

De winst van circulair textiel

Met ReBlend op weg naar een circulaire
textielmarkt

December 2019

Max van der Sleen

Anita de Wit

©Copyright 2019 ReBlend

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
1. Introductie	4
2. Samenvatting van de resultaten	5
3. Met ReBlend op weg naar een circulaire textielmarkt	7
Bijlage A. Literatuurlijst	9
Bijlage B. De ReBlend milieuwinstberekening	11
B.1 De milieukosten van katoenproductie	11
B.2 Aanpak en Methode	12
B.3 De modelberekeningen	14
B.3.1 Drie katoensoorten	
B.3.2 De Importlanden en bronlanden voor de katoen productie	
B.3.3 24 product profielen. Marktaandelen per land en katoen type	
B.3.4 De significante Milieubelastingpunten in de Katoenketen	
B.3.5 Water verbruik in de katoenteelt	
B.3.6 Andere milieu-impact hoeveelheden	
B.3.7 Overzicht van de milieu-impact per katoensoort	
B.3.8 De milieubelasting van ReBlend textiel	
B.3.9 Milieu beprijzing	
B.4 Overzicht van de uitkomsten	24

Voorwoord

Iedereen op de wereld gebruikt textiel. We kopen kleren, handdoeken, lakens, gestoffeerde meubelen, gordijnen en allerlei andere producten waar textiel in verwerkt is. Per persoon in Nederland gaat het om 14 Kg textiel per jaar en na gebruik gooien we het als afval weg. Deze jaarlijkse afvalberg weegt, alleen al in Nederland, 240 kiloton, het gewicht van 40.000 olifanten. 65% daarvan is katoen, een prachtig organisch hoogwaardig product maar ook een product dat heel veel milieuschade veroorzaakt en met name de zoetwatervoorraden in grote delen van de wereld uitput.

De helft van al dit “post-consumer textiel” wordt als grootvuil gestort of verbrandt, De rest wordt ingezameld. Van de ingezamelde textiel wordt een steeds kleiner deel als 2^{de} handskleding verkocht, een deel wordt gebruikt voor laagwaardige toepassingen zoals isolatiemateriaal; de rest verdwijnt via vuilnisstortplaatsen in het milieu.

ReBlend is opgericht om aan het herbruikbare deel van textielafval (65%) nieuwe hoogwaardige bestemmingen te geven en zo de wereldwijde milieuschade te beperken die jaar in jaar uit veroorzaakt wordt door kleding en textiel gebruikt in Europa. Ons uitgangspunt is dat de productie van katoen en de milieuschade die daarbij ontstaat sterk vermindert kan worden door katoenafval te gaan hergebruiken als belangrijkste grondstof voor nieuwe textiel garens en stoffen. In 2014 is het ReBlend team samen met een aantal keten partners begonnen met het uittesten van een hoogwaardige hergebruik mogelijkheid voor textielafval. Dat heeft geleid tot de ontwikkeling van ReBlend garens & stoffen, en een twintigtal co-creatie projecten in de textielketen waarbij ReBlend garens en stoffen de basis zijn voor nieuwe kleding en interieurtextiel toepassingen.

Anno 2019 kunnen wij met recht stellen dat ReBlend een bewezen concept is, en willen we verder werken aan onze ambitie om de circulaire textielmarkt te helpen ontwikkelen. Daarvoor hebben we de ReBlend Stichting en de ReBlend BV opgezet. De ReBlend Stichting legt zich toe op het initiëren en versterken van een brede circulaire textiel beweging met co-creatie projecten; en ontwikkelt initiatieven om barrières weg te nemen die een snelle ontwikkeling van een circulaire textiel markt in Europa weg staan. De ReBlend BV organiseert de productie van garens en textielstoffen op basis van post-consumer textiel.

Een van de grootste barrières op weg naar de circulaire textielmarkt is dat consumenten en producenten zich niet bewust zijn van de milieuschade van textielproductie en van het belang van hun keuze voor kleding en interieur textiel gemaakt van hergebruikt textielafval. Dit ReBlend rapport geeft daar informatie over en gaat in op de milieukosten die vermeden worden bij de keuze voor ReBlend producten. Speciale dank gaat uit naar Ioana Cotos die als stagiaire bij ReBlend de eerste aanzet hiervoor heeft ontwikkeld.

Het rapport is bedoeld als informatiebron voor ReBlend producten en consumenten. Hopelijk wordt u door dit te lezen net zo enthousiast als wij zijn.

Anita de Wit

Namens het ReBlend Team: Joanneke Lootsma, Lisette van der Maarel, Max van der Sleen, Liesbeth Gort, Nancy Bocken

24 december 2019

1. Introductie

ReBlend ontwerpt en verkoopt producten die gemaakt zijn van nieuwe garens en stoffen die textielafval als basismateriaal hebben. De ReBlend aanpak bij de productie van de garens en stoffen is:

- Zoveel mogelijk gebruik van end-of-live textiel dat anders naar verbranding/vuilnis gaat
- Gebruik maken van al beschikbare technologie, vooralsnog mechanische recycling aanhakend op technologie in ontwikkeling
- Aanvulling van de hergebruikte materialen met nieuwe gerecyclede vezels zodat een garen en textiel doek met hoogwaardige kwaliteit ontstaat.
- Verantwoord gebruik van materialen: slimme sortering, proces certificatie GRS/Oekotex en testen op gezondheidseffecten (C2C normering).

Deze rapportage geeft antwoord op twee samenhangende vragen: *Welke milieubelasting wordt vermeden door de aankoop van ReBlend producten? En Welke ‘virtuele’ maatschappelijke waarde kan gegeven worden aan deze milieuwinst (in EUR/Kg ReBlend garen)?*

De rapportage beoogt in kaart te brengen wat de potentiële milieuwinst is van het opzetten van een circulaire textielmarkt op basis van de ReBlend aanpak voor het maken van nieuwe garens en textiel op basis van ingezamelde oude kleding en interieur textiel¹. De basisgedachte is dat ReBlend garens, -kleding en -interieur textiel veel minder schadelijk zijn voor het milieu dan de gangbare kleding en textielproducten die in Nederland verkocht worden. De argumentatie daarvoor is dat ReBlend garens en textiel gemaakt worden van 100% gerecyclede materialen of overwegend gerecyclede materialen met een beperkte duurzame aanvulling. Het gaat daarbij om verschillende verhoudingen tussen oud textiel en gerecycled PET/of andere toevoegingen zoals Lyocell/Tencel. In deze rapportage wordt gekeken naar de belangrijkste garen soort die de afgelopen drie jaar door ons is gebruikt in onze co-creatie projecten. ReBlend garen gemaakt van 70% oud textiel overwegend katoen en 30% rPET².

Twee onderzoeken uitgevoerd door CE Delft in 2014 en 2018, geven inzicht in de milieu-impact winst die te behalen is met gerecyclede vezels. Op citaat: *“De milieu-impact van gerecyclede vezels is vele malen lager dan die van virgin vezels. rPET (polyester: fleece) heeft een 4x lagere ReCiPe single score op vezelniveau dan virgin polyester. Gerecyclede katoenen vezels hebben op vezelniveau een 10x lagere milieubelasting dan nieuwe katoenen vezels”*; en *“Op doekniveau valt dit ook op: de doeken van gerecyclede vezels hebben de laagste scores van alle geweven doeken. Door recycling van katoenvezel wordt ook de bijdrage van katoen aan waterschaarste vermeden”* einde citaat³.

Leeswijzer

Hoeveel milieuschade vermijdt een consument door te kiezen voor een ReBlend product i.p.v. eenzelfde product gemaakt van doorsnee textiel zoals dat aangeboden wordt producenten en importeurs. Deze vraag wordt in deze rapportage beantwoord. We beginnen (hoofdstuk 2) met de samenvatting van de resultaten. In hoofdstuk 3 geven vervolgens aan hoe wij denken dat de belangrijkste barrières voor de ontwikkeling van de circulaire textiel kunnen worden opgelost. De gebruikte informatiebronnen staan vermeld in bijlage A. Details van de milieuwinst berekeningen zijn opgenomen in bijlage B.

¹ In het Engels: post-consumer textiles

² De samenstelling:

³ CE Delft CE Delft, 2018b, Milieu-informatie textiel

2. Samenvatting van de resultaten

De milieubelasting⁴ van katoen komt voornamelijk doordat heel veel water, pesticiden en andere voor de natuur en mens giftige chemie wordt verbruikt in de teelt van zaadkatoen, en bij het verven van katoen garens en stoffen. De omvang van de milieuschade hangt in grote mate af van de locatie van de katoenteelt en de teeltwijze. Op de Nederlandse markt kunnen grofweg drie katoenprofielen worden onderscheiden. De conventionele katoen (49%); de betere katoen (BCI) (48%) waarbij minder water, kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt in de katoenteelt; en organische/bio katoen (3%) waarbij minder geïrrigeerd wordt, geen kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt zijn en die niet gebleekt en geverfd is.

Tabel 1: Milieukosten van de katoensoorten in Nederlandse winkels en de ReBlend milieuwinst (€ /kg katoengaren)

Impact category	Resources	Resource cost per Kg/cotton by type					€/Kg yarn
		Conventional cotton	ICM Cotton - Better Cotton	Organic cotton	Gemiddeld op de NL Markt	ReBlend	Gemiddelde besparing
Freshwater depletion	Water Use	10,65	6,68	15,43	8,95	-	8,95
Eutrophication	Water treatment	0,28	0,15	0,12	0,22	0,00	0,22
Eutrophication	Eutrophication	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
Fossil resource depletion	Energy use	0,83	0,67	0,50	0,74	0,14	0,60
Climate Change	CO ₂ budget use	2,25	1,18	0,44	1,70	0,33	1,38
Acidification Land	Air pollution	7,90	0,57	0,14	4,25	0,07	4,19
Land transformation	Land use	0,29	0,26	0,49	0,28	-	0,28
Land transformation	Land erosion	0,16	0,14	0,26	0,15	-	0,15
Overall in monetary value	Total costs/kg yarn	22,36	9,66	17,39	16,30	0,54	15,76
De door ReBlend vermeden milieuschade		21,82	9,12	16,85	15,76		

Voor de drie onderscheiden soorten katoen komt de milieuwinst bij vervanging door ReBlend garens neer op EUR 21.82 (Conventioneel), EUR 9.12 (BCI), en EUR 17.39 (Virgin bio/organisch). Het verschil tussen de gewone katoen en de betere katoen is groot. Het verschil tussen de conventionele en biologische/organische katoen is relatief klein. Dit komt omdat de katoenopbrengst per hectare bij organische katoen in de meeste gevallen laag is en daardoor blijft het water gebruik per kg vezel hoog.

De totale vermeden milieuschade bij de keuze voor ReBlend textiel i.p.v. standaard textiel komt neer op EUR 15.76 (gemiddeld) per kg katoengaren. Deze ecologische winst per kg katoen bestaat uit:

9.730 liter water (H₂O)	€ 8,95	Gebruik zoetwater voorraad
0.17 kg Zwaveldioxide (SO₂)	€ 4,19	Verzuring van bodem en water
13.8 Kg Koolstofdioxide CO₂-eq.	€ 1,38	Broeikasgas uitstoot
0,005 kg fosfaat ion (kg PO₄³eq)	€ 0.21	Eutrofiëring en waterzuivering
23,83 MJ energie	€ 0,60	Fossiel energie verbruik
9,66 M₂ Land	€ 0,43	Landgebruik en landerosie
Totaal	€ 15.76	/bespaarde milieukosten/kg ReBlend katoen

De bovenstaande milieuwinst staat verder uitgewerkt in tabel 2.

⁴ In het Engels: the footprint

Tabel 2: De ReBlend milieuwinst uitgedrukt in de hoeveelheden bespaarde grondstoffen en emissies naar water, lucht en land; en in €/kg katoengaren

De milieu impact en de milieukosten van de katoen verwerkt in kleding en textiel verkocht op de Nederlandse Markt (2018)					de ReBlend textiel kosten		De ReBlend Milieu winst	
Milieu Impact	Eenheid	aantal	Eenheidsprijs	Kosten €/kg	aantal	kosten	€/kg	
Water use	M ³ /kg	8,96	€/M ³	0,92	8,24	-	-	8,24
Water use -dyeing	M ³ /kg	0,77	€/M ³	0,92	0,71	-	-	0,71
Eutrofication	kg PO ₄ ³⁻ eq/kg	0,0050	€/kg P	0,63	0,00	-	-	0,00
Water cleaning	kg PO ₄ ³⁻ eq/kg	0,0050	€/kg P	134,00	0,22	0,00	0,01	0,21
Energy use	MJ/kg	29,46	€/Mj	0,03	0,74	5,63	0,14	0,60
GHG emissions	kg CO ₂ - eq/kg	17,01	€/kg P	0,10	1,70	3,25	0,33	1,38
Acidification	Kg SO ₂ /kg	0,17	€/kg SO ₂	24,90	4,25	0,00	0,07	4,19
Land use	M ₂ land/kg	9,66	€/M ₂	0,03	0,28	-	-	0,28
Land erosion	M ₂ land/kg	0,1932	€/M ₂	0,79	0,15	-	-	0,15
Totaal					16,30		0,54	15,76

Hoe betrouwbaar zijn de resultaten als richtlijn voor handelen door de consument? De berekende gemiddelden vallen binnen de grenzen die uit vele LCA's komen. Niet meegenomen in deze milieuwinst berekenen is de vermeden gezondheidsschade die samenhangt met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de uitstoot van NOx en fijnstof. Deze relatie is nog niet duidelijk genoeg om mee te nemen in deze berekeningen. Het is wel waarschijnlijk dat de berekende resultaten eerder een onderschatting dan een overschatting van de milieuwinst geven. Een tweede punt is dat het hier om gemiddelden gaat op de Nederlandse markt. De variëteit binnen de drie onderscheiden katoen typen is enorm, en met name in China maar ook America zijn er voor katoen zeer geschikte gebieden waar de boeren hoge productie koppelen aan waterzuinige druppel-irrigatie methoden. De claim van sommige merken dat hun katoen geteeld wordt met 91% water besparing is echter niet vol houdbaar. Een katoenplant heeft regenwater of irrigatiewater nodig om te groeien, en concurreert zo met andere gewassen zoals voedsel⁵. Door gerecyclede katoen te gebruiken wordt dit waterverbruik vermeden. Het is niet relevant of dit regenwater dan wel irrigatiewater is.

⁵ In China zijn gebieden waar met een neerslag van 500mm 5 ton zaadkatoen/ha wordt geproduceerd. Dit komt neer op 5000M³/5000kg zaadkatoen omgerekend naar katoenvezel met een ginning factor van 33% komt dit neer op 3000 liter/Kg

3. Met ReBlend op weg naar een circulaire textielmarkt.

50% gebruik van secundaire grondstoffen in 2030. Dat is de doelstelling die de Nederlandse overheid in overleg met de textielbranche heeft vastgesteld. Een mooie doelstelling maar de realiteit blijkt weerbarstig⁶. ReBlend ervaart dit aan den lijve. Van de 20 co-creatie projecten die we de afgelopen vier jaar hebben opgestart, zijn er maar drie die op kleine schaal succes hebben en in het productassortiment van bedrijven zijn opgenomen. In het merendeel van de gevallen speelt ten minste een van de volgende problemen: (i) Er is geen echte commitment van de producenten en hun commerciële inkopers aan de hergebruik doelstelling; (ii) de prijs is door de kleine volumes nog te hoog; (iii) er is geen actieve vraag naar van de consumentenkant. De ervaring van andere innoverende bedrijven op deze markt is vergelijkbaar. Het gevolg is dat er op dit moment (2019) minder dan 1% van het textielafval hoogwaardig in de keten wordt gehouden.

Met dit als achtergrond heeft het CPB heeft in november 2019 een document gepubliceerd met als titel *Textiel als secundaire grondstof* (CPB, 2019). De onderzoekers Eva van der Wal, Annemiek Verrips geven een heldere analyse van de barrières die de ontwikkeling van een secundaire grondstoffenmarkt voor textiel in de weg staan. Ze concluderen dat er veel milieuwinst te halen is omdat de productie van textiel veel milieuschade veroorzaakt, de recycling van de vezels nog beperkt is en dan nog vooral terecht komt bij laagwaardige toepassingen zoals isolatiemateriaal. Hun conclusies en aanbevelingen zijn relevant.

Op citaat: *Verschillende beleidsinstrumenten kunnen barrières op de secundaire markt voor textiel tegengaan. Inzet van secundaire grondstoffen, zoals gerecyclede textielvezels, is goed voor het milieu. De productiekosten van textiel gemaakt van textielafval zijn hoog ten opzichte van textiel uit primaire grondstoffen en textielafval raakt steeds meer vervuild. Zorgvuldig vormgegeven uitgebreide producenten-verantwoordelijkheid, regulering en betere informatievoorziening aan consumenten kunnen die barrières aanpakken.* Einde citaat.

Deze oplossingsrichtingen passen goed bij het transitiepad naar een circulaire textielmarkt dat ReBlend voor ogen staat, en de bijbehorende financieringsprincipes.

- Maak het aantrekkelijker voor producenten en importeurs om gerecyclede stoffen te gaan gebruiken, en onaantrekkelijk om kleding en stoffen gemaakt van nieuwe katoen (met een grote milieuvoetafdruk) op de Nederlandse markt te verkopen. Dit kan met een UPV (Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid)⁷. Dit is een toepassing van het de vervuiler betaalt principe. Dit vergt een afspraak op sectorniveau tussen de leveranciers en importeurs, aangevuld met maatregelen van de overheid op nationaal en Europees niveau.
- Stimuleer de markt voor circulair ingezette stoffen. De overheid kan de markt een zetje geven door hoge eisen te stellen aan het percentage van hergebruikte materialen bij openbare aanbestedingen. Kies voor 100% recyclede stoffen i.p.v. 10% of 20%. ReBlend en anderen

⁶ Deze doelstelling is flink afgezwakt in het in september 2019 gepubliceerde sectorplan van de Nederlandse kleding en textielsector "Op weg naar een circulaire keten". Daarin worden de volgende progressie doelen genoemd: 2025 10% gebruik circulaire materialen; 2030 20% gebruik circulaire materialen; 2035 50% inclusief duurzame materialen; 2040 80% inclusief duurzame materialen en 2050 100% inclusief duurzame materialen.

⁷ Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid. Producenten en importeurs zijn ook na de gebruiksfase van het door hun op de markt gebrachte product, verantwoordelijk voor de inzameling en op duurzame wijze verwerking van het afval al dan niet in combinatie met een recycle doelstelling.

kunnen kwalitatief hoogwaardig stoffen leveren met een menging van > 70% gerecyclede katoen en 30% recyclede PET of Lyocell.

- Maak consumenten bewust van de nut en noodzaak om in de komende 10 jaar te komen tot 50% gebruik van secundaire grondstoffen. De overheid kan hierin de regie nemen en nationale bewustwordingscampagnes initiëren als onderdeel van de convenanten met de kleding en mode-industrie. Maak helder dat biologische en BCI katoen geen oplossing biedt voor de milieuoetafdruk van virgin katoen. Alleen hergebruik zet zoden aan de dijk.
- Investeerders kies voor participaties in een nieuwe Europese de textiel recycling industrie. Risicokapitaal is wel beschikbaar maar launching customer's zijn de sleutel naar versnelling van deze transitie.
- Producenten en importeurs kies voor gerecyclede stoffen geproduceerd op basis van de ReBlend aanpak.

Bijlage A Literatuurlijst

Bijlage B De ReBlend milieuwinstberekening

Bijlage A Gebruikte literatuur en Statistieken

1. Textiel als secundaire grondstof, CPB Achtergronddocument Eva van der Wal, Annemiek Verrips november 2019
2. INretail, Modint, VGT. Op weg naar een circulaire keten, sectorplan Nederlandse kleding en textielsector, september 2019
3. ABN-AMRO, *De Verborgene Kosten van een Spijkerbroek, True Pricing in de Jeans Keten*, Impact Institute True Price, mei 2019
4. CBS, Trends in Nederland 2019
5. C.E. Delft (2017) Handboek Milieuprijzen 2017, Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissie en milieu-impact
6. EZK, Kamerbrief, DGKE-K/ 19156279, Betreft Voorstel voor een Klimaatakkoord, 28 juni 2019
7. Sutton, M.A & van Grinsven, H. (2018) European Nitrogen Assessment, summary for policymakers
8. CE Delft, 2018b, Milieu-informatie textiel
9. C.E. Delft (2017) Handboek Milieuprijzen 2017, Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissie en milieu-impact
10. IDH and True Price: Grosscurt, C., de Groot Ruiz, A., Fobelets, V. (2016). The True Price of Cotton from India: <https://trueprice.org/wp-content/uploads/2016/04/TP-Cotton.pdf>
11. Kooistra, K.J., Pyburn, R., Termorshuizen, A.J. 2006. The sustainability of cotton. Consequences for man and environment, Science Shop Wageningen University & Research Centre. Report 223. ISBN: 90-6754-90-8585-000-2.
12. Chapagain, A. K., Hoekstra, A. Y., Savenije, H. H., & Gautam, R. (2006). The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries. *Ecological economics*, 60(1), 186-203.
13. European Commission. (2019). Trade – Market access database. Product code: 62034231. http://madb.europa.eu/madb/statistical_form.htm
14. Grinsven, Hans & Erisman, Jan Willem & Oenema, O. & Bouwman, Alexander & Vries, Wim & Westhoek, Henk & Bleeker, Albert. (2011). The European Nitrogen Assessment. Bevindingen en lessen uit eerste Europese stikstofanalyse. Analytical and Bioanalytical Chemistry - ANAL BIOANAL CHEM.
15. Factsheet KrijgdeKleertjes cijfers 12 december 2013
16. F.A Esteve Turrilas, M. de la Guardia. *Environmental Impact of Recover cotton in textile industry*. Valencia : Department of Analytical Chemistry, University of Valencia, 2016.
17. Bairagi, N., 2014, Recycling of Textiles in India. J Textile Sci Eng S2: 003. doi:10.4172/2165-8064.S2-003.
18. Bukhari, M.A., R. Carrasco-Gallego en E. Ponce-Cueto, 2018, Developing a national programme for textiles and clothing recovery, *Waste Management & Research*, vol. 36(4): 321-331.
19. R.K. Byler, C.D.Delholm, Comparison of saw ginning and high-speed roller ginning with different lint cleaners of Mid-South Grown Cotton, *Applied Engineering in Agriculture*, Vol. 28(4): 475-482, 2012
20. E. Koç,E.Kaplan, An Investigation on Energy Consumption in Yarn Production with Special Reference to Ring Spinning, *Fibres & Textiles in Eastern Europe* October/December 2017, Vol 15, No.4 (63)

21. M.Nigam, P Mandade, B. Chanana, S.Sethi, Energy consumption and Carbon footprint of Cotton Yarn Production in textile industry, *International Archive of Applied Sciences and Technology*; Vol 7 [1] March 2016: 06-12
22. Textile Exchange, 2014. *the Life Cycle Assessment (LCA) of Organic Cotton Fiber, a global average*, PE International for Textile Exchange
23. Cotos, Ioana. *Background report methodologies-environmental impacts and accountancy*. 2017.
24. *Kering Environmental Profit & Loss, Methodology&Group Results*. 2013.
25. PwC. *Valuing corporate environmental impacts PwC methodology document*. 2015.
26. Trucost. *Trucost's Valuation Methodology*. 2015.
27. PUMA. *PUMA's Environmental Profit and Loss Account for the year ended 31 December, 2010*. 2011.
28. EU. *Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology*. May 2007.
29. Kornelis Blok, Mark Huijbregts et al., *A Novel Methodology for the Sustainability Impact Assessment of New Technologies*, Report prepared within the EU 7th Framework Programme, Utrecht 2013
30. Textile Engineering and Materials Research Group, De Montfort University. *The role and business case for existing and emerging fibres in sustainable clothing*. s.l. : Centre for Technical Textiles, University of Leeds, 2010.
31. Ellen Mac Arthur Foundation, *A New textiles economy; redesigning fashion's future*. 2017.

Overige

<https://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=cotton&graph=yield>

<https://bettercotton.org/about-better-cotton/better-cotton-standard-system/production-principles-and-criteria/>

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/mar/20/cost-cotton-water-challenged-india-world-water-day>

<https://waterfootprint.org/media/downloads/Report18.pdf>

<https://www.landflip.com/land-for-sale/texas/cotton-keyword>

https://www.ruralfinance.com.au/uploads/aga_documents/australian-farmland-values-report-2016.pdf

<https://cottonaustralia.com.au/cotton-library/fact-sheets/cotton-fact-file-the-australian-cotton-industry>

https://www.youtube.com/watch?v=pd5ViH_5598

Texperium. Overzicht van ontwikkelingen op het gebied van gerecyclede garens;

[Www.texperium.eu/nl/products/6/garens+uit+gerecyclede+vezels](http://www.texperium.eu/nl/products/6/garens+uit+gerecyclede+vezels)

Bijlage B De ReBlend milieuwinst berekening

B.1 De milieukosten van katoenproductie

De textielsector veroorzaakt grote milieubelasting in alle fasen van de productcyclus. Katoen neemt in de sector een bijzondere plaats in omdat het de basis is voor 65% van alle kleding en interieur textiel, wereldwijd en ook in Nederland. De milieukosten van kleding en interieur textiel op basis van de katoen zoals die in Nederland verkocht wordt, variëren volgens het ReBlend team van EUR berekend als EUR 22.30 per kg standaard katoen tot een kleine EUR 10 per kg voor BCI-katoen. De Biologische katoen waarbij geen kunstmest en chemie gebruikt wordt is veel beter voor de lokale fauna maar gebruikt in de meeste oorsprong landen veel water en daardoor zijn de ecologische kosten van biologische (virgin) katoensoorten ook aan de hoge kant met een berekend gemiddelde van EUR 17/kg product.

Rekening houdend met deze kosten die niet in de winkelprijs verwerkt zijn, bedraagt de werkelijke prijs van een strekkende meter textiel (1.5 m breed) met als specificatie 66% katoen en 34% PET rond 30 EUR.⁸ Indien ook de werkelijke sociale kosten van de katoenproductie in de landen van oorsprong worden meegeteld dan komt daar nog eens EUR 33 kg bovenop (Trueprice, 2019)⁹.

In dit rapport ligt de focus op de milieukosten tijdens de productie van katoen en de eerste twee verwerkingsfasen namelijk ginnen (katoenzaad ontpitten) en het spinnen van de katoenvezels in garens. De milieukosten die samenhangen met weven en verven hoeven niet veel te verschillen bij verantwoorde productiemethoden. Het grote verschil zit in de katoenteelt kosten die vermeden worden als de consument kiest voor katoen zoals ReBlend die bepleit en aanbiedt.

De maatschappelijke milieukosten van katoen zijn zo hoog als gevolg van een aantal factoren: (i) watergebruik voor de gewasgroei; (ii) vervuiling en verzuring van land door kunstmest, onkruidbestrijders, pesticiden en insecticiden; (iii) vervuiling en vermesting van water met nitraten en fosfaten; (iv) het gebruik van giftige bleek- en verf stoffen; (v) fossiel energieverbruik; en (vi) CO₂ uitstoot. In de afgelopen jaren zijn een groot aantal studies uitgevoerd om in beeld te brengen hoe groot de milieuoetadruk is van katoenen productie en katoenen stoffen. De meeste studies zijn LCA's waarbij gekeken wordt naar de totale levenscyclus van een katoenen productie op een specifieke locatie en de verwerking daarvan in een T-shirt of spijkerbroek. Hoewel deze studies zeer informatief zijn, zijn ze locatie en product specifiek en daarom minder geschikt inzicht te geven in de vraag hoeveel milieukosten bespaard kunnen worden als de consument zou overstappen op kleding en interieur textiel

⁸ Jaarlijks wordt meer dan 3% van het beschikbare water op aarde gebruikt voor de textielindustrie. Textiel kost enorm veel water en katoen groeit vooral in gebieden waar nu al een flink tekort aan water bestaat. Als we textiel blijven maken zoals we dat nu doen zal in 2030 zal de vraag naar water 40% hoger zijn dan het aanbod. Textielafval wordt nu verbrand of verdwijnt naar laagwaardige toepassingen. Hergebruik van niet meer draagbaar textielafval als basis voor nieuwe vezels vermindert de behoefte aan niet-hernieuwbare materialen. Zo kan nieuwe textiel met een minimale negatieve ecologische impact geproduceerd worden. Hiermee kan textiel weer de basis worden voor een branche met positieve impact.

⁹ De verborgen kosten van een spijkerbroek: Trueprice gap jeans; sociale kosten EUR 22/jeans (van 650 gram)

op basis van gerecyclede stoffen. Om daar zicht op te krijgen heeft ReBlend een eigen verkennend onderzoek gedaan. Daarbij is ervoor gekozen om ReBlend garens en textieldoek te vergelijken met de gemiddelde katoenenstof die in de kleding en interieur textiel zit die in Nederland verkocht wordt. Dit gemiddeld is bepaald op basis van een eigen analyse van katoenproductie en handelscijfers. Een vergelijkbare berekening is uitgevoerd door het CE Delft (2015 en 2018)¹⁰ en wordt ook gebruikt door het CBS (2019)¹¹.

B.2 Aanpak en methode

Om te berekenen wat de milieuwinst is bij het gebruik van ReBlend garens, zijn een aantal vragen onderzocht

1. Welke soorten katoen worden verkocht op de Nederlandse markt, waar wordt de zaadkatoen geteeld en waar worden de balen katoenlint, verwerkt tot garens, textiel en eindproducten?
2. Wat zijn de meest significante onderdelen van de milieubelasting in de katoenketen?
3. Wat is de milieubelasting van de katoen garens die de basis zijn voor de kleding en interieur textiel op de Nederlandse markt
4. Wat is de milieubelasting van ReBlend textiel gemaakt van garens gemaakt van ingezamelde oude kleding.
5. Wat zijn de maatschappelijke prijzen waarmee de berekende hoeveelheden van de milieudruk indicatoren kunnen worden omgerekend tot de integrale milieudrukkosten?

Om deze vragen te beantwoorden is gebruik gemaakt van bronnenonderzoek en eigen modelberekeningen. De gebruikte bronnen staan vermeld Bijlage A. Om deze vragen integraal te kunnen beantwoorden heeft het ReBlend team Excel model gemaakt. Het model maakt een onderscheid tussen de landen van oorsprong van de ruwe katoen die verwerkt is in de NL-import van kleding, garens en stoffen; en maakt een onderscheid tussen de drie type katoen: Conventionele katoen, Betere Katoen en organische katoen. Zo is een typologie van 24 onderscheiden soorten gemaakt (matrix van 8 landen/landengroepen x 3 typen katoen).

Omdat het water verbruik de belangrijkste milieubelastende factor is in de footprint van katoen, is het waterverbruik gedifferentieerd voor de 24 profielen (M^3/kg katoengaren). Voor de overige milieubelasting categorieën zijn drie profielen gemaakt op basis van in de LCA-vakliteratuur gerapporteerde “gemiddelden op wereldniveau) voor conventionele en organische/bio katoen. Het milieubelasting profiel van de “Betere Katoen” (BCI/IPM) is in het model berekend op basis van veronderstellingen over het effect van de BCI-principes. Om de milieudruk kosten van ReBlend katoen te berekenen is gebruik gemaakt van een LCA-publicatie m.b.t. garen van het Spaanse Recover bedrijf, waar ook de ReBlend garens gemaakt worden.

Om de maatschappelijke kostenbesparing van een circulaire katoen markt op basis van gerecyclede ReBlend garens in kaart te kunnen brengen is gebruik gemaakt van de maatschappelijke kosten-baten

¹⁰ CE Delft CE Delft, 2018b, Milieu-informatie textiel

¹¹ Textiel als secundaire grondstof, CPB Achtergronddocument Eva van der Wal, Annemiek Verrips, november 2019

analyse (MKBA-methode). Het uitgangspunt daarbij is dat de maatschappelijk winst berekend wordt op basis van een vergelijking van de huidige situatie, met de gewenste situatie. Het verschil daartussen is maatgevend. De waarde van dit verschil wordt uitgedrukt in geld waarbij virtuele prijzen worden gebruikt die de maatschappelijke waarde aangeven (de schaduwprijs /economische i.p.v. de marktprijs)¹².

Er is in deze publicatie gekozen voor de MKBA-methode, omdat deze geschikt is voor de circulaire economie gelieerde vraagstelling. De bestaande katoen “footprint” studies (met LCA en Trueprice methode toepassingen) zijn daar niet geschikt voor. Een LCA berekent de milieubelasting voor katoen gemaakt op een specifieke locatie, met de lokaal specifieke teeltpraktijken (inputs: groen en blauw water en agrochemie). De met LCA-studies gegenereerde data sets zijn verificatie data voor het model maar ze kunnen niet op zinvolle wijze geaggregeerd worden tot de meta-waarden voor de katoenprofielen die in het NL-model worden onderscheiden. Voor de Trueprice methode maakt het weinig uit of de katoen in een product hergebruikt is of niet. In beide gevallen wordt berekend wat de milieukosten zijn van de oorspronkelijke katoen. De Trueprice benadering zoals recent toegepast (zie de verborgen kosten van een spijkerbroek) onderschat zo de milieuwinst van recycling. Om de maatschappelijke baten (milieuwinst) van post-consumer textiel goed en volledig in beeld te brengen is het echter juist van belang om de vermeden milieu impact te bepalen van het product dat vervangen wordt door het met ReBlend garen gemaakte katoen.¹³

Om de milieuwinst in kaart te brengen is gebruik gemaakt van het methodologisch kader voor Impact Assessment door het CLM-instituut van de universiteit van Leiden (CLM, 2001, 2013). Daar hebben wij verder het Landgebruik aan toegevoegd: Het gaat daarbij om: (i) Klimaatopwarming (Global warming Potential); (ii) Vermesting (Eutrophication Potential); (iii) Verzuring (Acidification Potential); (iv) Energie gebruik (non-renewable Primary Energy demand); (v) Water verbruik (Water use and consumption); en (vi) Landverbruik (Land use and land erosion).

Om de milieu-impact te moneteren is gebruik gemaakt van vijf bronnen:

- C.E. Delft (2017) Handboek Milieuprijzen 2017, Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissie en milieu-impact
- EZK, Kamerbrief, DGKE-K/ 19156279, Betreft Voorstel voor een Klimaatakkoord, 28 juni 2019
- Kering & PWC. Environmental P&L (2013; 2015)
https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_profit_and_loss_account
- Cotos, Ioana. *Background report methodologies-environmental impacts and accountancy*. 2017.

¹² In de economische prijzen benadering en evenzo bij de True Price benadering, wordt beoogd alle PPP kosten in kaart te brengen en een monetaire waarde te geven. Het gaat daarbij om aan alle gebruikte grondstoffen en arbeid, en eco-services die al dan niet voor producent een marktprijs hebben, een faire prijs te geven. Om deze prijs te bepalen word het opportuniteitsprincipe gehanteerd of ook wel de bereidheid om te bepalen voor -eco-services die nog niet, of nog niet voldoende beprijsd zijn om de maatschappelijke kosten te reflecteren. VB de prijs van water, watervervuiling, luchtverzuring, CO2 prijs, arbeid.

¹³ De MKBA-methode vergelijkt het aantal M³ H₂O van zeg een jeans gemaakt van conventionele katoen (10 M³/kg garen) met het aantal M³ H₂O gebruikt voor ReBlend katoen garen = 0 M³/kg garen. De milieuwinst is dan 10 M³/kg verkochte textiel op basis van katoengaren eq.). Bij de True Price methode is er geen milieuwinst voor water omdat er niet gekeken wordt het verschil tussen de met en zonder recycling situatie; de argumentatie daar is dat ook voor gerecyclede katoenstoffen het oorspronkelijk katoenteelt-productiekosten plaatje geldt.

- Eigen onderzoek naar katoenoorsprong en naar land en pachtprizen

B.3 De modelberekeningen

Vraag 1 Welke soorten katoen worden verkocht op de Nederlandse Markt, waar wordt de zaadkatoen geteeld en waar worden de balen katoenlint, verwerkt tot garens, textiel en eindproducten?

B.3.1 Drie katoensoorten

Katoen is als wijn. De oorsprong van de katoen bepaalt de kwaliteit en de milieubelasting bij de teelt van de katoen. De locatie van de spinnerijen en weverijen zijn daarbij niet van belang. De enorme variëteit in de LCA-resultaten voor katoenteelt fase geeft dit over duidelijk aan. In de literatuur over de sector wordt een los gedefinieerde driedeling gehanteerd voor de teeltmethodes.

Conventioneel geteelde katoen veelal grootschalig, agrochemie intensief en water intensief/geïrrigeerd; De “betere katoen” waarbij BCI-principes en/of IPM-principes gehanteerd worden. Het gaat hierbij om een optimale dosering van water en agrochemie; en de organische/biologische katoen waarbij geen kunstmatige agrochemie wordt gebruikt en veelal regenwater i.p.v. Irrigatiewater de plant laat groeien.

B.3.2 De importlanden en bronlanden voor de katoenproductie

Om zicht te krijgen op de oorsprong van de katoentypes verkocht op de Nederlandse markt is een analyse in vier stappen uitgevoerd.

Stap 1: de belangrijkste importlanden voor de Nederlandse import van kleding, stoffen en garens.

Nederland importeert en exporteert kleding, garens en stoffen. De grootste importlanden zijn Duitsland (20.8%), China (17.7%), België (7.5%), Bangladesh (7%). Turkije, Italië, India en Pakistan.

Tabel B1 De belangrijkste importlanden

NL import kleding, stoffen en garens	2017	
	Share	Share
Germany	20,8%	20,8%
China	17,7%	17,7%
Belgium	7,5%	7,5%
Turkey	5,8%	5,8%
Bangladesh	7,0%	7,0%
Italy	4,5%	4,5%
India	3,1%	3,1%
Pakistan	4,0%	4,0%
Uk/Den/ +178 others	29,6%	29,6%
Total	100,0%	100,0%

Stap 2 Analyse van de oorsprong landen voor de kleding en textiel. De handelshuizen en kledingmerken uit deze landen kopen op hun beurt hun producten uit Bangladesh (13) %, Turkije (12%), India (8%), Pakistan (8% en andere landen.

Tabel B2 De landen waar onze handelspartners hun katoen producten uit importeren

	China	Turkey	Bangladesh	Italy	Neth	India	Vietnam	Pakistan	Other
Germany	25,0%	10,0%	8,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	27,0%
China	100%								0,0%
Belgium	25%	13%	13%	13%	13%	13%	13%		0,0%
Turkey		100%							0,0%
Bangladesh			100%						0,0%
Italy	25%	25%	25%						25,0%
India						100%			0,0%
Pakistan								100%	0,0%
Uk/Den/ +178 others	22,0%	8,0%	8,0%			8,0%	4,0%	8,0%	42,0%

Source: analysis of trade statistics 2018

Tabel B3 De oorsprong landen voor de kleding en textiel

NL import stoffen en kleding	Share	Country of origin								
		China	Turkey	Bangladesh	Italy	Neth	India	Vietnam	Pakistan	Other
Germany	20,8%	5,2%	2,1%	1,7%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	5,6%
China	17,7%	17,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Belgium	7,5%	1,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,0%	0,0%
Turkey	5,8%	0,0%	5,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bangladesh	7,0%	0,0%	0,0%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Italy	4,5%	1,1%	1,1%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
India	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Pakistan	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%	0,0%
Uk/Den/ +178 others	29,6%	6,5%	2,4%	2,4%	0,0%	0,0%	2,4%	1,2%	2,4%	12,4%
Total	100,0%	32,4%	12,3%	13,1%	2,2%	2,2%	7,7%	3,4%	7,6%	19,2%

Stap 3 Bepaling van de katoen oorsprong landen. De oorsprong landen (Tabel B3) maken de kleding van katoenvazel uit eigen land of ze importeren de katoen uit de grote katoen producerende landen. De analyse geeft aan dat 90% van alle ruwe katoen die verwerkt is in de kleding, stoffen en garens op de NL-markt uit 7 landen komt, waarbij de USA (41.9%); China (41.9%) verreweg de grootsten zijn. Zie de kolom market share in tabel 1.

Tabel B4 De oorsprong landen van de katoen de verwerkt is in de Nederlandse import

Source of Cotton	China	Turkey	Bangladesh	Italy	Neth	India	Vietnam	Pakistan	Other
USA	41,9%	6,5%	6,1%	13,1%		0,9%	1,2%	3,4%	1,1%
Australia	1,3%					1,3%			
India	6,5%						6,5%		
Brazil	0,0%								
Burkina	1,1%				1,1%				
China	25,9%	25,9%							
Pakistan	6,5%							6,5%	
Turkey	7,2%		6,1%		1,1%				
Others	9,6%								9,6%

Stap 4 Bepaling van het marktaandeel van de drie verschillende katoensoorten

Tabel B5 Samenstelling van de katoen export (drie types)

Cotton producing country	Conventional	BCI/ICM	Organic
India	80%	10%	10%
China	60%	39%	1%
USA	40%	59,6%	0,4%
Turkey	1%	89%	10%
Pakistan	70%	29%	1%
Burkina	1%	1%	98%
Australia	50%	49%	1%
Others	80%	19%	1%

Tabel B6 Samenstelling van de katoen import in Nederland

Cotton source	Market share	Conventional	BCI/ICM	Organic
India	6,5%	5,2%	0,7%	0,7%
China	25,9%	15,5%	10,1%	0,3%
USA	41,9%	16,7%	24,9%	0,2%
Turkey	7,2%	0,1%	6,4%	0,7%
Pakistan	6,5%	4,5%	1,9%	0,1%
Burkina	1,1%	0,0%	0,0%	1,1%
Australia	1,3%	0,7%	0,6%	0,0%
Others	9,6%	7,7%	1,8%	0,1%
Total	100,0%	50,45%	46,50%	3,05%

B.3.3 24 product profielen. Marktaandeelen per land en katoen type.

De combinatie van de drie katoen typen met de 8 oorsprong landen (7 landen en de overige groep) geeft de 24 milieuprofielen die in de ReBlend studie zijn gebruikt. De mark aandel en van de 24 katoenprofielen zijn bepaald aan de hand van Handelsstatistieken (CBS) en sectorcijfers (Modint), Handelsstatistieken (EU), wereldwijde Katoenhandel cijfers, en literatuuronderzoek naar de marktaandeelen van conventionele katoen, betere katoen en organische katoen.

Tabel B7 24 Katoen profielen op de NI markt voor kleding, garens en stoffen

Cotton source	Market share	Conventional cotton	BCI/IPM	Organic
India	6.5%	5.2%	0.7%	0.7%
China	25.9%	15.5%	10.1%	0.3%
USA	41.9%	16.7%	24.9%	0.2%
Turkey	7.2%	0.1%	6.4%	0.7%
Pakistan	6.5%	4.5%	1.9%	0.1%
Burkina	1.1%	0.0%	0.0%	1.1%
Australia	1.3%	0.7%	0.6%	0.0%
Others	9.6%	7.7%	1.8%	0.1%
Totaal	100.0%	50.45%	46.50%	3.05%

Bron: ReBlend milieukosten model (2019)

Vraag 2. Wat zijn de meest significante onderdelen van de milieubelasting in de katoenketen?

B.3.4 De significante Milieubelastingpunten in de Katoenketen

Tabel B8 Milieubelastingspunten in de katoen keten

Fabricage katoen inputs	Katoen teelt	Katoen ontpitting	Spinnerij	Weverij	Bleken & Verven	Maak industrie	Transport	Gebruik	Afval verwerking	
		Zaadkatoen Seedcotton	Katoenvezel Cottonlint	Katoengaren Cotton yarn	Katoen- stoffen Cotton textiles	Geverfde/ bedrukte stoffen	Kleding en stoffen Garments & textiles	per schip en vrachtwagen	Wassen en slijtage	Disposal or recycling
Seeds	Seeds	Plantgoed								
Land preparation	Land & Machine hrs	Landbewerking								
Fertilization	N-K-P	Bemesting								
Planting	Machine Hours	Planten								
Irrigation	Irrigation	Water								
Weed control	Herbicides	Onkruidbestrijding								
Pest control	Pesticides	Ziektebestrijding								
Harvesting	Machine Hours	Oogst								
Transportation	Machine Hours	Vervoer		Machine/Energy hours						
Labour	Labour Hours	Arbeid		Arbeidsuren						
Ginning	Ginneries			Machine/Energy						
Transportation	Transportation			Machine/Energy	Machine/Energy hours	Machine/Ene				
Spinning	Spinning				Machine/Energy hours					
Weaving	Weaving				Machine/Energy hours					
Dyeing	Dyeing					Chemicals * 1				

Tabel B9 Planetaire grenzen, LCA-categorieën en Indicatoren

Planetary Boundaries relevant for cotton garments, yarns and textiles				
Planetary Boundaries		LCA categories		Indicators
Climate change	CO2 space	Global Warming Potential	GWP	Kg CO ₂ eq/ton cotton yarn
	Fossil fuel combustion	Fossil Fuel depletion		MJ-kWh eq/ton cotton yarn
Biosphere integrity	Genetic diversity	Biodiversity Loss Potential	BLP	NA
	Functional diversity			NA
Landscape change	Land use	Food production Loss Potential	FLP	M ₂ Land/ kg cotton yarn
	Land erosion			M ₂ Land/ kg cotton yarn
Freshwater use	Water depletion	Water Scarcity Potential	WSP	M ³ H ₂ O/ kg cotton yarn
	Water ecotoxicity	Toxicity (Human and bio)	TP	NA
Biochemical flows	Phosphorous	Eutrofication Potential (Fresh water and marine)	EP	kg PO ₄ ³⁻ eq/kg cotton yarn
	Nitrogen			NO ₂ eq/kg cotton yarn
Ocean acidification	Sulphur	Acidification Potential	AP	kg SO ₂ eq/kg cotton yarn
Atmospheric aerosol loading				NA
Stratospheric ozone depletion		Ozone depletion Potential	ODP	NA
Novel entities	??			NR

Vraag 3. Wat is de milieubelasting (footprint) van met katoen gemaakte kleding en interieur textiel?

B.3.5 Water verbruik in de katoenteelt

Water verbruik (M³H₂O/kg katoengaren)

Het water verbruik voor de katoen op de NL-markt is berekend op basis van gegevens uit de publicatie: Chapagain, Hoekstra, *The Water Footprint of cotton production*. Het uitgangspunt is dat de waterbehoefte van katoen afhangt van het gemiddelde vochtigheidsgehalte, temperatuur en water verdampingsgraad op de productielocatie. Deze cijfers zijn vergeleken met de gemiddelde katoenvezel opbrengst (na ginning) (Kg-vezel/ha). Op basis van deze twee cijfers is het gemiddelde water gebruik voor de katoenteelt in een land (M³ H₂O/kg-gesponnen garen) berekend.

Dit gemiddelde is vervolgens gebruikt om de verschillen in waterverbruik tussen conventionele katoen, betere katoen en organische katoen te bepalen. Hierbij zijn twee veronderstellingen gehanteerd: 1) De watervoorziening voor de **betere katoen** wordt zodanig gemanaged dat de combinatie van regenwater (green water) en grond/oppervlakte water (blue water) irrigatie-water (blue water) perfect afgestemd zijn op de water behoefte van de plant; en 2) bij **conventionele katoen** worden inefficiënte irrigatiemethoden gebruikt en ligt het water verbruik 25% hoger. Bij **organische katoen** wordt minder irrigatiewater gebruikt, of is niet beschikbaar zoals in veel Afrikaanse landen, en is de regenval onvoldoende om de volledige behoefte van de plant te dekken. De vooronderstelling is dat gemiddeld slechts 75% van de waterbehoefte gedekt wordt, en dit komt onder meer tot uiting in de lagere opbrengst per hectare bij de organische katoenteelt.

Tabel B10 Watergebruik in M³/kg garen per katoen profiel en gemiddeld op de NL-markt

Land	Conventio nal cotton	BCI/ICM	Organic	AVG
India	20.17	16.14	19.21	19.67
China	5.13	4.10	4.88	4.72
USA	6.83	5.47	6.51	6.02
Turkey	7.28	5.83	6.94	5.95
Pakistan	15.24	12.20	14.52	14.35
Burkina	24.14	19.31	22.99	22.96
Australia	7.17	5.74	6.83	6.46
Others -Egypt	16.55	13.24	15.76	15.91
AVG NL Water use: M³kg fibre	9.93	5.95	15.44	8.25
Water use: cultivation M ³ /kg yarn	10.78	6.46	16.77	8.96
Water use: dyeing M ³ Kg yarn	0.80	0.80	-	0.77
Total watert use M³/Kg yarn	10.73	6.75	15.44	9.02

B.3.6 Andere milieu impact hoeveelheden

Watervervuiling/Vermesting/Eutrofiëring (PO₄³ eq/kg katoengaren). Als schade indicator voor vermisting van land en oppervlaktewater (Eutrofiëring) wordt in de LCA-literatuur PO₄³ eq gebruikt, dit wordt vervolgens omgerekend naar kg P met de factor 0.3262. De vermisting ontstaat door uitspoeling van stikstof en fosfaat naar het oppervlaktewater en grondwater. Bij organische landbouw wordt beter voor de grond gezorgd en is de uitspoeling wat minder. De omvang van de watervervuiling is moeilijk te

bepalen. Wij gebruiken de cijfers uit het onderzoek van PE International uitgevoerd in 2014 in opdracht van Textile Exchange.

Energie verbruik (MJ/kg katoengaren). In de teelt van katoen wordt energie gebruikt door tractoren ingezet bij landbewerking, plantverzorging, bemesting, gewasbestrijding, oogst en transport van inputs en producten, irrigatiepompen en dieselgeneratoren voor de katoenontpittingmachines, spinnerijen en voor transport op het boerenbedrijf, tussen boer en de ginneries, en naar de spinnerijen in binnen- en buitenland. Het gaat hier om de consumptie van fossiele energiebronnen (diesel en benzinemotoren).

Klimaat opwarming (kg CO₂ eq/Kg katoengaren). De schade indicator is kg Koolstofdioxide equivalent. Dit is één van de broeikasgassen. CO₂ methaan en NO_x komen vrij bij het maken van de kunstmest (N, K, P) die gebruikt worden om de opbrengst per hectare te vergroten; De tweede bron is het gebruik van diesel, benzinegeneratoren en motoren voor machines en irrigatiepompen en de katoenontpitting fabrieken. De teeltwijze heeft dus invloed deze categorie van milieubelasting. De onderzoeksresultaten geven bandbreedtes aan.

Verzuring (land en lucht) (Acidification – AP kg SO₂). De schade indicator voor verzuring is het aantal kg SO₂ dat vrijkomt bij de productie van katoen. Zwaveldioxide komt vrij bij het gebruik van diesel en benzinemotoren voor grondbewerking, irrigatie, ginning en transport. Onderzoek gesponsord door de Textile Exchange laat zien dat bij gewone katoen gemiddeld 18.7kg per 1000kg lint het milieu belast. Bij organische katoen kan dit verminderen tot 5.7kg. Deze lagere belasting is het resultaat van arbeidsintensievere bewerking met gecertificeerde Integrated Pest Management (IPM), minder machine gebruik en minder of geen irrigatie.

Landgebruik (M₂ kg katoengaren). Gemiddeld levert een ha land (10.000M₂) ongeveer 3.300 kg zaadkatoen. In de ginneries wordt daar ongeveer 1100 kg katoen vezel uitgehaald. In het spinnerijen wordt daarvan ongeveer 1000 kg katoengaren gemaakt. Dit betekent dat ongeveer 10 m₂ land nodig is voor 1 kg katoengaren (het gemiddelde is met het model berekent als 9.73 M₂). Naast het gewone landgebruik vindt er erosie plaats en de grond raakt bij meerjarig gebruik verarmt en verzuurd. In veel landen kent men geen jaarlijkse teeltwisseling en wordt de grond na een aantal jaren niet verder gebruikt. Voor deze studie is aangenomen dat het om 2% per jaar gaat.

B.3.7 Overzicht van de milieu-impact per katoensoort**Tabel B11 Milieubelasting per thema en katoensoort in de 1st drie fasen van de levenscyclus**

	Milieu Belasting	eenheid	Conventio- nele katoen	BCI katoen	Organische katoen	Katoen Gemiddeld
	1	2	3	4	5	6=3+4+5
Stap 1: teelt van zaadkatoen en ginning tot katoenvezel						
0,326	Water verbruik	M ³ H ₂ O/kg katoengaren	10,78	6,46	16,77	8,957
	Water vervuiling A	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,0039	0,0033	0,0028	0,004
0,326	Water vervuiling B	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,0039	0,0033	0,0028	0,004
1,086	Energie verbruik	MJ/kg-K-garen	16,34	9,80	3,27	12,899
	Broeikasgas emissies	kg CO ₂ - eq/kg K-garen	1,81	1,39	0,98	1,590
	Luchtvervuiling	Kg SO ₂ /kg K-garen	0,02	0,01	0,01	0,015
	Land gebruik	M ₂ Grond/kg K-garen	9,82	9,03	16,73	9,662
2%	Land verbruik/erosie	M ₂ Grond/kg K-garen	0,20	0,18	0,33	0,193
stap 2: Spinnen en Weven						
	Water verbruik	M ³ H ₂ O/kg katoengaren				
	Water vervuiling A	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen				
	Water vervuiling B	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen				
	Energie verbruik	MJ/kg-K-garen	16,56	16,56	16,56	16,56
	Broeikasgas emissies	kg CO ₂ - eq/kg K-garen				
	Luchtvervuiling	Kg SO ₂ /kg K-garen				
	Totaal in €/kg K-garen					
Stap 3: verven						
	Water verbruik	M ³ H ₂ O/kg katoengaren	0,80	0,80	-	0,77
	Water vervuiling A	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,00	0,00	-	0,00
	Water vervuiling B	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,00	0,00	-	0,00
	Energie verbruik	MJ/kg-K-garen			-	na
	Broeikasgas emissies	kg CO ₂ - eq/kg K-garen	17,30	7,00	-	11,98
	Luchtvervuiling	Kg SO ₂ /kg K-garen	0,30	0,01	-	0,16
Totaal stap 1-3			Hoeveelheden			
	Water verbruik	M ³ H ₂ O/kg katoengaren	11,58	7,26	16,77	9,73
	Water vervuiling A	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,0065	0,0035	0,0028	0,0050
	Water vervuiling B	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,0065	0,0035	0,0028	0,0050
	Energie verbruik	MJ/kg-K-garen	32,90	26,36	19,83	29,46
	Broeikasgas emissies	kg CO ₂ - eq/kg K-garen	22,54	11,83	4,41	17,01
	Luchtvervuiling	Kg SO ₂ /kg K-garen	0,32	0,02	0,01	0,17
	Land gebruik	M ₂ Grond/kg K-garen	9,82	9,03	16,73	9,66
2%	Land verbruik/erosie	M ₂ Grond/kg K-garen	0,20	0,18	0,33	0,19
	% NL markt aandeel		50,5%	46,5%	3,0%	

Vraag 4. Wat is de milieubelasting van ReBlend textiel gemaakt van garens gemaakt van ingezamelde oude kleding.

B.3.8 De milieubelasting van ReBlend textiel

De milieukosten van het productieproces van ReBlend garens zijn in kaart gebracht door Ioana Cotos (2018). In haar studie is uitgegaan van een ReBlend garen wat bestaat uit 70% post-consumer textiel (87.5% katoen, 10.2% polyester, 2.2% andere materialen) en 30% gerecyclede PET.



Figure 1: Production process ReBlend fibre

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de Spathas study (2018) naar Recover garen wat een dikte heeft van 20Nm (500dtex). Dit betekent een omrekenfactor van 25. De relevant milieudruk categorieën voor ReBlend garen staan hieronder samengevat:

- Water gebruik voor het bijkleuren van de PET (35 liter per Kg garen) Dit komt neer op $0.035\text{M}^3\text{H}_2\text{O}/\text{kg}$ garen
- Watervervuiling door het bijkleuren van de PET met een EP-waarde van $6.65\text{E}-05$ kg $\text{PO}_4\text{-3}$. Dit komt neer op 0.000066 kg $\text{PO}_4^3\text{eq.}/\text{kg}$ karen
- Broeikasgasemissies die vrijkomen bij snijden, vervezelen en spinnen van het garen 3.05kg $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kg}$ katoengaren
- Energie gebruik voor het snijden, vervezelen en spinnen: 0.434 MJ/Kg garen
- Luchtvervuiling door het gebruik van elektriciteit in het proces

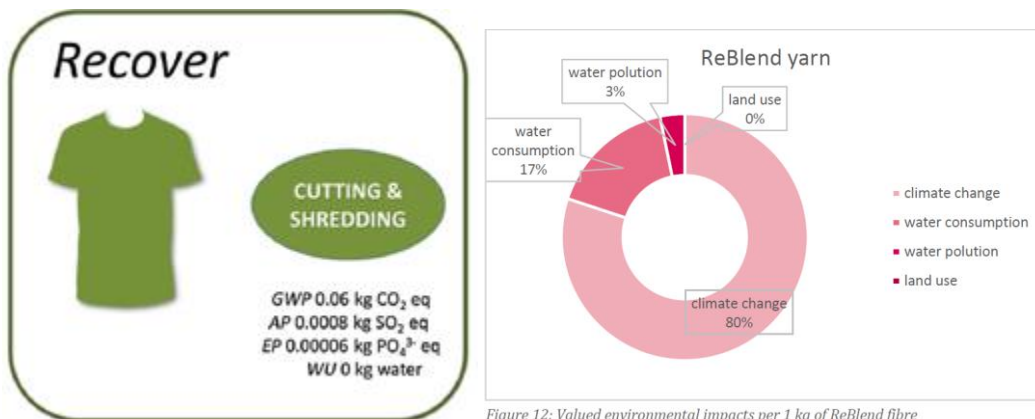


Figure 12: Valued environmental impacts per 1 kg of ReBlend fibre

B.3.9 Milieu beprijzing

Vraag 5. Wat zijn de maatschappelijke prijzen waarmee de berekende hoeveelheden van de milieudruk indicatoren kunnen worden omgerekend tot de integrale milieudrukkosten?

Tabel B12 De milieuprijzen die in het ReBlend model gebruikt zijn

Milieu Belasting	eenheid	Prijzen in €
Water verbruik	M ³ H ₂ O/kg katoengaren	0,920
Water vervuiling A	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	134,000
Water vervuiling B	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,629
Energie verbruik	MJ/kg-K-garen	0,025
Broeikasgas emissies	kg CO ₂ - eq/kg K-garen	0,100
Luchtvervuiling	Kg SO ₂ /kg K-garen	24,900
Land gebruik	M ₂ Grond/kg K-garen	0,029
Land verbruik/erosie	M ₂ Grond/kg K-garen	0,790

De economische prijs voor water is berekend op basis van de Environmental Profit and Loss methode ontwikkeld door PWC en toegepast in de Kering studies. Daarbij wordt de prijs gekoppeld aan de beschikbaarheid van water in een land. De indicator daarvoor is

Tabel B13 De economische prijs voor water: een gemiddelde schaarste prijs

Katoen oorsprong	WU als % jaarlijkse Beschikbaarheid	Schaarste Prijs €/M ³	NL markt aandeel	Opbouw AVG prijs €/M ³
USA	13,68	0,3	41,6%	0,12
Australia		0,3	1,3%	0,00
India	33,88	1,38	7,0%	0,10
Burkina		0,03	1,1%	0,00
China	21,12	0,5	25,6%	0,13
Pakistan	74,35	7,5	6,1%	0,46
Turkey	19,83	0,48	7,6%	0,04
Others	22,89	0,73	9,7%	0,07
Gemiddelde Prijs				0,92
Gemiddeld USA/China/India				0,73

Voor de watervervuiling zijn twee prijzen gebruikt. De waterzuiveringskosten en de Eutrofiëringsschade. De waterzuiveringskosten zijn gebaseerd op Europese waterzuivering kosten. Voor de eutrofiëringsschade is de prijs gebaseerd op het Handboek voor Milieuprijzen (CE Delft, 2017).

De energieprijis is berekend als het gewogen gemiddelde van de katoen oorsprong landen.

Tabel B14 Energieprijzen

Energy prices March 2019	
Katoen oorsprong land	€/kWh
India	0.07
China	0.07
USA	0.12
Turkey	0.08
Pakistan	0.05
Burkina Faso/Mali **	0.09
Australia	0.22
Others -Egypt	0.03
Gewogen gemiddelde	0.09

De CO₂ prijs is berekend met als uitgangspunt het voorzichtigheidsprincipe. De gedachte daarbij is dat de wereldwijd beschikbare CO₂-emissie ruimte in de komende 15 jaar zal zijn opgebruikt. Om in deze periode tot een zero emissie economie te geraken zullen op korte termijn de CO₂ prijzen aangepast moeten worden aan deze beperkte CO₂ budget ruimte. De in deze studie gebruikte prijs is EUR 100/ton CO₂

Tabel B15 CO₂ Prijzen

Scenario	CO ₂ Price scenario's		
	2030	2050	2100
low	40	100	300
medium	50	200	300
High	100	300	300

De SO₂ prijs voor de luchtvervuiling is voor deze studie vastgesteld op EUR 24.90/ kg SO₂. (Handboek Milieuprijzen)

De Grondprijs (€/ha) is berekend op basis van marktprijzen voor katoen arealen in de productielanden (Google search naar makelaarsprijzen voor boerenland), en de gangbare kredietrente in de betrokken landen.

Tabel B16 Landprijzen in de katoenteelt landen

Land prices for cotton farming EUR/Ha				
Katoen oorsprong land	land lease costs	AVG land use costs	Real Interest rate	Sales price/Euro / ha
USA	294	123	3%	9.785
Australia	183	2	3%	7.338
India	123	8	7%	1.760
Brazil	-	-	0%	6.000
Burkina	300	3	10%	3.000
China	120	31	2,00%	6.000
Pakistan	350	23	7%	5.000
Turkye	600	43	6,00%	10.000
Others	600	58	6%	10.000
	€/ha	291		7.905

B.4 Overzicht van de uitkomsten

Tabel B17 De milieu- impact van katoengebruik op de NL-markt (in hoeveelheden)

	Milieu Belasting	eenheid	Conventio- nele katoen	BCI katoen	Organische katoen	Katoen Gemiddeld	Reblend: collection, cutting & shredding	Milieu kosten Besparing	Prijzen in €	
	1	2	3	4	5	6=3+4+5	7	9		
Totaal stap 1-3			Hoeveelheden							
2%	Water verbruik	M ³ H ₂ O/kg katoengaren	11,58	7,26	16,77	9,73	-	8,95	0,92	
	Water vervuiling A	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,0065	0,0035	0,0028	0,0050	0,00006	0,22	134,00	
	Water vervuiling B	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg K- garen	0,0065	0,0035	0,0028	0,0050	-	0,00	0,63	
	Energie verbruik	MJ/kg-K-garen	32,90	26,36	19,83	29,46	5,63022	0,60	0,03	
	Broeikasgas emissies	kg CO ₂ - eq/kg K-garen	22,54	11,83	4,41	17,01	3,25000	1,38	0,10	
	Luchtvervuiling	Kg SO ₂ /kg K-garen	0,32	0,02	0,01	0,17	0,00267	4,19	24,90	
	Land gebruik	M ₂ Grond/kg K-garen	9,82	9,03	16,73	9,66	-	0,28	0,03	
	Land verbruik/erosie	M ₂ Grond/kg K-garen	0,20	0,18	0,33	0,19	-	0,15	0,79	
		% NL markt aandeel		50,5%	46,5%	3,0%				
Totaal in €/kg K-garen			0	22,36	9,66	17,39	16,30	0,54	15,76	
ReBlend Milieukosten /Kg-garen				0,54	0,54	0,54				
Milieu winst bij gebruik ReBlend/Kg-garen				21,82	9,12	16,85	15,76		15,76	

Tabel B18 De milieukosten van virgin katoen en de ReBlend milieuwinst

Impact categorie	Milieu diensten en grondstoffen	Milieu en grondstoffen kosten per Kg/katoen en per katoen €/kg garen						
		Conventio- nele katoen	BCI katoen	Organische katoen	Gemiddeld op de NL	ReBlend	Gemiddelde besparing	
Zoetwater verbruik	Water verbruik	10,65	6,68	15,43	8,95	-	8,95	
Vermesting	Watervervuiling A = water	0,28	0,15	0,12	0,22	0,00	0,22	
Vermesting	Watervervuiling B = Eutro	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	
Grondstoffen verbruik	Energie verbruik	0,83	0,67	0,50	0,74	0,14	0,60	
Klimaat verandering	Broeikasgas emissies	2,25	1,18	0,44	1,70	0,33	1,38	
Luchtvervuiling	Luchtvervuiling	7,90	0,57	0,14	4,25	0,07	4,19	
Land gebruik	Land gebruik	0,29	0,26	0,49	0,28	-	0,28	
Landverbruik	Land verbruik/erosie	0,16	0,14	0,26	0,15	-	0,15	
Totaal in geld uitgedrukt		Totale kosten /Kg garen	22,36	9,66	17,39	16,30	0,54	15,76
		ReBlend Milieu winst	21,82	9,12	16,85	15,76		

Tabel B19 Samenvatting van de modelering uitkomsten

De milieu impact en de milieukosten van de katoen verwerkt in kleding en textiel verkocht op de Nederlandse Markt (2018)						de ReBlend textiel kosten		De ReBlend Milieu winst
Milieu Impact	Eenheid	aantal	Eenheidsprijs	Kosten €/kg	aantal	kosten	€/kg	
Water use	M ³ /kg	8,96	€/M ³	0,92	8,24	-	-	8,24
Water use -dyeing	M ³ /kg	0,77	€/M ³	0,92	0,71	-	-	0,71
Eutrofication	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg	0,0050	€/kg P	0,63	0,00	-	-	0,00
Water cleaning	kg PO ₄ ³⁻ - eq/kg	0,0050	€/kg P	134,00	0,22	0,00	0,01	0,21
Energy use	MJ/kg	29,46	€/Mj	0,03	0,74	5,63	0,14	0,60
GHG emissions	kg CO ₂ - eq/kg	17,01	€/kg P	0,10	1,70	3,25	0,33	1,38
Acidification	Kg SO ₂ /kg	0,17	€/kg SO ₂	24,90	4,25	0,00	0,07	4,19
Land use	M ₂ land/kg	9,66	€/M ₂	0,03	0,28	-	-	0,28
Land erosion	M ₂ land/kg	0,1932	€/M ₂	0,79	0,15	-	-	0,15
Totaal					16,30		0,54	15,76