

# Product Carbon Footprint

Denimtex

Voetafdruk van het product

**Jeans on the wall**

2022



DENIMTEX  
SUSTAINABILITY

Rapport gemaakt door IMPULSE International B.V.

Auteurs: Alejandra Sentená & Klaske Houtsma

Datum: 07-04-2022



## Introductie

Dit rapport is uitgevoerd door Impulse International B.V. voor het bedrijf Denimtex. Het bedrijf dat duurzame wanddecoraties maakt van gerecycled textiel.

In dit rapport is specifiek een van de life cycle analyses voor het product Jeans on the wall gerapporteerd volgens internationale standaarden. Hierbij is de life cycle analyse uitgevoerd door Impulse International B.V.

Het rapport is gemaakt door het volgen van de Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute, 2017) en de ISO 14067 die focust op de normen, principes en vereisten rondom het kwantificeren en rapporteren van de carbon footprint van een product (ISO, 2018).

## 1. Management samenvatting

Denimtex is een bedrijf dat de manier waarop de wereld denkt over afgedankte jeans wil veranderen. Sinds 2015 ontwikkelt Denimtex voor hun klanten innovatieve, duurzame en circulaire projecten door jeans een tweede leven te geven. Hierbij verminderen ze de CO<sub>2</sub>-uitstoot en willen ze bijdragen aan de circulaire economie. Denimtex wil zich richten op CO<sub>2</sub>-reductie op het gebied van milieu impact en wil hierin ook volledig transparant handelen. Daarom heeft Impulse in 2022 een levenscyclusanalyse (LCA) voor Demintex uitgevoerd van een van hun producten genaamd "Jeans on the wall", welke in dit rapport te zien is. Dit, om een beter inzicht te krijgen in de milieu-impact van dit product. Ons onderzoek toont aan dat 1 m<sup>2</sup> van het eindproduct Jeans on the wall een carbon voetafdruk heeft van -11.25 kg CO<sub>2</sub> equivalenten.

Bij het bepalen van deze voetafdruk, heeft Impulse geprobeerd zoveel mogelijk primaire data te verzamelen om zo de kwantificatie van de voetafdruk zo realistisch mogelijk te maken. Natuurlijk moet men bij dit resultaat alsnog wel letten dat er bepaalde processen niet zijn betrokken in het berekenen van de voetafdruk en ook secundaire data is gebruikt.

## 2. Algemene informatie, doel en scope van de studie

### 2.1 Contact informatie

Impulse International B.V. (Tabel 1) biedt bedrijven inzicht in hun CO<sub>2</sub>-voetafdruk en helpt deze bedrijven om duurzamer te worden door CO<sub>2</sub>-compensatie en door reductiediensten aan te bieden in de hele toeleveringsketen. Deze diensten stellen Impulse in staat om mensen bewust te maken van de huidige consumptiepatronen en hen zo in te lichten over hun impact op de planeet. Impulse biedt daarom Denimtex een directe weg naar een duurzame toekomst door de kloof te dichten tussen het kennen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van Jeans on the wall.

Tabel 1: Contact informatie Impulse International B.V.

Bedrijf verantwoordelijk voor rapport	Impulse International B.V.
Land	Nederland
Provincie	Overijssel
Adres	Hoge Bothofstraat 39
Postcode	7511 Enschede

### 2.2 Product beschrijving

Jeans on the wall, het kenmerkende product van Denimtex waar deze life cycle analyse om draait bestaat uit drie componenten, namelijk gerecyclede jeansvezels, een bindmiddel en water. Door de juiste mengverhouding ontstaat er een dikke pasta, ook wel textielstuc genoemd met de volgende eigenschappen: geluiddempend, isolerend, vochtregulerend en 100% circulair. Optioneel kan de brandvertrager, die antimoon- en halogeenvrij is, ook toegevoegd worden. Het product is volledig oplosbaar door water, waardoor de vezels losmaakbaar zijn en hergebruikt kunnen worden op een volgende wand (Vulic, 2021).



Figuur 1: Afbeelding van het product Jeans on the Wall (Servicepunt Circulair, n.d.)

### 2.3 Bedrijfsdoelen, initiator and doelgroep

De initiator van de LCA was Denimtex zelf. Zij hadden initieel al een LCA uitgevoerd, maar wilden een gedetailleerdere en meer recente LCA laten uitvoeren. De doelgroep voor dit rapport zijn klanten van Denimtex, die geïnteresseerd zijn in een kwantitatief CO<sub>2</sub>-voetafdruk van het kenmerkende product 'Jeans on the Wall'. Op basis van dit rapport kan Denimtex hun klanten het verschil in milieu impact laten zien door middel van datagedreven metingen. Op deze manier geeft dit rapport Denimtex meer geloofwaardigheid van

het duurzaamheidsaspect van hun processen en transparantie in hun toeleveringsketen voor zichzelf en de klant.

## 2.4 Functionele unit en referentiestroom

Aangezien het doel van de LCA's is om de voetafdruk van het product Jeans on the wall te begrijpen, is de volgende functionele eenheid gebruikt bij het modelleren van de LCA.

*Functional unit: "Één vierkante meter van het eindproduct Jeans on the wall"*

## 2.5 Type inventaris: Cradle to cradle

Hieronder zijn de processen in de supply chain van de Jeans on the wall gevisualiseerd van cradle-to-cradle. Hiermee bedoelen we dat aan het einde van het gebruik van het product, het product weer opnieuw gebruikt kan worden.

## 2.6 Diepgang van het onderzoek: tijd- en ruimtelijke validiteit, voorraadniveau en afkapcriteria

### Tijd validiteit:

De temporele geldigheid van dit rapport komt overeen met het jaar 2022 aangezien de analyse is uitgevoerd in dit jaar. Dit betekent dat alle analyses van de levenscyclus van Jeans on the wall verwijzen naar processen uit deze periode. Hierbij is de analyse wel ondersteund door primaire en secundaire gegevens. Ten eerste garandeert de primaire dataverzameling door het bedrijf zelf of door Frankenhuis Textielrecycling B.V., Denimtex's partner, actuele en betrouwbare data. Bovendien zijn de verkregen secundaire gegevens zo recent mogelijk, waarbij de oudste gegevens uit 2018 komen.

De tijdsgeldigheid van deze LCA blijft actueel als processen in de leveringsketen hetzelfde blijven. Als echter nieuwe technologieën, innovatieve processen of gegevens worden bijgewerkt, moet de tijdsvaliditeit worden herzien.

### Ruimtelijke validiteit:

De relevantie van onze bevindingen in dit LCA-rapport is afhankelijk van de geografische representativiteit van gegevens. Daarom geeft de informatie die in dit rapport is verzameld en geanalyseerd, de werkelijke locatie van processen in alle fasen van de levenscyclus van Jeans on the wall weer. Als die locaties echter veranderen, kunnen de emissie van sommige processen in de verschillende fasen veranderen. Kortom, de ruimtelijke validiteit van deze LCA blijft consistent als de geografische ligging van de leveringsketen gelijk blijft.

## 2.7 Limitatie van gebruik van rapport inclusief product vergelijking

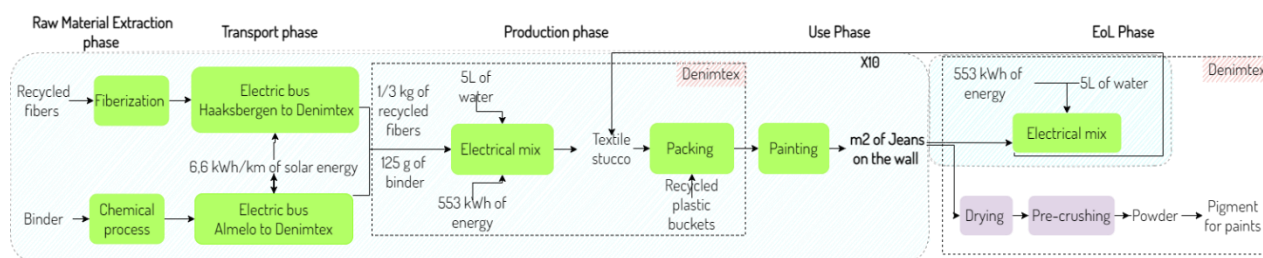
Dit rapport volgt de Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard en de ISO 14067-norm. Dit betekent dat de methodologie als geschreven in deze bovenstaande standaarden, is gebruikt. Ondanks dat deze standaarden zijn gebruikt, betekent dit niet dat elk soortgelijk product die dezelfde standaarden volgt vergeleken kan worden met deze LCA. Elke LCA heeft namelijk zijn eigen scope en doel, waardoor LCA's niet direct met elkaar vergeleken kunnen worden over het algemeen. Men moet dus analyseren welke data, welke processen en welke standaarden gevolgd zijn om deze LCA of delen van de LCA te kunnen vergelijken met andere producten.

### 3. Scope instelling van de LCA

In deze sectie zijn de processen in de leveringsketen uitgelegd, waarna is beschreven welke processen wel en niet zijn meegenomen in de kwantificatie van de LCA. Hiervoor is zowel een procesbeschrijving als een zogenaamde “montage” boom toegevoegd.

#### 3.1 Proces beschrijving

In figuur 2 is een procesmodel in kaart gebracht van het proces in de praktijk. Dit model geeft een algemeen overzicht van de levenscyclus van het product: Jeans on the wall, waarin alle vijf fasen van de leveringsketen worden beschreven; input materialen (raw material extraction), transport, productie, gebruik (use) en het einde van het leven (EoL) van het product. De processen die in groen zijn weergegeven in de figuur zijn meegenomen in de LCA.

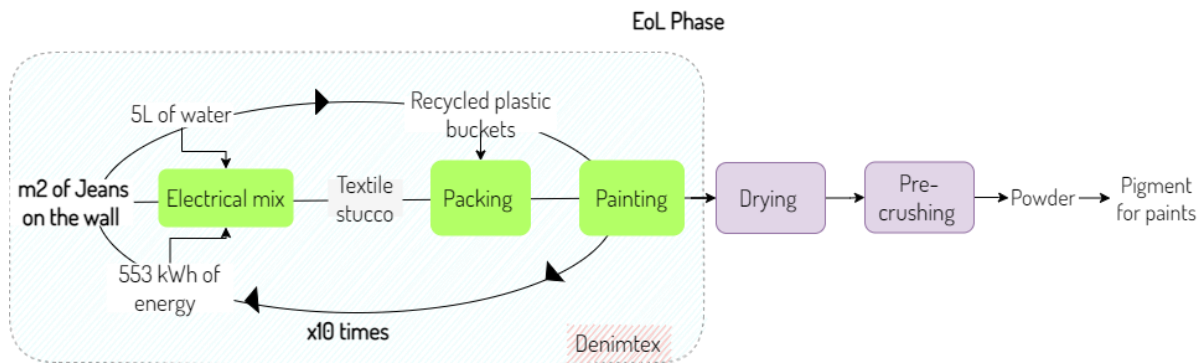


Figuur 2: Process model van Jeans on the wall

De leveringsketen van Denimtex begint net voordat textiel in de verbrandingsoven belandt. Vanaf dat moment neemt Denimtex het afvaltextiel over voor recycling via een vezelingsproces bij Frankenhuis Textielrecycling in Haaksbergen, een lokale partner van Denimtex. Hierdoor worden de vezels dus beschouwd als nevenproduct (“By-product”). Vervolgens worden de gerecyclede vezels met elektrische bussen naar Denimtex-faciliteiten vervoerd. Op dezelfde manier wordt het bindmiddel voor Jeans on the wall gehaald bij een ander partner bedrijf en vervoerd met elektrische bussen.

Zodra de grondstoffen zijn aangekomen bij Denimtex-faciliteiten, begint de productiefase. De medewerkers bereiden de vezels voor door ze handmatig uit te pluizen voor één emmer Jeans on the wall. Vervolgens worden het bindmiddel en het water aan de vezels toegevoegd en elektrisch met elkaar vermengd tot een Textielstuc. Vervolgens wordt het product verpakt en verzonden naar klanten in gerecyclede plastic emmers, die in elk project worden hergebruikt. Na het gebruik op de muur, is de Jeans on the wall afneembaar met behulp van water en kan zo weer herbruikt worden door het opnieuw te mixen. Vanaf dat moment begint de cyclus opnieuw.

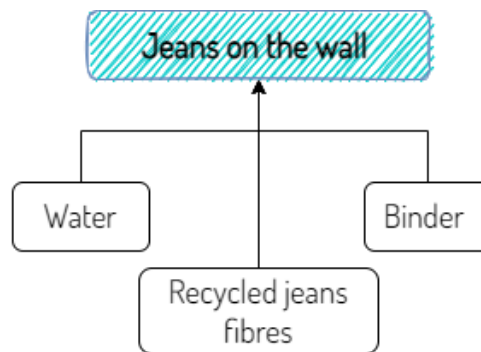
Echter, nemen de vezels af in kwaliteit na veel gebruik. Na het meerdere keer hergebruiken van de vezels wordt aan het einde van zijn leven de vezels van de muur gehaald, gedroogd en teruggestuurd naar Frankenhuis, die er poeder van maakt voor pigmenten van Denimtex verven.



*Figuur 3: EoL van Jeans on the wall*

Om het circulaire aspect verder te belichten, is de laatste fase in de keten nogmaals gevisualiseerd. Zowel de input komt van een nevenproduct en na het gebruik van het product kan het 10 keer hergebruikt worden voordat er kwaliteitsverlies is. Zelfs na het 10 keer gebruiken is Denimtex bezig met het opzetten van processen om de vezels in pigment te veranderen voor verf. Men moet wel beseffen dat voor hergebruik wel een aantal processen weer opnieuw worden uitgevoerd. Tijdens het hergebruik worden Jeans on the wall in de vorm van textielstuc opnieuw elektrisch gemengd na het verwijderen van de wand. Dit keer is er geen bindmiddel nodig. Vervolgens wordt het textielstucwerk verpakt in gerecyclede plastic emmers.

### 3.2 Montage boom

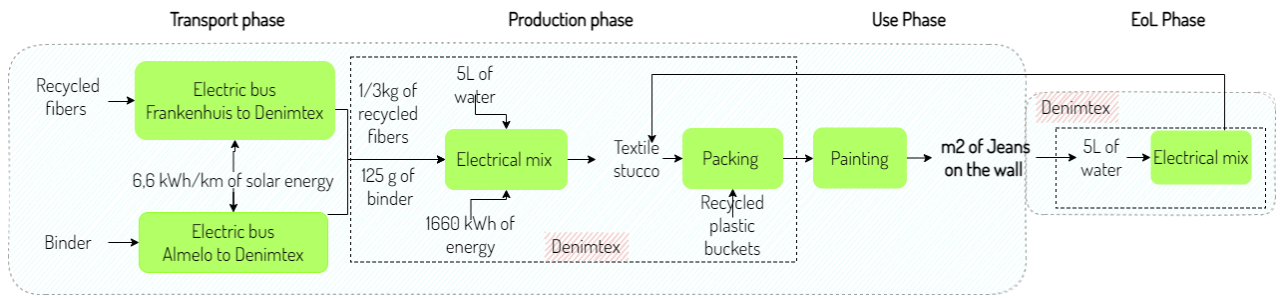


*Figuur 4: Montage boom van Jeans on the wall.*

De montage boom beschrijft de ingrediënten van het product Jeans on the wall production (Figuur 4).

### 3.3 Processen in de berekende LCA

In figuur 5 kunnen de processen en inputs worden gezien die zijn meegenomen in het model van de LCA voor de kwantificatie van de voetafdruk. Natuurlijk is het doel van de LCA om zoveel mogelijk processen mee te nemen, echter is niet voor elk proces data beschikbaar.



Figuur 5: Processen en inputs die zijn meegenomen in het LCA model

Zoals al zichtbaar was in figuur 2 zijn een aantal processen niet meegenomen in de LCA. Dit zijn de volgende :

- De organisatorische voetafdruk, dus de gebouwen van zowel Frankenhuis, het partnerbedrijf die het bindmiddel maakt, en van Denimtex zelf zijn niet meegenomen in het berekenen van de voetafdruk.
- De processen die nodig zijn om de chemicaliën te maken die gebruikt worden bij het maken van het bindmiddel.
- De life cycle wanneer het product wordt gemaakt tot een nieuw product: verfpigment. Kortom het LCA model stopt bij de laatste keer hergebruik na 10x keer gebruiken. Dit proces is niet meegenomen aangezien op dit moment Frankenhuis nog verantwoordelijk is voor dit proces.
- Voor het verwijderen van Jeans on the wall en wederom mixen van de vezels is het transport van de elektrische bussen niet meegenomen.

#### 4. Data collectie and data kwaliteit

In deze sectie is de databron, type data en kwaliteit per materiaal en per proces van de LCA weergegeven.

##### 4.1 Data input materiaal

Tabel 2: Input materiaal data

Type input materiaal	Beschrijving materiaal	Data bron	Type data
Jeans vezel	-Jeans gemaakt van katoen -1/3 kg vezels gaan in een 1m2 Jeans on the wall -Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf over de emissies, geeft Ecoinvent database de volgende meest vergelijkbare data: Ecoinvent 3.6 -Finishing, textile, knit cotton I finishing, textile, knit cotton I Cutoff, U. Global	Frankenhuis textielrecycling (2018)	Primaire data Secundaire data
Bindmiddel [type 2] Carboxymethyl cellulose (CMC)	- 125 gram is nodig voor 1 vierkante meter Jeans on the wall -Bindmiddel is een biopolymeer op basis van een natuurlijke grondstof - Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf over de emissies, geeft Ecoinvent database de volgende meest vergelijkbare data: Ecoinvent database gebruikt: Ecoinvent v3.5 -carboxymethyl cellulose production, powder I carboxymethyl cellulose, powder I Cutoff, U Europe	Bindmiddel Partnerbedrijf (2018)	Primaire data Secundaire data



<b>Water</b>	-5 liter water is nodig voor 1 vierkante meter Jeans on the wall - Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf, geeft Ecoinvent database de volgende meest vergelijkbare data: Ecoinvent v3.5 - market for tap water   tap water   Cutoff, U 60:Water collection, treatment and supply / 3600:Water collection, treatment and supply	Denimtex (2022)	Primaire data Secundaire data
<b>Verpakking (gerecyclede plastic emmer)</b>	-Emmer wordt daadwerkelijk in Nederland geproduceerd (primaire data) - De emmers worden volledig hergebruikt -1 emmer bevat 3 m2 eindproduct - Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf over de emissies, geeft Ecoinvent database de volgende meest vergelijkbare data: Ecoinvent v3.5 -polyethylene production, high density, granulate, recycled   polyethylene, high density, granulate, recycled   Cutoff, U.	Denimtex (2021) Ecoinvent v3.5	Primaire data Secundaire data

## 4.2 Data per fase van de levenscyclus

Tabel 3 : Data voor processen van vezels fase

Process	Type	Beschrijving	Data bron	Type data
<b>Transport</b>	Elektrische bus (Model Peugeot e-Expert)	-11.0 km afstand wordt afgelegd tussen Almelo en het bedrijfspand van Denimtex -250 kg vezels per rit wordt vervoerd -Transport rijdt op zonnenergie met aanhanger (6.6 kWh vanuit zonne-energie) - Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf over de emissies, is secundaire data gebruikt van Carbonbrief, 2022	Peugot (2021), Denimtex (2022)	Primaire data Secundaire data
<b>Mechanisch process recycelen</b>	Textiel afval verbrijzelaar	-20% in energievoorziening van pand door zonnepanelen (MJA-3) - 80% van de elektriciteit komt uit Nederlands net -75 kWh nodig 2 minuten mixen per 1 kg - Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf over de emissies is Carbon Footprint, 2019 en Ecoinvent data gebruikt: Ecoinvent v3.5 -electricity production, natural gas, conventional power plant	Frankenhuis textielrecycling (2018) Enerpat (2018)	Primaire data Secundaire data

		electricity, high voltage   Cutoff, U. Netherlands., Cut-Off.		
--	--	---	--	--

Tabel 4: Data voor processen van bindmiddel

Process	Type	Beschrijving	Data bron	Type data
Transport	-Elektrische bus (Model Peugeot e-Expert)	-24.0 km afstand wordt afgelegd tussen Haaksbergen tot het bedrijfspand van Denimtex -25kg bindmiddel per rit wordt vervoerd - Transport rijdt op zonnenergie met aanhanger (6.6 kWh vanuit zonne-energie) - Aangezien er geen directe primaire data verkrijgbaar is van de producent zelf over de emissies, is secundaire data gebruikt van Carbonbrief, 2022	Peugot (2021) Denimtex (2022)	Primaire data Secundaire
Chemisch modificatieproces	Onbekend	Onbekend	Bindmiddel Partnerbedrijf (2018)	Primaire data

Tabel 5: Data voor processen binnen Denimtex [in-house]

Process	Type	Beschrijving	Data bron	Type data
Elektrisch mixen	Mixen van het bindmiddel en de vezels tot Stucco voor 5 minuten	-553 kWh nodig per 1 m2 eindproduct -5 minuten mixen per 1 m2 eindproduct	Denimtex (2022)	Primaire data

Tabel 6: Data voor hergebruik van het product

Process	Type	Beschrijving	Data source	Type data
Hergebruik	Hergebruiken van het product voor 10x	-553 kWh nodig per 1 m2 eindproduct -5 minuten mixen per 1 m2 eindproduct -5L water gaat in 1m2 eindproduct - 10 keer kan het eindproduct hergebruikt worden	Denimtex (2022)	Primaire data

## 5. Onzekerheden

Om de onzekerheid in de LCA zoveel mogelijk te verlagen, is geprobeerd zoveel mogelijk primaire data te verzamelen van de bedrijven die een rol spelen in het maken van het eind product Jeans on the wall. Deze data is openlijk weergegeven in dit rapport en kan worden opgevraagd bij Denimtex. Waar geen primaire data is gevonden, is secundaire data gebruikt. Wederom is openlijk weergegeven waar deze data is weggehaald.

Bovendien is in het rapport duidelijk weergegeven welke processen wel en niet zijn meegenomen in de LCA. Daarnaast is geprobeerd door middel van de GWP waardes, de meest accurate en realistische emissie factoren te gebruiken.

## 6. Inventaris resultaten

### 6.1 Global warming power (GWP) waardes

The GWP waardes zijn gebruikt van het 5<sup>th</sup> IPCC guidelines report (2015). De GWP waardes kunnen worden gezien in de tabel hieronder.

Tabel 7: GWP waardes

kg CO <sub>2</sub> eq/ kg CO <sub>2</sub>	kg CO <sub>2</sub> eq/ kg CH <sub>4</sub>	kg CO <sub>2</sub> eq/ kg N <sub>2</sub> O	kg CO <sub>2</sub> eq/ kg HFCs	kg CO <sub>2</sub> eq/ kg PFCs	kg CO <sub>2</sub> eq/ kg SF <sub>6</sub>
1	28	265	4,000 – 12,000	100 – 13,000	23,500

### 6.2 Toewijzingsprocedure

Voor het toezeggen van de uitstoot voor de voetafdruk van het product, is het principe van massa toewijzing gebruikt. Dit betekent bijvoorbeeld, stel een machine stoot 1 kg CO<sub>2</sub> equivalenten uit voor het processen van 50 gr input materiaal. In ons product gaat er bijvoorbeeld 100 gram van dit materiaal. Dit betekend dat er 2 x 1 kg CO<sub>2</sub> equivalenten wordt toegekend aan de uitstoot van het geanalyseerde product omdat de massa twee keer zoveel is als input.

### 6.2 Resultaten

Hieronder is de uitstoot per fase weergegeven per functionele unit van het product, oftewel 1 m<sup>2</sup> Jeans on the wall. In de bijlage kunnen de berekeningen worden teruggevonden voor het berekenen van de totale voetafdruk en specifiek een extra uitleg over de berekening van het Einde van leven (EoL) fase.

Tabel 8: De hoeveelheid kg CO<sub>2</sub> equivalenten uitstoot per fase en per type input volgens het LCA model voor het maken van 1 m<sup>2</sup> Jeans on the wall

Levenscyclus fase	Type input materiaal	Hoeveelheid	KG CO <sub>2</sub> eq.	Data source
Input materialen (Raw)	Katoen vezels Gezien als neven-product (by-product)	1/3 kg	0.53	Ecoinvent 3.6 -Finishing, textile, knit cotton   finishing, textile, knit cotton   Cutoff, U. Global

Material Extraction)	Bindmiddel [type 2] Carboxymethyl cellulose (CMC)	125 gr	0.43	Carbon Footprint, 2019 Ecoinvent v3.5 -carboxymethyl cellulose production, powder   carboxymethyl cellulose, powder   Cutoff, U Europe
	Mechanisch verbrijzelen -75 kWh for 2 min per 1 kg	25 kWh	0.30	Carbon Footprint, 2019 Ecoinvent v3.5 -electricity production, natural gas, conventional power plant   electricity, high voltage   Cutoff, U. Netherlands., Cut-Off.
Productie materiaal	Mixen van het bindmiddel en de vezels tot Stucco voor 5 minuten	553 kWh	0.08	Carbon Footprint, 2019 Ecoinvent v3.5 -electricity production, natural gas, conventional power plant   electricity, high voltage   Cutoff, U. Netherlands., Cut-Off.
	Water	5 liter	0.0017	Ecoinvent v3.5 - market for tap water   tap water   Cutoff, U 60:Water collection, treatment and supply / 3600:Water collection, treatment and supply
	Verpakking (gerecyclede plastic emmer). 1/3 emmer gezien 1 emmer 3 m2 product maakt)	1/3 emmer	0.023	Ecoinvent v3.5 -polyethylene production, high density, granulate, recycled   polyethylene, high density, granulate, recycled   Cutoff, U.
Transport	-Recycled Fibers: Elektrische bus (11 km, elektriciteit volledig uit zonnepanelen) - 250 kg per rit - 333 kg in 1 m2 Jeans on the wall - (0.333 kg * 6.6 kWh)/ 250 kg = 8.7912 x 10 <sup>-3</sup> kWh	8.79 * 10 <sup>-3</sup> kWh	2.26 * 10 <sup>-6</sup>	Carbonbrief, 2022
	-Binder: : Elektrische bus (24 km, elektriciteit volledig uit zonnepanelen) - 25 kg per rit - 125 gr in 1 m2 Jeans on the wall - ( 0.125 kg * 6.6 kWh)/25 kg = 0.033 kWh	8.79 * 10 <sup>-3</sup> kWh	1.9 * 10 <sup>-4</sup>	
Gebruik	Handmatige plaatsing van product	0	0	Denimtex, 2022
Einde van leven (EoL)	Jeans on the wall 10x hergebruikt	553 kWh 5L 1/3 emmer	0.8 0.017 0.23	Carbon Footprint, 2019 Ecoinvent v3.5 - market for tap water   tap water   Cutoff, U 60:Water collection, treatment and supply / 3600:Water collection, treatment and supply Ecoinvent v3.5 -polyethylene production, high density, granulate, recycled   polyethylene, high density, granulate, recycled   Cutoff, U.

In dit geval is er geen specifieke rapportage gemaakt van welke producten wel biogene en non-biogene producten zijn, aangezien alle producten non-biogenische zijn. Daarnaast is ook niet weergegeven hoeveel carbon per product aanwezig is tijdens het afvalproces aangezien geen verbranding wordt beschouwd.

### 6.3 Percentage van totale inventaris resultaten per levenscyclus fase

Tabel 9: De hoeveelheid kg CO<sub>2</sub> equivalenten uitstoot per fase van de levenscyclus volgens het LCA model

Levenscyclus fase	Specificatie	KG CO <sub>2</sub> eq.	Percentage van totale voetafdruk [%]	Data source
Productie van materialen	Productie van bindmiddel, water en gerecyclede vezel	0.2	2.26%	Zie tabel 8
Transport	Transport van de vezels en bindmiddel	1.92 * 10 <sup>-4</sup>	0.0022%	Zie tabel 8
Productie Denimtex	Mixen van alle input materialen in Denimtex	0.1047	1.18%	Zie tabel 8
Einde van leven (EoL)	10x hergebruik van product waarbij uitstoot is vermeden	-8.553	96.56%	Zie tabel 8
<b>Totaal</b>		<b>-11.25</b>	<b>100%</b>	

Op basis van de berekeningen zoals is weergegeven in de appendix vinden we dat de voetafdruk voor 1 m<sup>2</sup> Jeans on the wall in de **cradle-to-cradle** analyse **-11.25 CO<sub>2</sub> equivalenten** is. Dit betekent dat het product resulteert in een negatieve voetafdruk. Dit ligt voornamelijk aan het feit dat het product 10 keer hergebruikt kan worden. Hiermee voorkomt Denimtex dat 10 keer vezels en bindmiddelen moeten worden gemaakt en getransporteerd. Elke keer dat het product hergebruikt wordt vermijdt het product hierdoor 1.26 kg CO<sub>2</sub>-equivalenten aan uitstoot.

Als we puur kijken naar **cradle- to- gate** (waarbij we het Einde van het leven niet meenemen) vinden we dat de totale uitstoot van het product **0.30 kg CO<sub>2</sub>- equivalenten** uitstoot.

## 7. Kwantificatie methodologie

De inventaris data is vermenigvuldigd met specifieke emissie factoren. In dit geval alleen de emissie factoren voor de impact categorie Klimaatverandering (KG CO<sub>2</sub> equivalenten).

### a. Emissie factoren

Voor emissiefactoren van de LCA is de Global warming (GWP100) gebruikt van 2019. Deze zijn ingevoerd door middel van het gebruiken van de CML-IA baseline dataset.

### b. Software of berekeningstools

Voor het doen van de LCA is de lca tool Mobius gebruikt van Ecochain. Binnen deze berekeningstool bevinden zich allerhande databases die gebruikt kunnen worden voor het doen van de LCA (Ecochain, 2021). Daarnaast is een Exceltool van Impulse International B.V. gebruikt.

## 8. Conclusie en aanbevelingen

Uit onze LCA hebben we de volgende bevindingen gevonden:

- De voetafdruk van Jeans on the wall, in achtnemende de processen die wel meegerekend zijn en de functionele unit, is -11.25 kg CO<sub>2</sub> equivalenten.
- Als we kijken naar de cradle - to- gate analyse is de voetafdruk van het product 0.30 kg CO<sub>2</sub> eq.
- Tijdens elke keer van hergebruik van het product vermijdt het product 1.26 kg CO<sub>2</sub> -eq. aan uitstoot. Dit laat zien hoe belangrijk het is in dit geval het product te hergebruiken.

Wat betreft aanbevelingen, zou het ideaal zijn als meer primaire data zou kunnen worden verzameld over het energieverbruik bij de processen bij het partnerbedrijf voor het bindmiddel.

## 9. Bronnen

Ecochain. (2021). *Calculate the environmental footprint of your product*. Opgehaald van:

<https://ecochain.com/solutions/product-environmental-footprint/>

Ecolinvent. (2020). *Data set: Polyvinyl Alcohol*. Opgehaald van Ecolinvent, Data on the production of chemicals : [https://ecoinvent.lca-data.com/showProcess.xhtml?uuid=836289ec-c5ce-47ff-b0f9-f7c91878e59e&stock=EF2\\_0\\_Chemicals](https://ecoinvent.lca-data.com/showProcess.xhtml?uuid=836289ec-c5ce-47ff-b0f9-f7c91878e59e&stock=EF2_0_Chemicals)

Frankenhuis Textielrecycling. (2018). *MVO*. Opgehaald van Frankenhuis:

<https://www.frankenhuisbv.nl/over-ons/mvo/>

International Organization for Standardization ISO. (2018) . *ISO 14067: Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification*.

Peugeot. (2021). *Onze modellen*. Opgehaald van Peugeot :

<https://professional.peugeot.nl/showroom/expert.html>

Servicepunt Circulair. (n.d.) Denimtex – Jenas on the wall. Opgehaald van :

<https://servicepunt-circulair.nl/product/denimtex/>

Vulic, K. (2021). Denimtex 2021 LCA rapport. Verkregen via Denimtex.

World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute (2017).

Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard

## 10. Bijlage

### 10.1 Berekeningen voetafdruk

#### - Totale voetafdruk berekening

$$\text{Totale voetafdruk} = \sum_{\text{Raw material extraction fase}}^{\text{Eol fase}} \text{Uitstoot in CO2 equivalenten}$$

$$\text{Totale voetafdruk} = \sum \text{Raw material extration} + \text{productie} + \text{transport} + \text{gebruik} + \text{Einde van leven}$$

$$\text{Totale voetafdruk} = \sum (-0.53 + 0.43 + 0.3) + (0.08 + 0.0017 + 0.023) + (2.26 \cdot 10^{-6} + 1.9 \cdot 10^{-4}) + (0) + (-10) \cdot ((0.53 + 0.43 + 0.3) + (2.26 \cdot 10^{-6} + 1.9 \cdot 10^{-4})) + 10 \cdot (0.08 + 0.0017 + 0.023) = -11.25$$

$$\text{Totale voetafdruk} = \sum (0.2) + (0.1047) + (1.92 \cdot 10^{-4}) + (0) + (-10) \cdot ((1.26)) + 10 \cdot (0.1047) \approx -11.25$$

$$\text{Totale voetafdruk} = \sum (0.2) + (0.1047) + (1.92 \cdot 10^{-4}) + (0) + (-11.553) \approx -11.25$$

$$\text{Totale voetafdruk} = \sum (0.2) + (0.1047) + (1.92 \cdot 10^{-4}) + (0) + (-11.553) \approx -11.25$$

#### - Eol fase berekening

$$\text{Voetafdruk EOL fase} = (10 \cdot \text{Preventie raw material extraction fase en transport fase}) + (10 \cdot \text{productie fase})$$

$$\text{Voetafdruk EOL fase} = -((0.53 + 0.43 + 0.3) + (2.26 \cdot 10^{-6} + 1.9 \cdot 10^{-4})) + 10 \cdot (0.08 + 0.0017 + 0.023) = -11.553$$