerp*. Opgehaald van <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>
- Design4Circle. (2020). Ontleend aan Design4Circle - Innovaive design practices for achieving a new textile circular sector: <https://design4circle.eu/>
- Dissanayake, K. & Sinha, P. (2013). Strategieën voor duurzaam afvalbeheer in de mode-industrie. *International Journal of Environmental Sustainability*, 8, 77-90. DOI:10.18848/2325-1077/CGP/v08i01/55036
- Ellen Macarthur, F. (2017). Een nieuwe textieleconomie: De toekomst van de mode opnieuw ontwerpen. *Ellen Macarthur Stichting*. Opgehaald van <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>
- Eurostat. (18 februari 2022). *Woordenlijst: Recycling van afval*. Eurostat - De thuisbasis van hoogwaardige statistieken en gegevens over Europa. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Recycling_of_waste
- Filippa-k.com. (2023). Opgehaald van Filippa-k.com: <https://www.filippa-k.com/ro/en/>



- Friis Dam, R., & Yu Siang, T. (2021, 2 januari). *5 stadia in het ontwerpdenkproces*. Opgehaald van Interaction Design Foundation: <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>
- GINETEX (n.d.). *Bestaande verzorgingssymbolen volgens ISO 3758:2012*. GINETEX - De internationale vereniging voor textielverzorgingsetikettering. Opgehaald op 21 november 2022 van <https://www.ginetex.net/GB/labelling/care-symbols.asp>
- Ionescu, I. (2011). *Procese si utilaje pentru confectii textile*. Iasi: Performantica.
- Kanchana, D. & Pammi, S. (2013). Strategieën voor duurzaam afvalbeheer in de mode-industrie. *International Journal of Environmental Sustainability*, 8, 77-90. DOI: 10.18848/2325-1077/CGP/v08i01/55036
- Keiser, S., & Myrna, B. G. (2012). Verder dan ontwerpen: De synergie van productontwikkeling voor kleding. In M. B. Sandra Keiser, *Voorbij het ontwerp: De synergie van productontwikkeling voor kleding* (pp. 203-205). New York: Fairchild Books. Opgehaald van <https://books.google.ro/books?id=sHiAAwAAQBAJ&pg=PA207&pg=PA207&dq=Cowie,+P.,+en+C.+Eacott.+2003.+Veiliging+van+het+merk.+Fashion+Business+International,+februari-maart.&source=bl&ots=l3zqcFxx3Y&sig=ACfU3U2wZEW7Cml5c-iWn8i7jbOda7RSBw&hl=nl&sa=X&ved=2ahU>
- Michalak, S., Bartkowiak, P., Ankiel, M., Olejniczak, T. & Stachowiak-Krzyżan, M. (2022). Motives for the Usage of Collaborative Fashion Consumption Online Platforms. *Marketing van Wetenschappelijke en Onderzoeksorganisaties*, 44(2), 41-66. <https://doi.org/10.2478/minib-2022-0008>
- Moon, F. (2018). Retrieved from Expreaaworks - 25 Years Ago I Coined the Phrase "Triple Bottom Line." Dit is waarom het tijd is om het te heroverwegen: <https://www.expressworks.com/wp-content/uploads/2018/07/TripleBottomLine-443x480.png>
- MUD Jeans Circulair (n.d.). *Lease je circulaire jeans*. MUD Jeans Circulair. Opgehaald op 12 december 2022 van <https://mudjeans.eu/pages/lease-page>
- Mijn Warderobe HQ (n.d.). *BURBERRY*. My Warderobe HQ - Luxe mode huren en kopen. Op 02 december 2022 ontleend aan <https://www.mywardrobehq.com/designers/burberry>
- MyComputerCareer. (2021, oktober). *MyComputerCareer - Training voor een beter leven*. Opgehaald van De opkomst van hybride banen en hybride vaardigheden: <https://www.mycomputercareer.edu/news/the-rise-of-hybrid-jobs-and-hybrid-skills/>
- Patagonia, W. W. (2023). Opgehaald van Worn Wear Patagonia: <https://wornwear.patagonia.com/>
- Petarčić, I. (2020). Het belang van afvalpreventie in duurzaam afvalbeheer. Hi4CSR <http://www.hi4csr.com/en/blog/the-importance-of-waste-prevention-in-sustainable-waste-management/>
- Rajkishore, N., & Padhye, R. (2018). *Automatisering in kledingproductie*. Woodhead Publishing.
- Rathinamoorthy, R. (2018). Duurzame kledingproductie uit gerecycled textielafval. In S.S.Muthu (red.), *Sustainable Innovations in Recycled Textiles*, (pp. 19-52). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8515-4>
- Resortecs. [Resortecs vertegenwoordigt de technologie, methode en inzet voor het bereiken van volledige circulariteit in de textiel- en mode-industrie]. Opgehaald op 06 december 2022 van <https://resortecs.com/>



- Rissanen, T. (27 juni 2022). *Waarom 'gerecyclede' kleding zo moeilijk te recyclen is*. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/90763958/why-recycled-clothes-are-so-hard-to-recycle>
- Šajn, N. (2019). Milieu-impact van de textiel- en kledingindustrie. Wat consumenten moeten weten. *EPRS | European Parliamentary Research Service*. Opgehaald van [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI\(2019\)633143_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI(2019)633143_EN.pdf)
- Sung, K., Cooper, T., & Kettley, S. (2019). Developing Interventions for Scaling UK Upcycling. *Energies* 12(14):2778. DOI: 10.3390/nl12142778
- Textiel Focus. (23 januari 2022). *Burberry breidt zijn kledingverhuurbedrijf uit*. Textile Focus - focus op textiel & kleding. <https://textilefocus.com/burberry-expanding-garment-rental-business/>
- Ongecompliceerde ruimtes. (25 september 2019). *Er is niets mis met het opnieuw dragen van dezelfde kleding!* Uncomplicated Spaces - Duurzame stijl & mindful leven. <https://uncomplicatedspaces.com/theres-nothing-wrong-with-rewearing-the-same-clothes/>
- Veit. (2023). Opgehaald van Veit - Pressing for Excellence: https://www.veit.de/wp-content/uploads/2018/09/8741_Hosentopper_High.jpg
- Vilumsone-Nemes, I. (2012). *Industrieel snijden van textielmaterialen*. Woodhead Publishing Series in Textiles.
- Yalcin-Enis, I., Kucukali-Ozturk, M. & Sezgin, H. (2019). Risico's en beheer van textielafval: The Impact of Embedded Multinational Enterprises. In: K.M. Gothandam et al. (eds.), *Nanoscience and Biotechnology for Environmental Applications, Environmental Chemistry for a Sustainable World* (pp.29-53). Springer Nature Zwitserland. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97922-9_2
- Karthi Krishna S., Moushika T., Karthikeyan M R., *Automation in Garment Manufacturing Cut to Pack Process*, juni 2022, International Journal of Engineering Management and Economics 4(6):385-400, DOI: 10.35629/5252-0406385400, https://www.researchgate.net/publication/361163686_Automation_in_Garment_Manufacturing_Cut_to_Pack_Process
- https://www.youtube.com/watch?v=-0_iKKRrlvA
- <https://www.pexels.com/photo/fashion-man-people-woman-15059778/>
- Textil3, beschikbaar op: https://www.shirtsmanufacturing.com/ironing_shirts_industrial_heat_press_clothing_manufacturing_process.htm
- <https://www.dreamstime.com/stock-photos-automatic-clothing-warehouse-image5192823>
- https://www.freepik.com/free-vector/flat-hand-drawn-sustainable-fashion-infographic_12555742.htm#page=2&query=sustainable%20fashion&position=48&from_view=keyword
- Lucy Chamberlin, Casper Boks, *Marketing Approaches for a Circular Economy: Using Design Frameworks to Interpret Online Communications*, juni 2018, Sustainability 10(6):2070, DOI: 10.3390/su10062070, https://www.researchgate.net/publication/325860824_Marketing_Approaches_for_a_Circular_Economy_Using_Design_Frameworks_to_Interpret_Online_Communications
- Wardrobe Ecology, beschikbaar op: <https://wardrobeecology.wordpress.com/tag/alabama-chanin/>
- Raynor de Best, *De nieuwe kleren van de Europeaan*, 9 maart 2020, beschikbaar op: <https://www.statista.com/chart/21069/clothing-expenditure-in-europe/>
- Duurzame ontwikkelingsdoelen/ Helpdesk, beschikbaar op: <https://sdghelpdesk.unescap.org/knowledge-hub/thematic-area/resource-efficiency>



6. Beoordeling

6.1. Inleiding

Hieronder volgt een beoordeling om te controleren of je de inhoud van deze module hebt begrepen. Allereerst hebben we een set van 10 vragen van verschillende typen: één juist antwoord met drie opties, meerdere antwoorden met vier opties, de termen relateren aan hun definities, de concepten relateren aan hun uitleg en de problemen relateren aan hun oplossingen. Tot slot wordt een praktische casestudy gepresenteerd om kritisch en creatief denken te beoordelen.

Geschatte tijd om te voltooien: **2 uur**

6.2. Kennisbeoordeling

Vraag 1: Wat zijn de belangrijkste processen van de kledingbedrijven?

[naaien en strijken].
[snijden]
[Spreiden.]
[al het bovenstaande].

Vraag 2: Welke van de onderstaande opmerkingen zijn waar:

[Elk product heeft zijn eigen levenscyclus die begint met de productie en eindigt met de nuttige levensduur].
[De levenscyclus van een product eindigt wanneer het door de klant wordt gekocht].
[De levensduur van het kledingstuk heeft geen invloed op de duurzaamheid].

Vraag 3: De belangrijkste afvalcategorieën, volgens de mate van wearing criteria zijn:

[voorgeconsumeerd textielafval]
[post - geconsumeerd textielafval].
[postindustriële textielafval]
[afval na consumptie].
[gewassen kleding]



Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

Vraag 4: De stofstroken van overlockmachines zijn:

[afval van inspectieactiviteiten].
[textielmaterialen gebruikt in de snijzaal]
[afval uit de naaikamer].
[geen afval].

Vraag 5: Afvalsoorten volgens de mate van vervuiling zijn:

[schoon afval]
[vuil afval].
[ongewassen afval].
[chemisch afval]

Vraag 6: De pijlers van duurzaamheid in de kledingbedrijven zijn:

[sociaal, klimaat, financieel].
[sociaal, milieu, financieel].
[vrouwenrechten, milieu, financieel].
[sociaal, milieu, ontwerp].

Vraag 7: In de EU-strategie om de textielindustrie om te vormen tot een duurzame industrie worden de volgende maatregelen aanbevolen:

[Actie tegen het onbedoeld vrijkomen van microplastics uit textiel].
[De onderzoeksinnovaties en -investeringen worden niet in aanmerking genomen].
[verlaag de lonen voor de mensen die betrokken zijn bij de kledingindustrie].

Vraag 8: Koppel de termen aan hun definities. (Antwoorden: 1-B, 2-E, 3-C, 4-A, 5-D)

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Oude (gebruikte) kleren: | A. vervuiling |
| 2. Langzame mode: | B. Recycle |
| 3. Mode als service: | C. Nieuw bedrijfsmodel |
| 4. Snelle mode: | D. grootste impact op het milieu |
| 5. Natuurlijke vezels: | E. duurzaamheid |



Op gender gebaseerde innovatieve trainingsmethoden stimuleren om kledingrecycling te promoten via Augmented Reality

Vraag 9: De hoeveelheid kleding die per persoon in de EU wordt gekocht

[afgenomen in het laatste decennium].

[verhoogd met 40%]

[blijft hetzelfde in het laatste decennium].

Vraag 10: Koppel de problemen aan hun oplossingen. (Antwoorden: 1-B, 2-D, 3-A, 4-C)

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Gerecycled poliester: | A. hebben minder water, kunstmest en pesticiden nodig |
| 2. Katoen milieu-impact op | B. van plastic fles |
| 3. hennep, vlas, linnen | C. naadloze hele kledingstukken leveren |
| 4. moderne breimachines: | D. grote hoeveelheden land, water, kunstmest en pesticiden |

6.3. Beoordeling van vaardigheden

- 1) Stel een bedrijfsmodel voor voor een bedrijf in de kledingsector met de mogelijkheid van een hoge mate van duurzaamheid. Beschrijf het type activiteit, identificeer de belangrijkste manieren om duurzaamheidsdoelen te bereiken.
- 2) Maak een label voor een kledingstuk dat de duurzaamheid van het product kan verbeteren.

Bedankt!
AR4RECLTHING Team