



**Digital Fashion Project**

Collaborative Online International Learning in Digital Fashion

# Rapport over kennisbibliotheek voor virtueel modeontwerp en technologie



Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. De verantwoordelijkheid voor deze publicatie ligt uitsluitend bij de auteur; de Commissie kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het gebruik van de informatie die erin is vervat. Project nr. 2021-1-RO01-KA220-HED-000031150



**Co-funded by  
the European Union**

# Rapport over kennisbibliotheek voor virtueel modeontwerp en technologie

**Projectcoördinator:** Nationaal onderzoeks- en ontwikkelingsinstituut voor textiel en leder -INCDTP Boekarest

**Rapportcoördinatie:** HOGENT

## **Auteurs:**

Alexandra De Raeve  
Joris Cools  
Sheilla Odhiambo  
Cosmin Copot  
Andreja Rudolf  
Tadeja Penko  
Zoran Stjepanovič  
Ion Razvan Radulescu  
Catalin Grosu  
Razvan Scarlat  
Emilia Visileanu  
Mihaela Jomir  
Irina Ionescu  
Manuela Avadanei  
Alexandra Cardoso  
Tânia Espírito Santo  
Paula Gomes  
Xianyi Zeng  
Sébastien Thomassey  
Xuyuan Tao

Juni 2023



# Inhoud

<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DATABANKEN .....</b>	<b>7</b>
2.1 KLEDINGDATABASE .....	7
2.2 STOFFEN DATABASE .....	7
2.3 DIGITALISERINGSPROCES VAN STOFFEN .....	11
2.4 PATROON .....	14
2.5 3D-MENSELIJK MODEL .....	15
<b>3 VALIDATIE VAN DE DIGITALE KLEDINGSTUKKEN VIA FYSIEKE KLEDINGSTUKKEN.....</b>	<b>17</b>
<b>4 VRAGENLIJST OVER DE PRINCIPES VAN MODEONTWERPEN .....</b>	<b>20</b>
4.1 VRAGENLIJST .....	20
4.2 CONCLUSIE .....	26
<b>5 CONCLUSIE .....</b>	<b>27</b>



# 1. INLEIDING

Een krachtige "kennisbibliotheek" over modeontwerp en -technologie vormt de basis van de online kennisgebaseerde training. Dit zijn de databases achter het trainingsplatform voor virtueel modeontwerp en technologie. Alle partners hebben bijgedragen aan het creëren van de databases en aan het digitaliseren van de stoffen. Het digitaliseringsproces van de stoffen vormt de basis voor het virtuele prototype. De informatie die in de databases wordt verzameld zijn: de concrete voorbeelden van kledingstukken, zowel fysiek als virtueel (3D-kledingstukken), stoffen (zowel fysieke als digitale stoffen), patronen, modebeelden en -thema's, en modeontwerpelementen. De databases zijn gecreëerd door systematisch de volgende projectactiviteiten uit te voeren:

R2/A2.1 Overleg met de curricula voor modeontwerpen en -technologie van de partners die worden gebruikt in klassikaal onderwijs, om veelgebruikte kledingstukken te identificeren. Er is overleg geweest met professionele modeontwerpers die verbonden zijn aan de partners om algemene cognitieve concepten te verzamelen over methoden en principes van modeontwerp en algemene relaties tussen ontwerpelementen, materialen, kleuren en stijlen (modeontwerpelementen).

R2/A2.2 Verzamelen van concrete stofstalen en hun belangrijkste eigenschappen op het gebied van uiterlijk, aanvoelen, textuur, structuur, drapeerbaarheid, samenstelling, kleur en ontwerp. Verzamelen van afgewerkte kledingstukken (fysieke en virtuele kledingstukken.) Verzamelen van stijlen en patronen van de geselecteerde kledingstukken in een database.

R2/A2.3 Modebeelden en modethema's verzamelen in een database.

R2/A2.4 Organiseren van evaluatiesessies zodat ontwerpers modeontwerpelementen (trefwoorden) genereren die de geselecteerde modebeelden en afgewerkte kledingstukken beschrijven. Er is een vragenlijst gemaakt op basis van de geselecteerde kledingstukken/stoffen/stijlen en deze werd verspreid onder de ontwerpers die verbonden zijn aan verschillende partners die deze vervolgens hebben geëvalueerd en de sleutelwoorden hebben gegenereerd.

R2/A2.5 Model van de relatie tussen ontwerpelementen en technische parameters: patronen, kleuren en materialen op basis van eerdere leergegevens.



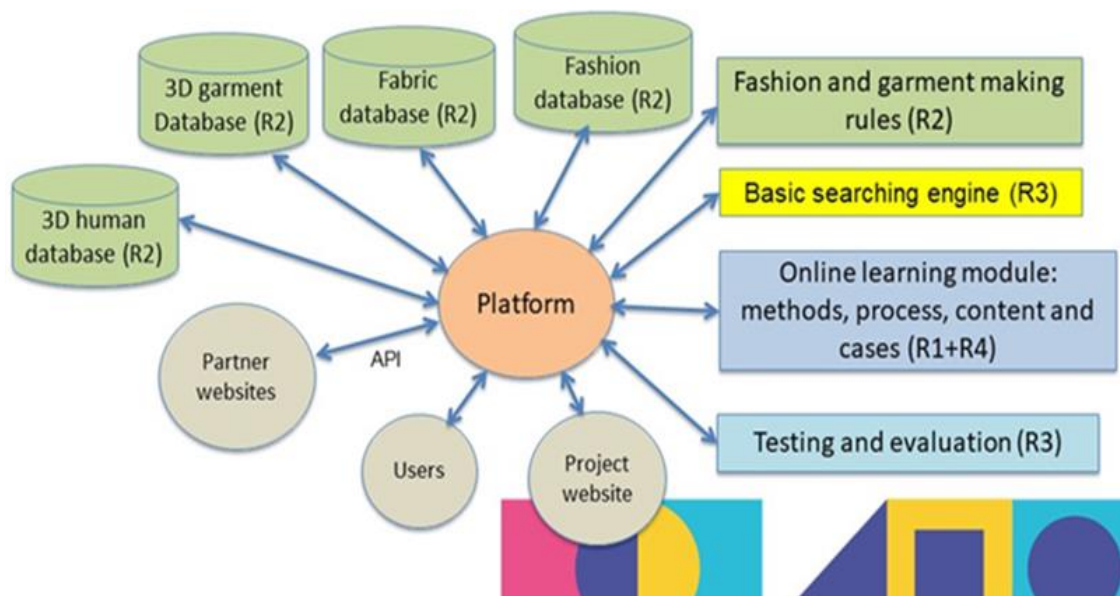
R2/A2.6 Een combinatie maken van de cognitieve regels en praktische regels van modeontwerpen die technische parameters voorspellen van de elementen van modeontwerpen met een set tastbare referenties of deze elementen voorspellen op basis van technische parameters van bestaande afgewerkte kledingstukken R3 (Regels voor mode- en kledingontwerpen).

De ontwikkelde databases zijn: de **Kledingdatabase** gebaseerd op de door het project geselecteerde kledingstukken, de **Stoffendatabase** (fysieke stoffen) met hun eigenschappen die hun visuele uiterlijk, gevoel, drapeerbaarheid en enkele andere belangrijke parameters bepalen die nodig zijn voor het digitaliseren van de stoffen.

De **Modedatabase** (stijlen), verschillende soorten stijlen voor de geselecteerde kledingstukken.

De **3D-kledingdatabase**, gebaseerd op de simulatie van de geselecteerde digitale stoffen die de geselecteerde fysieke stoffen presenteren.

De **3D database met menselijke subjecten** (selectie), gebaseerd op Smartfit, een database van menselijke gegevens gegenereerd uit een nationale meetcampagne in België. De database bevat lichaamsmaten van meer dan 5000 Belgen, zowel vrouwen als mannen, met leeftijden variërend van 3 jaar tot 85 jaar. De meting die gebruikt werd voor het maken van de proefkleding in het project was gebaseerd op een gemeenschappelijke maat in alle landen van de projectpartners. De kennisbibliotheek wordt ingebouwd in het trainingsplatform zoals weergegeven in *Figuur 1*.



*Figuur 1 toont de databases die zijn ontwikkeld als onderdeel van de input van het online trainingsplatform*



Aan het begin van het project was het belangrijk om eerst een verklarende woordenlijst te ontwikkelen voor de terminologie die zal worden gebruikt in de databases. Gezien de diversiteit van het team was het nodig om de basistaal van terminologie vast te leggen. De volgende woorden werden opnieuw gedefinieerd met betrekking tot modeontwerp en technologie.

**Kledingstuk:** kledingstuk (ook bekend als kleding, kledingstukken, jurk, kleding of kledij) dat op het lichaam wordt gedragen en meestal is gemaakt van stof of textiel.

**Stijl:** de unieke vorm of model van kleding (mode).

**Modetekening of ontwerpschets:** drukt ontwerpideeën uit en presenteert de stemming van het kledingstuk en stimuleert emoties, geeft het gevoel van verhoudingen, de kleur van de stof, textuur en/of patroon.

**Technische tekening:** vaak "vlakke tekening" genoemd, die ontwerptekeningen omzet in een bruikbaar/draagbaar product met alle details die nodig zijn om de patronen van kledingstukken te maken.

**Patroon:** De technische tekening of het ontwerp van een kledingstuk.

**Ontwerpen van kledingpatronen:** Geconstrueerde patroondelen van een kledingstuk.

**Stofstalen:** gebreide/geweven materialen van ongeveer 50 cm bij 100 cm bij 100 cm.

**Modeontwerpelementen:** lijn, vorm, model, ruimte, textuur, kleur.



## 2. DATABANKEN

### 2.1 Kledingdatabase

De kledingstukken die voor het project zijn geselecteerd (en die alle partners in het curriculum hebben) zijn: het herenoverhemd, de herenbroek, de damesblouse en de damesrok. De partners werd ook gevraagd om de volgende aanvullende informatie over de geselecteerde kledingstukken te verstrekken.

#### **Vraag 1 (R2 A 2.1)**

Voor de geselecteerde kledingstukken, (welke stijlen leer je je studenten (MAX 10 PER KLEDINGSTUK).

#### **Vraag 2. (R2 A 2.2)**

Welke specifieke **stoffen** worden gebruikt voor welke specifieke **kledingstukken en stijl**? (Minimaal 2 stoffen PER KLEDINGSTUK).

#### **Vraag 3. (R2 A 2.2)**

Bezorg ons 2 stofstalen (ongeveer 50cm bij 100cm) voor elk kledingstuk. Je kunt de stalen meebrengen naar de transnationale bijeenkomst in België in september (2022).

De partners leverden minimaal 10 stijlen per geselecteerd kledingstuk. (De meeste kledingstijlen worden beschreven in ISO 8559-2:2017, tabel 1, eerste kolom). Voor de stijlen werden gegradeerde patronen verzameld, (afhankelijk van de stijl waren voor sommige stijlen 2 of 3 patronen voldoende, voor andere stijlen, bijvoorbeeld blouses, 4 of 5). In totaal werden de stijlen van 20 herenoverhemden, 24 herenbroeken, 21 damesblouses en 28 damesrokken in de database verzameld.


### 2.2 Stoffendatabase

Van elk type kledingstuk werden stofstalen verzameld bij de partners. Elke partner stelde minstens 2 stoftypes voor die in hun regio veel gebruikt worden voor de geselecteerde kledingstukken (herenshirt, herenbroek, damesblouse, damesrok). Daarom leverde elke partner ten minste 8 stofstalen van formaat (50 cm bij 100 cm) die ze meenamen naar België tijdens de transnationale bijeenkomst in september 2022. *Figuur 2* toont een voorbeeld van een ingevuld sjabloon voor de gevraagde stofgegevens.



## PR2: Library of Knowledge

### Fabric Samples

Sample 1	
Item	Description
Fabric code	<b>Pânză 45-998</b>
Used in which garment /style	<b>Shirts, blouses</b>
Image	
Colour	<b>Pink, 2153</b>
Material exact composition	<b>75% viscose, 25% cotton</b>
Construction description: weave/knitted/other	<b>weave</b>
Type of weave/ knit	<b>canvas</b>
The density of weave/ knit ( warps/Wales cm or courses/cm)	<b>20/33</b>
Weight (GSM)	<b>75±3g/m2</b>
Thickness	<b>0.23±0.02 mm</b>
See through (yes/no)	<b>no</b>
Feel/touch ( smooth, rough,...)	<b>smooth</b>

Figuur 21 Voorbeeld template voor het verzamelen van stoffeigenschappen voor de database.

In totaal werden 49 verschillende soorten stoffen met verschillende materiaalsamenstellingen en stofconstructies, gebreid, geweven, geverfd/bedrukt, verzameld. Deze zijn representatief voor alle mogelijke stofkenmerken/parameters waarmee een ontwerper te maken kan krijgen. De verzamelde stoffen werden opgeslagen in een database op basis van het type kledingstuk. De datasets van de database zijn de stofidentiteit volgens de nummers die door het project zijn gegeven (F1-F49) en volgens de identificatie die bij de bron zijn gegeven (partnernummers). Aanvullende parameters zijn de afbeelding van de stof, de kleur volgens Pantone- of RGB-code, de exacte samenstelling van het materiaal, het type weefsel/breisel, de dichtheid van de garens in het weefsel/breisel, het gewicht van de stof, de dikte, de





doorschijnendheid - ja of nee, en het gevoel en de aanraking - ruw of glad (zie Figuur 4).

Alle verzamelde stoffen bleken dezelfde materiaalsamenstelling te hebben, zoals te zien is in *Tabel 1*. Het verschil binnen de materialen zat in het % materiaalmixsamenstelling en in de stofconstructie (het weef/brei-ontwerp en de garendikte en de afwerkingen: bedrukt (meerkleurig), één kleur geverfd etc. Deze stofparameters droegen bij aan het visuele uiterlijk, het gevoel en het gewicht van de stof.

*Tabel 1 Samenvatting van de verzamelde stoffen*

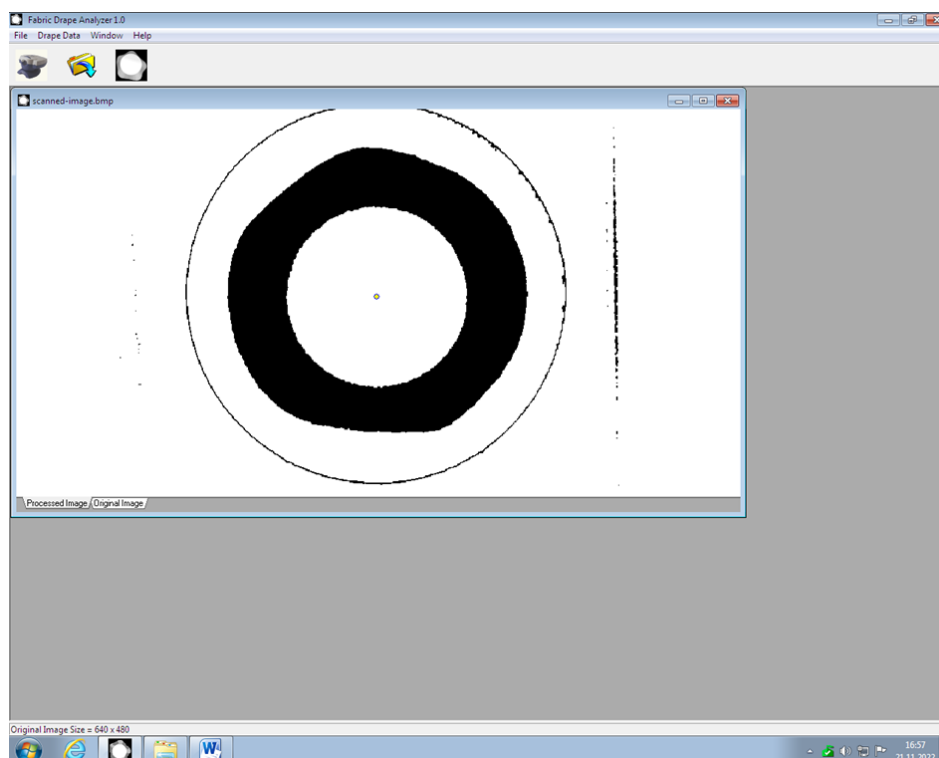
Garment	Styles	Materials Composition	Fabric Structures	gewicht(gram/m <sup>2</sup> )	Afwerking
herenhemd	20	Katoen, polyester, viscose, wol in verschillende procentuele samenstellingen	Gebreid/geweven	75-200	Gestreepte, geruite en effen kleuren lichte stoffen. Gemakkelijk strijkbaar en gemakkelijk te onderhouden.
herenbroek	24	Katoen, polyester, viscose, wol en in verschillende procentuele samenstellingen, sommige met elastaan	Gebreid/geweven	206- 447	Meestal effen geverfd in donkere kleuren, visueel en voelbaar effect door stofconstructie
damesblouse	21	Katoen, polyester, viscose, wol, tencel en lyocel in verschillende procentuele samenstellingen	Gebreid/geweven	60-145	Meestal effen stoffen in verschillende tinten wit. Extra felgekleurde bedrukte stoffen, gemakkelijk te strijken en te onderhouden.
damesrok	28	Katoen, polyester, viscose, wol, lyocel, denim in verschillende procentuele samenstellingen	Gebreid/geweven	114-404	Stoffen met meerdere visuele effecten, eenkleurig, meerkleurig.

In overleg met de ontwikkeling van het trainingsplatform (Projectresultaat 3) bleken enkele belangrijke stofdatasets van groot belang voor de digitalisering van de stoffen. Sommige daarvan, zoals het gewicht van de stof, waren al verzameld, maar andere, zoals de drapeerbaarheid, niet en al helemaal niet volgens de eisen van de stofdigitalisering. De belangrijkste vereiste stofparameters zijn: stofgewicht, dikte, materiaalsamenstelling, structuur, buigweerstand, stijfheid en de drapeerafbeelding die op een specifieke manier is genomen.



Daarom werden de ontbrekende stofparameters bepaald in het FTILab, naast het controleren van de bestaande parameters zoals het gewicht, de dikte, de stijfheid en de buiging van alle 49 stoffen. Deze parameters werden bepaald volgens de volgende normen: **Stofgewicht**: ISO 3801-1977 -Textiles - Woven fabrics - Determination of mass per unit length and mass per unit area, **Dikte van de stof** ISO 5084-1996 Bepaling van de dikte van textiel en textielproducten, **Buigweerstand en stijfheid van de stof** in 2 richtingen (achter en voor). De resultaten van elke test werden ingevuld in de weefseldatabase. In het geval van tests met herhaalde metingen werden zowel de door de partners opgegeven waarden als de waarden verkregen in het FTILab naast elkaar in de database geplaatst. Er was geen significant verschil tussen deze waarden, omdat de partners ook dezelfde normen gebruikten om hun stof te karakteriseren, maar het was nodig om deze parameters nogmaals op een uniforme manier te controleren.

De drapeerbaarheidstest van alle stoffen werd uitgevoerd in de universiteit van Maribor met de diameter van de drapeermetersteun van 18 cm en de diameter van het stofmonster 30 cm. De afbeelding van de drapering werd gemaakt met een resolutie van 1296x1025 pixels). De resultaten van de drapeerbaarheidstest (beelden en parameters) werden gepresenteerd in een apart bestand met een voorbeeld van de datasets van de drapeerbeelden in *Figuur 3* en *Tabel 2*.



*Figuur 3* Drapeer afbeelding



Tabel 2 Drapeerparameters

Drape ratio	Node number	Weave amplitude (cm)	Weave length (deg)	Minimum amplitude (cm)	Maximum amplitude (cm)	Average amplitude (cm)	Variance (cm)	Fourier transform / Original	Dominant / Original
0.875	9	14.77	40.00	13.28	14.88	14.38	0.17	100.081	99.976

### 2.3 Digitaliseringsproces van stoffen

De stofparameters die nodig zijn voor de identificatie van de digitale tweelingstof van de fysieke stof zijn: stofgewicht, stofdikte, materiaalsamenstelling, het drapeerbeeld en de parameters, buigweerstand en stijfheid.

Het was belangrijk om alle verzamelde fysieke stoffen te digitaliseren, zodat de partners de digitale versie van hun eigen stoffen konden gebruiken bij het ontwikkelen van 3D-kledingstukken en deze konden valideren met de fysieke kledingstukken van dezelfde stoffen. De gedigitaliseerde stoffen konden dan met vertrouwen worden gebruikt in het online leerproces. Het digitaliseringsproces van de stoffen werd uitgevoerd door ENSAIT zoals hieronder beschreven:

- Voor een specifieke echte stof die door een gebruiker wordt aangeleverd, zoeken we eerst een set echte stalen in het Lectra handboek (stalenboeken) die er het dichtst bij in de buurt komen door de basisparameters (gewicht, dikte, vezelsamenstelling) en het uiterlijk (weefstype, schering- en inslagstructuur, ...) rechtstreeks te vergelijken. Aan de hand van de codes van de echte stalen in het stoffenhandboek kunnen we gemakkelijk de digitale stoffen vinden in de Lectra stoffendatabase en de meest relevante selecteren door de echte en digitale stoffen te vergelijken door middel van een beschreven drapeerexperiment.
- Vervolgens vergelijken we de drapeereffecten tussen de echte stof die door de gebruiker is aangeleverd en de digitale stoffen die zijn geselecteerd op basis van de vergelijking van basisparameters en uiterlijk. De vergelijking van drapeereffecten kan worden uitgevoerd door menselijke evaluatie of door metingen van de geometrische kenmerken. De menselijke evaluatie wordt uitgevoerd door een groep niet-getrainde beoordelaars. Voor elke vergelijking geeft elke beoordelaar de mate van ongelijkheid tussen de echte en digitale stoffen door waarden te nemen van  $\{0 - \text{zeer gelijk}, 1 -$



dichtbij, 2 - gemiddeld, 3 - verschillend, 4 - zeer verschillend}. Het uiteindelijke resultaat van de vergelijking is het gemiddelde van de ongelijkheidsgraden voor alle beoordelaars.

- De vergelijking van de geometrische kenmerken wordt uitgevoerd aan de hand van de volgende criteria die de vorm van de uiteindelijke drapering beschrijven: aantal pieken, gemiddelde, minimale en maximale afstanden van de rand tot het midden, enz (*Tabel 2*). De meest relevante digitale stof moet de echte stof het dichtst benaderen wat betreft drapeereffecten (mechanische eigenschappen), uiterlijk en basisparameters. De geselecteerde digitale stof wordt ingevoerd in de 3D-software voor digitaal kledingontwerp.

- Voor het genereren van een 3D-kledingstuk werd de bijbehorende digitale stof geselecteerd uit een uitgebreide stoffendatabase die gekoppeld is aan de 3D-software volgens de technische parameters van de echte stof die de ontwerper voorstelt. Deze technische parameters zijn echter meestal onbekend bij de gebruikers en we moeten ze snel identificeren zonder fysieke experimenten. Voor een echte stof zal de gebruiker (ontwerper) eerst het drapeerbeeld extraheren met behulp van een eenvoudige drapeermeter en de belangrijkste beeldkenmerken evalueren. Vervolgens zal hij deze vergelijken met de drapeerbeelden van de digitale stoffen in de stoffendatabase om een digitale stof te selecteren die het verschil met de echte stof minimaliseert in termen van drapeerbeeldkenmerken. De technische parameters van de geselecteerde digitale stof worden ingevoerd in de 3D-kledingsoftware om de bijbehorende 3D-kleding en pasvormen te genereren. In de 3D CAD-software (Modaris 3D Fit van Lectra) worden de technische parameters van een stof beschouwd als input voor het kledingsimulatiesysteem. Deze technische parameters omvatten een aantal basisparameters (bv. dikte, gewicht), optische parameters (bv. textuur (inslag- en kettingstructuur) en kleur) en mechanische parameters (bv. buigen, afschuiven, treksterkte). Om complexe stofmetingen te vermijden, gebruiken we de stoffendatabase van de Lectra 3D software (en het bijbehorende handboek) om de meest relevante digitale stof te vinden voor elke specifieke echte stof. In feite bestaat de Lectra stoffendatabase uit een groot aantal digitale stoffen met technische parameters (inclusief de drapeereffecten), waarmee bijna alle soorten stoffen die worden gebruikt bij het ontwerpen van kleding kunnen worden afgedekt. Het Lectra stoffenhandboek bevat de echte stoffen en bijbehorende uitleg die overeenkomen met de stoffendatabase. Beide zijn handig voor het digitaliseren van stoffen.

De digitale stoffen van alle fysieke stoffen werden geïdentificeerd aan de hand van de Lectra stofnummers, die vervolgens in de stoffendatabase werden geplaatst als 'Lectra best match'. Een uittreksel van de stofparameters in de database, inclusief alle belangrijke stofparameters en hun digitale tweelingstof, wordt gepresenteerd in figuur 3.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD		
	Code	Gender	Garment	Source	FabricId	Lotns parting1	Lotns parting2	Fabric code	Image	Color ( according to Pantone Code/RGB code)	Material exact composition	Material exact construction description	Type of waist/belt	The density of the waist/belt	The density of the fabric	Elasticity (stretch)	Elasticity (recovery)	Weight (GSM)	Weight FTI	Thickness (mm)	Thickness FTI	Width (cm)	Width (in)	Stiffness (direction 1)	Stiffness (direction 2)	Stiffness (direction 3)	Disability (direction 1)	Disability (direction 2)	Disability (direction 3)	
18	FB	Min	Trouser	Chico	OFFICE_F06	82	83	TG222206		Grey	68% Polyester, 28% Viscose, 3% Spandex	Woven	Tailors			14	ET 1114-2005	ET 1114-2005	345	103.30145	244	0.45	103.3014	0.63	2.63	4.66	4.66	2.63	2.63	2.63
19	FT	Min	Trouser	Chico	OFFICE_F07	80	81	TG145401		Black	68% Polyester, 28% Viscose, 3% Spandex	Woven	Tailors			20	ET 1114-2005	ET 1114-2005	345	103.30145	244	0.45	103.3014	0.63	3.87	10.22	4.04	10.22	4.04	10.22
19	FT	Min	Trouser	Minibar	MINIBAR_F01	54	54	FI		Pantone P44-1057 TCX	100% Cotton	Woven	Tailors					206	686	350	300	210	0.21	1850	0.94	0.3	4.30	8.03	4.30	2001
19	FT	Min	Trouser	Minibar	MINIBAR_F02	80	80	F2		PANTONE 19-3833 TCX	98% cotton, 2% elastane	Woven	Tailors					440	328	350	300	440	0.867	303	0.98	0.3	4.90	6.96	6.90	1654
20	FT	Min	Trouser	INCOTIP	INCOTIP_F02	100	100	2			100% cotton	Woven	Tail (Cigarette)	35.4	35.4	1		253	100	300	4	223	0.238	103	0.98	0.35	6.10	10.22	4.40	1891
21	FT	Min	Trouser	INCOTIP	INCOTIP_F03	96	96	10			65% wool, 35% polyester	Woven, Check D.		32	32	24		290	858	10.95		289	10.95	0.68	2.48	4.93	3.18	3.57	3	3.57
22	FT	Min	Trouser/INCOTIP	INCOTIP_F04	82	78	103	14		53% VAI, 5% Spandex	Knit of fabric		11	16			305.6	628	1.86		305.6	628	1.86	1.9	1.65	100	3.10	1001	1001	
23	FT	Min	Trouser	INCOTIP	INCOTIP_F11	54	54	11			100% cotton	Rip stop	woven	32	32	25		243.2	243	0.43		243.2	0.43	0.63	3.98	144	5.25	3.98	3	3
24	FA2	Min	Trouser, AT (TALL)	TUMAS_F03	83	83	36		Color grey 614	Shivool 24 denim	Woven	casual	23	31			210	198	0.46		210	198	0.46	0.4	3.00	2.47	2.03	446	446	
25	FA3	Min	Trouser, AT (TALL)	TUMAS_F04	40	40	Doc		Bulgerand 0814	60%cotton, 40% PES	Woven	casual	28	45			160	161	0.34		160	161	0.34	0.33	2.85	2.14	3.35	651	651	
26	FA4	Min	Trouser	HOEENT	HOEENT_F1	54	54			Black		Woven	Tailors					446	441			446	441	0.63	4.53	4.64	4.37	3722	3722	
27	Woonblees																													
28	FT	Woven	Blouse	Chico	OFFICE_F06	82	83	3621		White	68% Polyester, 28% Viscose, 3% Spandex	Woven	36in					108	103	300	180	108	103	300	180	0.24	2.90	2.63	3.91	624
28	FB	Woven	Blouse	Chico	OFFICE_F06	82	83	TG222206		Black	68% Polyester, 28% Viscose, 3% Spandex	Woven	Tailors			20	ET 1114-2005	ET 1114-2005	345	103.30145	244	0.45	103.3014	0.63	2.63	4.66	4.66	2.63	2.63	2.63

Figuur 4 Uittreksel van de Fabric database met hun parameters.

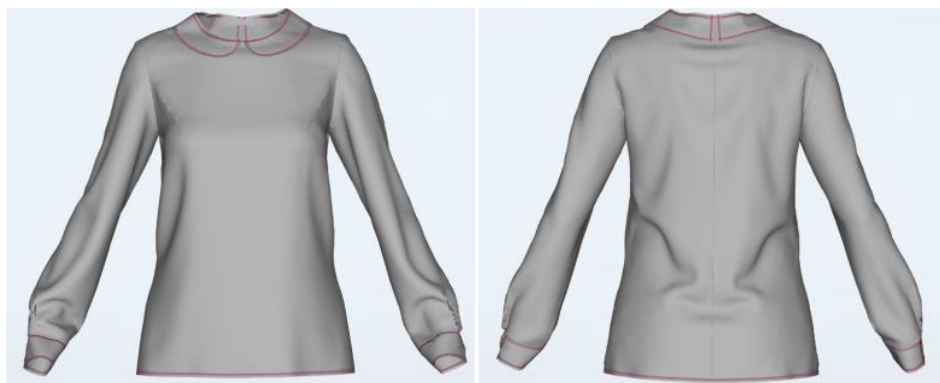


## 2.4 Patroon

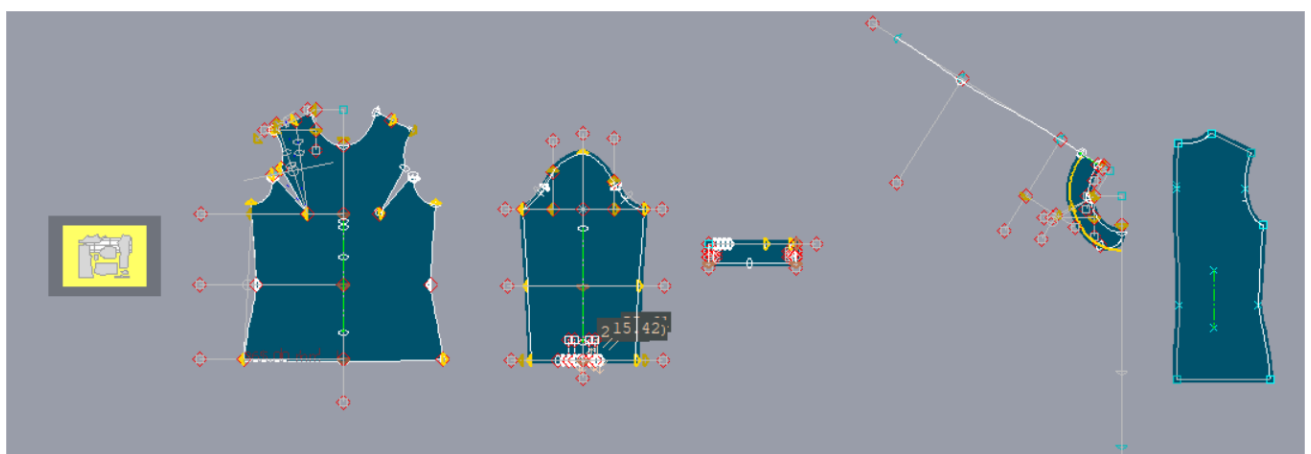
Elke projectpartner leverde patronen voor een damesrok, een damesblouse, een herenbroek en een herenoverhemd. De database bevat 10 verschillende rokken, 10 blouses, 5 overhemden en 8 herenbroeken. Verder werd de database aangevuld met 2 herenpolo's, 1 herenshort, 1 herensweatbroek en 1 heren-T-shirt. Omdat de projectpartners met verschillende CAD-patroonsystemen werken, hebben niet alle patronen hetzelfde bestandsformaat. De meeste patronen zijn beschikbaar in Lectra-formaat en sommige in DXF-formaat. DXF is een CAD bestandsformaat dat ontworpen is om tekeninggegevens universeel te delen tussen CAD applicaties.

In dit stadium van het project werden 2 patronen gekozen om de eerste simulaties te maken: Een A-lijn rok voor vrouwen en een blouse voor vrouwen. De patronen zijn gegradeerd in 7 maten, van 34 tot 46.

De blouse heeft lange mouwen, een kraagje en een splitje met knoopje achter als sluiting, *Figuur 5*. De patronen van de blouse worden geïllustreerd in *Figuur 6*.



*Figuur 5: Tekening van de damesblouse*



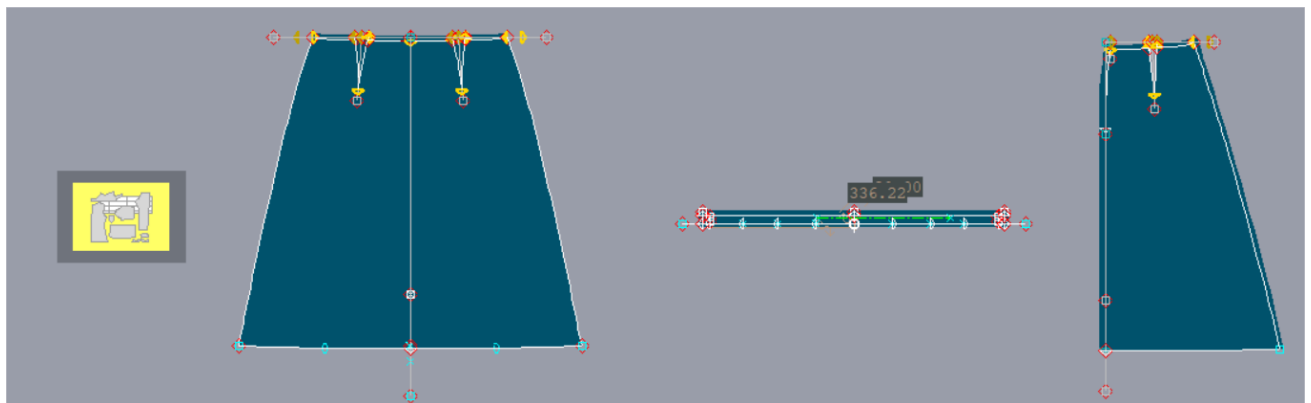
*Figuur 6: Patronen van de damesblouse*



De rok heeft een rechte A-lijn en is voorzien van figuurnaden voor en achter en heeft een tailleband. De sluiting is met een blinde rits en een knoop op de rug, zie figuur 7 en 8.



*Figuur 7: Tekening van de A-lijn rok*



*Figuur 8: Patronen van de A-lijn rok*

## 2.5 3D-menselijk model



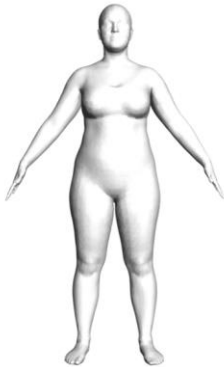






De virtuele avatars komen uit de Smartfit database van HOGENT. Smartfit is een nationale meetcampagne uitgevoerd in België en de database bevat lichaamsmaten van meer dan 5000 Belgen, zowel vrouwen als mannen, met leeftijden variërend van 3 jaar tot 85 jaar.

De avatars zijn beschikbaar in OBJ-formaat. Een OBJ-bestand bevat informatie over de geometrie van 3D-objecten. De bestanden worden gebruikt voor het uitwisselen van informatie, CAD en 3D printen.



In dit stadium van het project is gekozen voor avatars van jonge dames van 18 tot 25 jaar in de (Belgische) maten 38, 42 en 46. De database kan later worden aangevuld met grotere en kleinere maten, en dames of heren in andere leeftijdscategorieën. *Tabel 3* toont de avatars en de belangrijkste lichaamsmaten.

*Tabel 3: Vrouwelijke avatars en afmetingen*

SIZE	38	42	46
borstomtrek	88 cm	96 cm	104 cm
tailleomtrek	67,5 cm	75,5 cm	84,5 cm
heupomtrek	93,5 cm	101,5 cm	110,5 cm
lichaamslengte	166 cm	166 cm	166 cm
voorzijde			
Links profiel			
achterzijde			





### 3 Validatie van de digitale kledingstukken via fysieke kledingstukken

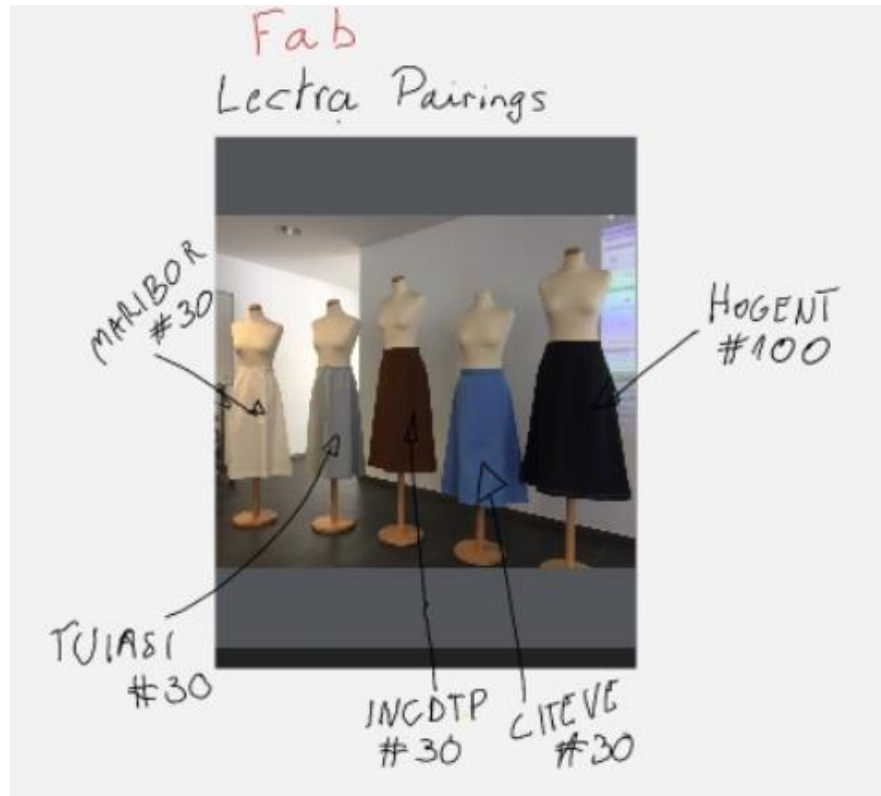
Twee patronen: een rok met A-lijn voor vrouwen en een blouse voor vrouwen werden uit de database gekozen om de eerste simulaties van het digitale kledingstuk te maken met de representatieve digitale stoffen van de fysieke stoffen. Alle partners maakten een fysiek kledingstuk van een A-lijn rok en een damesblouse met behulp van de verstrekte patronen en maten, maar met hun eigen stoffen uit de stoffendatabase. De fysieke kledingstukken werden naar de 4<sup>de</sup> TPM (CITEVE, Portugal) gebracht voor een validatie. Alle partners namen deel aan het validatieproces. Alle gemaakte rokken werden aangekleed op de mannequins zoals te zien is in *Figuur 9*. De kledingstukken werden visueel beoordeeld op esthetiek, uiterlijk (drapering) en pasvorm. Alle rokken werden volgens hoge kwaliteitsnormen geconfectioneerd. Omdat er verschillende soorten stoffen zijn gebruikt om de A-lijn rokken te produceren, was er een klein verschil in de drapering van de rokken, zoals te zien is in *Figuur 9*. We realiseerden ons dat de rokken gestreken moesten worden voordat ze op de paspop werden gelegd, omdat anders de 'reisplui' het draperen op de paspop belemmerde. Elke rok werd vergeleken met het 3D gesimuleerde digitale kledingstuk en geanalyseerd op overeenkomsten en verschillen. Daarnaast werd de drapeerbaarheid van de rokken vergeleken tussen de fysieke kledingstukken en één op één met de 3D kledingstukken. Het kledingstuk is bekeken vanaf de voorkant, linkerkant en rechterkant. De achterkant werd in deze analyse buiten beschouwing gelaten. De verkregen resultaten worden weergegeven in *Tabel 4*.



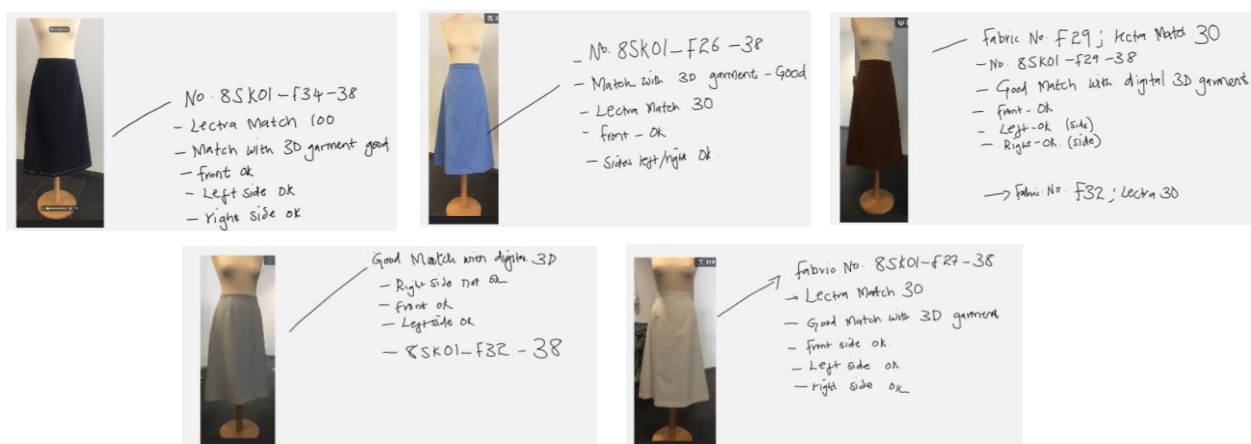
*Figuur 9 Fysieke aankleding op de paspop*



Figuur 10 toont de stoffen die zijn gebruikt voor het maken van de rokken en de bijbehorende koppeling van de digitale stoffen. De meeste fysieke stoffen die werden geselecteerd voor het maken van de A-lijn rokken waren vergelijkbaar met Lectra stof nummer 30, behalve één stof die vergelijkbaar was met Lectra stof nr. 100.



Figuur 10: Overeenkomstige combinatie van Lectra digitale stoffen gebruikt bij het maken van de A-lijn rokken.



Figuur 1: Validatie van de fysieke kledingstukken



*Figuur 11* toont de werkelijke score van elke rok zoals samengevat in tabel 4. Deze scores zijn gebaseerd op de vergelijking met de gesimuleerde 3D rok gemaakt van de digitale stof die representatief is voor de fysieke stof.

*Tabel 4 : Vergelijking van de digitale stof-/kledingmatch met de fysieke kledingstukken*

<b>Fabric No.</b>	<b>Fabric source</b>	<b>Lectra match</b>	<b>3D Match</b>	<b>Front match</b>	<b>Left side match</b>	<b>Right side match</b>
<b>Fabric F34</b>	HOGENT	100	Good	Good	Good	Good
<b>Fabric F26</b>	CITEVE	30	Good	Good	Good	Good
<b>Fabric F29</b>	INCDTP	30	Good	Good	Good	Good
<b>Fabric F32</b>	TUIASI	30	Good	Good	Good	Good
<b>Fabric F27</b>	MARIBOR	30	Good	Good	Good	Good

De validatieactiviteit van de digitale kledingstukken in Lectra via fysieke kledingstukken werd met succes voltooid door alle projectpartners. De fysieke kledingstukken werden op de manequins aangekleed terwijl de digitale kledingstukken op een groot scherm werden geprojecteerd. De opmerkingen voor elk kledingstuk werden digitaal geregistreerd op een centraal punt voor elk kledingstuk. *Figuur 12* toont een voorbeeld van een digitale pagina van de kledingstukken versus de geselecteerde digitale stoffen.



*Figuur 2: Digitale pagina van fysieke kledingstukken versus hun geselecteerde digitale stoffen.*

## **Conclusie**

Uit de oefening kon besloten worden dat de digitale tweelingstoffen van de fysieke stoffen zich min of meer hetzelfde gedragen als de fysieke stoffen in termen van hoe ze op het lichaam/de paspop vallen. Dit bevestigt de robuustheid van het digitaliseringsproces van stoffen.



## 4 Vragenlijst over de principes van modeontwerpen

### 4.1 Vragenlijst

**Inleiding:** Je moet een casual collectie ontwerpen van dameskleding in de leeftijdscategorie 25-40 jaar en van middenprijsniveau (middenklasse modemerke).

#### **V1. Wat zijn de 3 belangrijkste elementen van modeontwerp waarmee je rekening moet houden?**

We hebben meerdere ontwerpers geïnterviewd en volgens hen zijn de belangrijkste modeontwerpen:

Kleur

Vorm van het kledingstuk

Textuur van de stof

Huidige trends in materiaalkeuze (duurzaamheid, textuur en kleur), vorm (snit) en details (bijv. stijl van zakken, naden, toevoeging van print artwork of decoratieve tapes of kledingtype specifieke afwerkingen zoals stone wash op denim).

Aangezien dit een collectie in het middensegment is, is de prijs belangrijk. Over het algemeen werkt de ontwerper nauw samen met het verkoopteam en de productmanagers om de verkoopgegevens en de merkstrategie te implementeren om kleding te ontwerpen die zo goed mogelijk is afgestemd op onze klanten, binnen de mogelijkheden van onze productiefaciliteiten (beschikbare machines, afwerkingen, minimale bestelhoeveelheid).

Bij het creëren van een kledingcollectie voor vrouwen van 25-40 jaar met een gemiddelde prijsklasse, is het belangrijk om rekening te houden met hun modesmaak en -voorkeuren en met de huidige trends. Vanuit mijn oogpunt zijn er drie modeontwerpelementen om rekening mee te houden:

**Kleuren** - Kleuren kunnen een sterke invloed hebben op hoe een kledingstuk wordt ervaren. Felle en gedurfde kleuren kunnen de aandacht trekken, terwijl neutrale kleuren meer geschikt zijn voor basics. Het is ook belangrijk om kleuren te kiezen die passend en aanvullend zijn bij huidtinten en populaire seizoenskleuren. Op deze manier moet de collectie de trendkleuren van het jaar bevatten, als statement stukken, omdat de klanten jong zijn, maar ook een aantal neutrale kleuren zodat de kledingstukken vele jaren gedragen kunnen worden, voor basiskledingstukken.



**Textuur** - Textuur kan een kledingstuk visueel en tactiel interessanter maken. Vanuit mijn oogpunt, als de collectie in de winkels wordt gepresenteerd, is het belangrijk dat het materiaal prettig aanvoelt als je het aanraakt.

**De vorm** - De vorm van een kledingstuk kan invloed hebben op hoe het zit en hoe het staat. Een slank of langwerpige model is bijvoorbeeld geschikter voor lange en slanke vrouwen, terwijl een recht of los model geschikter is voor vrouwen met rondingen. Het is belangrijk om rekening te houden met verschillende lichaamsvormen en opties te creëren die passen bij verschillende lichaamstypes, zodat alle soorten klanten iets passends kunnen vinden om te dragen.

## **V2. Hoe combineer je met succes de bovengenoemde modeontwerpelementen om de bovengenoemde collectie te creëren?**

De materialen hebben een grote invloed op de vorm en de afwerking. Het is belangrijk om ze dienovereenkomstig te kiezen. De keuze van de stof heeft invloed op het volledige kledingstuk - een rok van wol heeft misschien een voering nodig, terwijl een katoenen rok dat niet heeft. Zwaardere gewichten beïnvloeden de vorm en de look - sommige ontwerpers zouden de snit van de stijl (bijv. A-lijn) afwegen tegen het feit of de stof er wel of niet geschikt voor is. Het toevoegen van te veel details, versieringen, naden zal de prijs beïnvloeden. Het is belangrijk om selectief te zijn.

Sommige andere ontwerpers zeggen dat de volgorde voor een succesvolle combinatie de volgende is: 1 vorm, 2 kleuren, 3 materiaal, 4 duurzaamheid en 5 dematerialisatie. Schets de kleding (combineer de 3 elementen die in de eerste vraag zijn genoemd).

Voorspellen van mode. Onderzoek doen naar de huidige modetrends en bepalen wat consumenten leuk zullen vinden. Op basis van de komende trends moodboards ontwerpen. Modeshows bekijken, streetstyle mode bekijken, online influencers op de media zoeken.

Bij het ontwerpen van dameskleding voor de markt, vooral als de doelgroep zich in de leeftijdscategorie van 25 tot 40 jaar en in het middenprijssegment bevindt, is het belangrijk om eerst en vooral rekening te houden met de vormen en modellen van outfits. Ze willen trendy kleding dragen waarbij vorm en model een belangrijke rol speelt. Kleuren zijn ook belangrijk, net als de functionaliteit van de kleding, waarmee ook rekening moet worden gehouden.

Er zijn ook andere principes die belangrijk zijn als synergie, zoals lijnen die de outfit qua postuur kunnen veranderen door deze langer of dynamischer te doen lijken, en verschillende texturen van stoffen die meer individualiteit brengen wanneer ze worden gecombineerd.



Om een samenhangende collectie te creëren, passen de ontwerpers de elementen van het modeontwerp op een evenwichtige en consistente manier toe. Zoals hierboven vermeld, zijn de drie belangrijkste elementen om te overwegen kleur, textuur en vorm. Vanuit het oogpunt van de ontwerper kunnen deze op verschillende manieren worden gecombineerd, waaronder het kiezen van een samenhangend kleurenpalet, het creëren van eenvoudige basisstukken met interessante details en het integreren van verschillende vormen en pasvormen om variatie toe te voegen. Het is cruciaal om je klant te begrijpen en een collectie te creëren die aansluit bij zijn of haar gevoel voor mode. Als je deze richtlijnen volgt, kun je een succesvolle collectie casual dameskleding creëren.

### **V3. Kun je een swot-analyse toepassen op dit ontwerpproces?**

Bij deze vraag zeiden de meeste ontwerpers dat een SWOT-analyse kan worden toegepast in het ontwerpproces en kan worden gebruikt om aan de behoeften/verwachtingen van het doelpubliek te voldoen.

Zoals vermeld in V1 en V2, vereist het ontwerpen van een kledingstuk binnen de context van een merk, dat het merk een bepaald imago, een bepaalde stijl, een bepaald prijspunt en een bepaald doelpubliek heeft.

In het middensegment zijn merken minder geneigd om vooruitstrevend te zijn en zullen ze waarschijnlijk niet experimenteren en grote risico's nemen.

De vraag zal altijd zijn: zal onze klant deze stijl leuk vinden en zullen we in staat zijn om het te verkopen?

Daarom kan voor elke stijl een SWOT worden gemaakt - waarbij de sterke en zwakke punten van een kledingstuk worden gedefinieerd en gezocht wordt naar kansen (bijvoorbeeld de introductie van een nieuw type kledingstuk in een collectie om deze te verspreiden en een nieuwe klant te bereiken) en bedreigingen (zijn er concurrerende merken die een vergelijkbare stijl tegen een betere prijs aanbieden?)

Meestal is de ontwerper meer gefocust op zijn inspiratie bij het creëren van een nieuwe collectie, maar een SWOT-analyse kan helpen bij het identificeren van de sterke en zwakke punten van het ontwerpproces en het identificeren van kansen en bedreigingen vanuit de externe omgeving. Dit kan helpen om een effectieve ontwerpstrategie te ontwikkelen en weloverwogen beslissingen te nemen tijdens het ontwerpproces en de marktintroductie. Op dit punt is de samenwerking tussen de ontwerper en de marketingmensen van groot belang.

Bij het analyseren van de zwakte van een casual collectie dameskleding in de leeftijdscategorie 25-40 jaar en van een gemiddeld prijsniveau, kan worden gezegd dat



de matige prijsklasse de materialen en de kwaliteit van de materialen die in de collectie kunnen worden gebruikt, kan beperken.

Maar, als sterke punten, de markt voor dameskleding in de leeftijdscategorie 25-40 jaar groeit, wat kansen kan bieden voor omzetgroei en marktaandeel.

Het gebruik van duurzame materialen kan consumenten aantrekken die geïnteresseerd zijn in ethische en duurzame mode.

De sterke punten van het toepassen van de SWOT-analyse zijn:

- Ervaring in het ontwerpen van kleding; gebruik van de ontwerpsoftware voor schetsen - EFI Optitex.
- Maken van moodboards met behulp van de software.
- 3D-visualisatie van kledingstukken. Begrijpen hoe de stof zich gedraagt in termen van draagbaarheid.
- Goed reageren op een nieuwe modetrend.

De zwakke punten van het toepassen van SWOT-analyse zijn:

- Korte tijd voor het ontwikkelen van een nieuw model.
- Ecologische eisen voor de stof en accessoires (geen verboden chemicaliën toegestaan).
- Fast fashion impliceert prijsstijging; korte tijd voor de productie van de kledingstukken, van de ontwerpfase tot de productie.
- Prijsstijging van grondstoffen.

Het gebruik van de SWOT kan mogelijkheden bieden zoals:

- Nieuwe vaardigheden en training verwerven door de nieuwste software te leren gebruiken.
- De wens van consumenten voor nieuwe ontwerpen.
- Een virtuele "showroom" creëren zonder fysieke monsters te maken.
- E-mailcatalogi maken.

Enkele bedreigingen van de SWOT zijn

- Lage kwaliteit van het uiteindelijke kledingstuk bij het gebruik van alternatieve materialen om de lage prijs van het kledingstuk te behouden.
- Snelle ontwikkeling van technologie.

Sommige andere ontwerpers zeggen dat ze nooit zouden beginnen met het opstellen van SWOT-analyses, maar eerder zouden beginnen met de "rode lijn" van het merk, trends en marktanalyses. Gezien de marktsituatie hebben andere principes alleen de functie om sommige principes meer uit te drukken dan andere. Het zou eerder zeggen dat deze principes andere vereisten dienen waarmee rekening moet worden gehouden.



Als we de basiselementen van design in een SWOT-analyse proberen te zien, kunnen we zeggen: De sterke punten van het gebruik van modieuze elementen die nieuw zijn in trends zijn voor de markt die klaar is om trends te adopteren.

#### **V4: Wat zijn de valkuilen (bedreigingen) bij het ontwerpen van kleding?**

De belangrijkste valkuilen zijn

- het verkeerd inschatten van de kwaliteit ten opzichte van de vorm: de drapering kan anders zijn dan verwacht en de afwerking moet misschien worden aangepast.
- bij de keuze van kleur is de tint een heel belangrijk aspect. Het combineren van kleuren tot een uitgebalanceerde collectie is vaak een moeilijke evenwichtsoefening.
- duurzaamheidskwesties: ontwerpen voor een lange levensduur en ontwerpen voor recycling vereist kennis en vaardigheid (ken de meer duurzame opties bij het maken van de collectie).
- concurrentie.
- aanvaarding door het publiek.
- verhouding kwaliteit/prijs.
- onmogelijkheid om te concurreren met de buitenlandse markt. (soortgelijk kledingontwerp wordt tegen zeer lage kosten gemaakt met gebruik van ondermaatse stof, versieringen en accessoires, naigaren).

Als we modieuze en trendy elementen (kleuren, vormen) volgen, is dat geen garantie dat de collectie goed zal verkopen. Misschien is de markt nog niet klaar voor bepaalde vormen en stijlen, maar wij menen van wel.

We hebben nog steeds de mogelijkheid om modieuze elementen te gebruiken die beter bij een bepaalde markt passen dan de elementen van de trends. We kunnen - of beter gezegd moeten - trendy elementen aanpassen aan de markt/koper.

Als bedreiging werd de intense concurrentie in de mode-industrie genoemd die het succes van de collectie kan beïnvloeden.

De snel veranderende voorkeuren van de klanten kunnen ervoor zorgen dat de collectie verouderd en onaantrekkelijk wordt. Daarom zijn creativiteit, iets speciaals bij elke stijl en snel reageren op veranderingen in de mode de sleutelwoorden.

Mode wordt beïnvloed door externe factoren zoals sociaal-politieke en economische gebeurtenissen en tegenwoordig ook door duurzaamheidskwesties. Steeds meer mensen vragen naar de herkomst van de stoffen, het gebruik van chemische stoffen in de stoffen enzovoort.





## **V5: Welke textuur van de gegeven stoffen is het meest geschikt voor een A-rok in de bovenstaande collectie?**

In termen van assortimentsplanning zouden de ontwerpers proberen om het stofgebruik te optimaliseren over meerdere stijlen in dezelfde kwaliteit en kleur - om silhouetten die allemaal bij elkaar passen uit te balanceren. Dit vergroot ook de bestelvolumes voor stof (omdat ze meer stof nodig hebben als ze meer dan één stijl in dezelfde kwaliteit produceren), wat ook een betere prijs en betere levertijden kan opleveren (stoffenleveranciers kiezen ervoor om grotere bestellingen eerder te produceren dan kleinere).

De ontwerpers die door HOGENT werden geïnterviewd, zeiden dat ze nooit een kwaliteit kiezen voor één stijl - ze houden altijd het grote geheel van de collectie in gedachten. Daarom maakten ze de volgende selectie: HOGENT\_F8 - meer voor casual overhemd, en/of zomerrok, jurk; HOGENT\_F5 - te soepel, de A-lijn zal niet zichtbaar zijn. Voor klassieke of chique blouses, gevoerde jurken, of als hoogwaardige voering; HOGENT\_F7 - casual A-rok in een zwaardere kwaliteit. Geschikt voor kleding in het tussenseizoen of voor de winter als deze gevoerd is. Ook geschikt voor een bijpassend jasje/broek. Zou kunnen werken voor een klassieke blazerstijl jas. Te dun voor een winterjas; HOGENT\_F1 - casual A-rok in een lichte ribfluwelen kwaliteit. Geschikt voor kleding in het tussenseizoen of voor de winter als deze gevoerd is. Ook geschikt voor een bijpassende jas/broek. Zou kunnen werken voor een klassieke blazerstijl jas of modieus utility jack, maar te dun voor een winterjas.

De door CITEVE geïnterviewde ontwerpers geven aan dat de stof CITEVE\_F08 meer geschikt is voor de stijl/het kledingstuk. De vorm, functioneel en emotioneel (wat is de emotionele keten in de relatie tot de consument). Te functioneel voor de functie.

De ontwerpers die door INCDTP zijn geïnterviewd, geven aan dat er een stijvere stof moet worden gebruikt om de vorm van de A-lijn rok te behouden. Om de vorm van het kledingstuk te behouden, moet het gewicht van de stof hoger zijn dan 300 GSM en moet de constructie geweven zijn.

De ontwerpers geïnterviewd door Maribor geven aan dat stof MARIBOR\_F1 voldoende compact is, maar dat ook stof MARIBOR\_F8 gebruikt zou kunnen worden om wat lichtere modellen te ontwerpen.

De ontwerpers die TUIASI heeft geïnterviewd, zeggen dat een A-lijn rok een stijvere en meer gestructureerde stof nodig heeft om zijn vorm te behouden en het nodige volume te creëren. Ondertussen is de drapering van de stof van groot belang. Daarom denk ik, na bestudering van de voorgestelde keuzes, dat de stof TUIASI\_08 de beste is, met een



beetje volume, maar ook met een goede drapering. Voor zomercollecties kan TUIASI\_06 ook worden gebruikt.

## 4.2 Conclusie

Op basis van de feedback die we hebben ontvangen, kunnen we concluderen dat de ontwerpmode-elementen erg belangrijk zijn bij het ontwerpen van een collectie en dat de 3 belangrijkste elementen zijn: Kleur; Vorm van het kledingstuk; Textuur van de stof.

We kunnen ook concluderen dat een SWOT-analyse kan worden toegepast in het ontwerpproces en kan worden gebruikt om te voldoen aan de behoeften/verwachtingen van het doelpubliek.



## 5 CONCLUSIE

De activiteiten van projectresultaat 2 zijn op tijd gerealiseerd dankzij de medewerking en het enthousiasme van alle partners bij de uitvoering van de activiteiten. De ontwikkelde databases zijn: de **Kledingdatabase** gebaseerd op de door het project geselecteerde kledingstukken, de **Stoffendatabase** (fysieke stoffen) met hun eigenschappen die het visuele beeld, het aanvoelen en de drapeerbaarheid bepalen en enkele andere belangrijke parameters die nodig zijn voor de digitalisering van de stoffen.

**Modedatabase** (stijlen), verschillende soorten stijlen voor de geselecteerde kledingstukken.

**3D kledingdatabase**, gebaseerd op de simulatie van de geselecteerde digitale stoffen die de geselecteerde fysieke stoffen voorstellen en **3D menselijke database**.

Het principe en de belangrijkste modeontwerpelementen zijn ook vastgesteld op basis van de vragenlijst en de stof- en kledingevaluatiesessies door de ontwerpers die verbonden zijn aan de projectpartner.

.



## ERASMUS +

KA2

KA220 – HED – Cooperation partnerships in higher education

Grant Agreement: 2021-1-RO01-KA220-HED-000031150

Project duration:

01<sup>st</sup> February 2022 – 31<sup>st</sup> January 2025

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

© 2022-2025 DIGITALFASHION Consortium Partners. All rights reserved. All trademarks and other rights on third party products mentioned in this document are acknowledged and owned by the respective holders.



Institutul National de Cercetare-  
dezvoltare Pentru Textile si  
Pielari  
**Romania**

[www.certex.ro](http://www.certex.ro)

ensait  
ROUBAIN  
ÉCOLE D'INGÉNIEURS TEXTILES

Université  
de Lille

Ecole Nationale Supérieure Arts  
Industries Textiles  
**France**

[www.ensait.fr](http://www.ensait.fr)

FTILAB+  
**HO  
GENT**

Hogeschool Gent  
**Belgium**

[www.hogent.be](http://www.hogent.be)



Univerza v Mariboru  
**Slovenia**

[www.um.si](http://www.um.si)

  
**citeve**

Centro Tecnológico das  
Indústrias Têxtil e do Vestuário  
de Portugal  
**Portugal**

[www.citeve.pt](http://www.citeve.pt)



Universitatea Tehnică Gheorghe  
Asachi Din Iasi  
**Romania**

[www.tuiasi.ro](http://www.tuiasi.ro)



