

**Circulaire Economie in de
textielketen:
naar innovatieve
textielrecycling**

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Het verhaal achter textiel	6
2.1 Wat is het probleem?	6
2.2 Naar een circulair model	9
2.3 Huidige initiatieven	11
2.4 Gesignaleerde belemmeringen	13
2.5 Naar een doorbraak	14
3 Proeffabrieken	15
3.1 Mechanische recycling	15
3.2 Biochemische recycling	16
4 Reflectie en vervolgstappen	17
4.1 Inzichten uit de Roadmap	17
4.2 Inzichten uit de financiële modellen	18
4.3 Openstaande vragen	19
4.4 Aanpassing van het circulaire model	19
4.5 Vervolgstappen	20

Bijlagen

Toelichting milieuwinst van de proeffabrieken
I

Totaal aantal pagina's: 26

Versienr.	Datum	Status	Aan
06	25 november 2015	Definitief	Hanneke Op den Brouw/ Werkgroep Circulaire Economie

Managementsamenvatting

Verwacht wordt dat de wereldwijde productie en consumptie van textielvezels zal blijven stijgen met 3-4% per jaar (90 miljoen ton in 2013¹). Textielvezels nemen een toenemend beslag op de grondstofvoorraden en de productie ervan zorgt voor grote milieu-impact door watergebruik, bestrijdingsmiddelen, landgebruik en emissies.

Waar vroeger het hergebruik van textiel de norm was, wordt tegenwoordig het grootste deel verbrand. In Nederland wordt jaarlijks door huishoudens en bedrijven totaal iets meer dan 250 kton textiel afgedankt, waarvan 155 kton wordt verbrand. Van deze 155 kton is 40 kton herdraagbaar en 73 kton recyclebaar. Het potentieel voor hergebruik en recycling is dus veel groter dan nu wordt benut. Als we de huidige trends doortrekken naar de toekomst dan zien we een toenemende vraag naar textiel grondstoffen én het ontstaan van een grotere reststroom recyclebaar post consumer textiel. Hiervan kan meer worden hergebruikt maar vooral veel meer worden gerecycled: de omvang van textielrecycling in Nederland zou kunnen vertienvoudigen van 8 naar 80 kton met een waarde van meer dan 100 miljoen euro.

De oplossing voor de toenemende vraag en de toenemende reststroom lijkt het toepassen van een circulair model waarbij de textielketen zoveel mogelijk wordt gesloten. Dit kan door, om te beginnen, meer textiel gescheiden in te zamelen zodat deze zoveel mogelijk kan worden hergebruikt. Daarnaast kan, door de recycling van textiel te verbeteren, ervoor worden gezorgd dat herwonnen textielvezels zo lang mogelijk in de keten kunnen blijven. Door de textielketen verder te sluiten worden niet alleen grondstoffen uitgespaard, er kan grote (milieu)winst worden gehaald. Gerecyclede vezels behoren tot de categorie textiel met de laagste milieu-impact en scoren beter dan bijvoorbeeld biologisch katoen². Er zijn voor textiele producten veel mogelijkheden om deze te recyclen, zelfs als het product versleten is. Textiel recyclen kan via mechanische recycling (natuurlijke en kunststof vezels), chemische recycling (nylon, polyester) en, relatief nieuw, bio-chemische recycling (katoen). Wereldwijd zijn veel initiatieven gestart om de textielkringloop te sluiten. Alleen al in Nederland waren er medio 2015 circa 50 initiatieven om de inzameling te verbeteren, hergebruik te realiseren of recycling mogelijk te maken. Meer dan de helft van de initiatieven richt zich op hoogwaardige recycling (het opnieuw inzetten van reststromen van textiel). Deze projecten zijn wat betreft omvang en initiatiefnemer heel divers. De wil en interesse om de textielsector circulair te maken en in te zetten op hoogwaardige recycling lijkt daarom aanwezig bij een grote diversiteit aan partijen, zowel bij het bedrijfsleven als bij de overheid. Ondanks al het enthousiasme en interesse in de breedte van de sector, hebben de activiteiten nog niet geleid tot een grootschalige doorbraak. De kern van het probleem lijkt te liggen in de stap van herwinning van vezels naar toepassing. Het inzamelen van textiel en hoogwaardig recyclen van vezels is nog verre van mainstream. Er zijn technologische belemmeringen op het gebied van sorteren en de verwerking tot een schone vezel en er is ook sprake van onvoldoende kennisuitwisseling en samenwerking tussen de ketens van retailers, producenten en recycleraars. Een mogelijkheid om dit te doorbreken is de gezamenlijke ontwikkeling van (gecombineerde) proeffabrieken voor mechanische en biochemische recycling. In deze proeffabrieken worden beschikbare technologieën gecombineerd en opgeschaald. De ervaringen en inzichten uit deze fabrieken zullen vervolgens beschikbaar gesteld worden in de hele (mondiale) sector, inclusief de productielanden. De producten van de proeffabriek worden door de retailers of hun ketenpartners afgenomen.

¹Bron: <http://www.cirfs.org/KeyStatistics/WorldManMadeFibresProduction.aspx>

² Bron: <http://www.made-by.org/consultancy/tools/environmental/>

De technologie voor de proeffabrieken is ontwikkeld bij Texperium (mechanisch) en Saxion Hogeschool (biochemisch). In 2015 zijn voor de fabrieken financiële modellen opgesteld en doorgerekend door EY (v/h Ernst & Young). Naast een inventarisatie van de benodigde investeringen, is een zo volledig mogelijke inschatting gemaakt van de verwachte jaarlijkse kosten en opbrengsten. De beoogde mechanische proeffabriek kan in drie jaar worden opgeschaald tot een productie van 1000 ton garen per jaar en zou winstgevend zijn bij 75% van de productie. De biochemische proeffabriek kan in drie jaar worden opgeschaald naar een productie van 100 ton vezel per jaar. Initiële analyse wijst uit dat, bij de voorziene productie niveaus, de chemische proeffabriek niet winstgevend zal zijn. Het alternatief is dat de fabriek alleen pulp(oplossing) produceert. De capaciteit kan dan worden opgeschaald naar 1000 ton pulp per jaar die in bestaande (viscose-)spinnerijen kan worden verwerkt. In deze opstelling kan de fabriek wel winstgevend worden.

Bij de uitwerking van de ideeën voor de proeffabrieken is naast het financiële model ook een Roadmap ontwikkeld samen met de werkgroep. De opzet en financiële modellen van de proeffabrieken zijn rond de zomer van 2015 gepresenteerd en besproken met de leden uit de Werkgroep Circulaire Economie en andere geïnteresseerden. Door onzekerheden met betrekking tot de kwaliteit van de gerecyclede grondstoffen en de voorsnog ontbrekende markt vraag, is het op dit moment nog moeilijk om (commerciële) investeerders te vinden voor de proeffabriek. Naast het vinden van een gemotiveerde ondernemer en enthousiaste leden voor de supportgroep, lijkt ook een herbezinning op het business model zinvol.

Door de Werkgroep Circulaire Economie is geconcludeerd dat er daarom tussenstappen nodig zijn, waarbij eenduidig wordt aangetoond dat uit gesorteerde textiele afvalfracties hoogwaardige vezels en garens gemaakt kunnen worden en dat de markt bereid is deze materialen ook daadwerkelijk af te nemen. Door de werkgroep is een drietal vervolgsconsortia gedefinieerd, waarbij de marktkant (retail/leveranciers van werkkleding) gekoppeld wordt aan de technische ontwikkelingen die vanuit de Werkgroep en daarbuiten in gang zijn gezet. Hieraan zal in 2015-16 verder worden gewerkt, onder andere door het maken en op de markt brengen van een aantal proefcollecties.

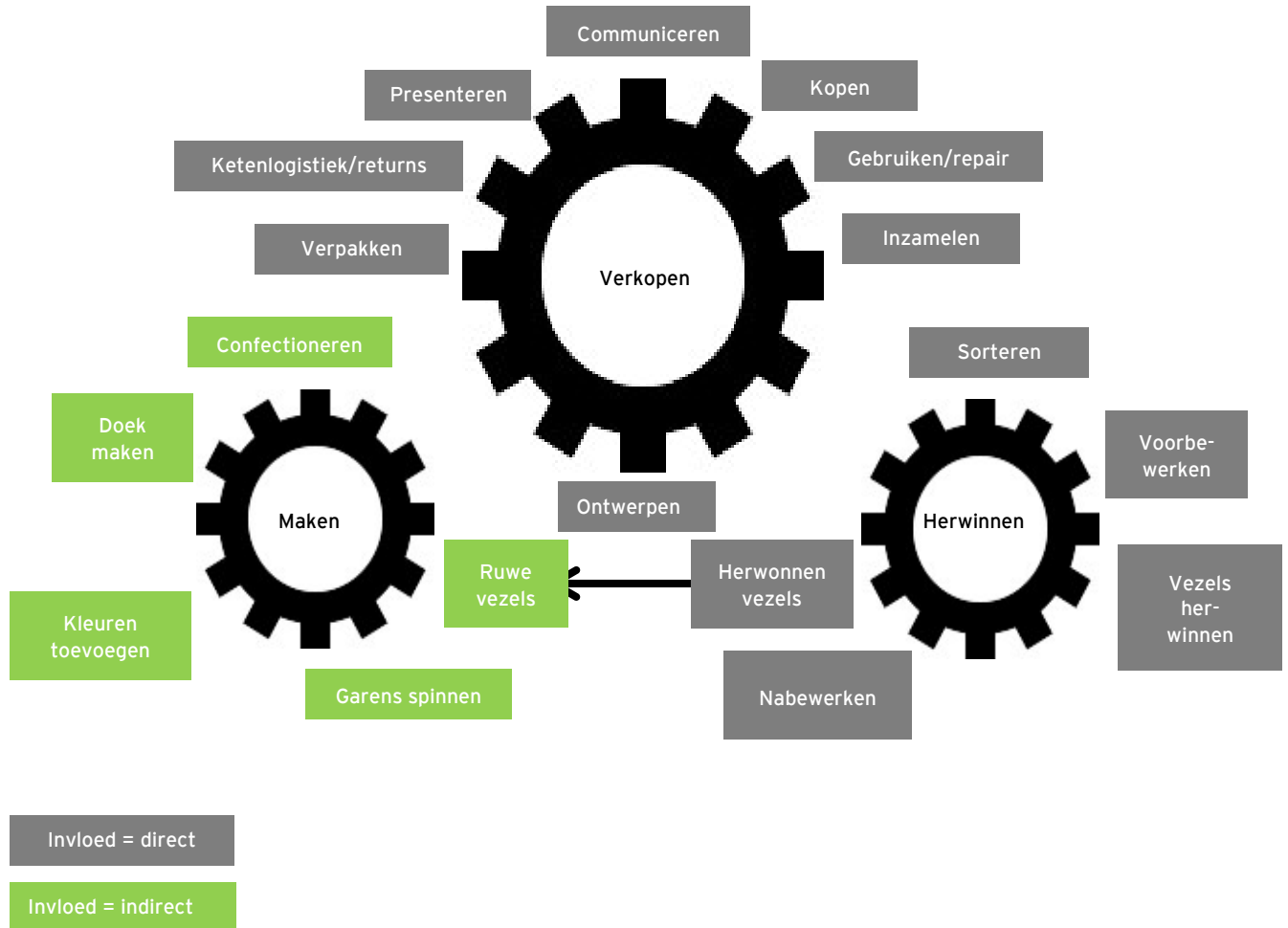
1 Inleiding

De Nederlandse textiel- en kledingsector heeft het Plan van Aanpak verduurzaming Nederlandse textiel- en kledingsector 1.0 ontwikkeld "Groen is de rode draad". Binnen de Werkgroep Circulaire Economie (CE) van dit Plan van Aanpak is een aanzet gedaan voor een business case om grondstoffen te herwinnen en hergebruiken. Hiermee wordt de dreigende uitputting van grondstoffen tegengegaan en kosten bespaard voor de textiel- en kledingsector. Er zijn koplopers in de textiel- en kledingsector die hiermee al experimenteren, maar er zijn voorsnog te veel obstakels en technische belemmeringen om dit model goed te laten werken. De werkgroep CE wil belemmeringen binnen het circulaire kledingmodel wegnemen en zo veel mogelijk textielbedrijven op weg helpen om te versnellen naar circulaire economie. Het gaat dus om een mainstream oplossing voor grote stromen textiel.

- ▶ De kern van het probleem ligt in de stap van herwinning van vezels naar toepassing in nieuwe vezels (zie grote zwarte pijl in Figuur 1). Het (fijn-)sorteren van textiel ten behoeve van hoogwaardig recyclen van vezels is nog verre van mainstream. De schaal, de continuïteit van levering van hoogwaardige gerecyclede grondstoffen en de variatie in vezels/garens, maakt het tot nu toe onmogelijk om op grote schaal op herwonnen vezels over te stappen. Een belangrijke belemmering is dat er nog onvoldoende fijn gesorteerd kan worden voor hoogwaardige recycling van textielvezels.
- ▶ Concreet idee om het beschikbaar maken van gerecyclede grondstoffen (in voldoende hoeveelheden en van een reproduceerbare kwaliteit tegen een acceptabele prijs) te versnellen is de opzet van een proeffabriek in Nederland die garens, vezels of pulp kan produceren door toepassing van mechanische en biochemische recycling van textielreststromen.

In dit document wordt nader ingegaan op een circulair model voor textiel en het vinden van een mainstream oplossing en de mogelijke inzet van proeffabrieken om een circulair model voor kleding en textiel te bereiken.

In hoofdstuk 2 wordt de achtergrond geschetst van toepassing van een circulair model in de textielsector. Er wordt gekeken naar de urgentie en het potentieel, huidige initiatieven en belemmeringen. In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving gegeven van de technologie, financiën en milieuwinst van de twee te ontwikkelen proeffabrieken. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de bevindingen en vervolgstappen.



Figuur 1 Circulair model, routekaart en business case (bron: Werkgroep Circulaire Economie)

2 Het verhaal achter textiel

In dit hoofdstuk schetsen we het probleem van de textielsector, de kansen voor een circulair model in deze industrie, welke initiatieven al worden genomen, welke belemmeringen er zijn en hoe mogelijk een doorbraak geforceerd kan worden.

2.1 Wat is het probleem?

De wereldwijde productie en consumptie van textielvezels was in 2013 90 miljoen ton³ en zal naar verwachting blijven stijgen met 3-4% per jaar. Voor 85% bestaat de productie uit katoenvezels en polyestervezels. Textielvezels nemen een toenemend beslag op de grondstofvoorraden en de productie ervan zorgt voor grote milieu-impact. Voor het verbouwen van natuurlijke vezelmaterialen als katoen en linnen is veel landbouwgrond nodig. De productie van 1 kg conventioneel katoen kost bijna 7m³ (7000kg!) water. Ruim 40% van alle bestrijdingsmiddelen in de wereld gaat naar de katoenteelt, ondanks dat katoenteelt slechts 4% van de totale landbouw bestrijkt. De schapen die de wol produceren, zorgen voor veel uitstoot van het broeikasgas methaan. Synthetische stoffen zoals polyester worden gemaakt van aardolie: een niet-hernieuwbare grondstof.

Textielvezels worden verwerkt in kleding en andere producten en die worden uiteindelijk weer afgedankt. In vergelijking met vroeger neemt de kwaliteit van het textiel af, waardoor de levensduur van het textiel korter wordt en hergebruik minder goed mogelijk is. Waar vroeger (tot in de jaren '60) het hergebruik van textiel de norm was, wordt tegenwoordig het grootste deel in de vuilnisbak gegooid door de consument en met het afval verbrand. Hierbij wordt weliswaar energie teruggewonnen maar de grondstoffen gaan verloren.

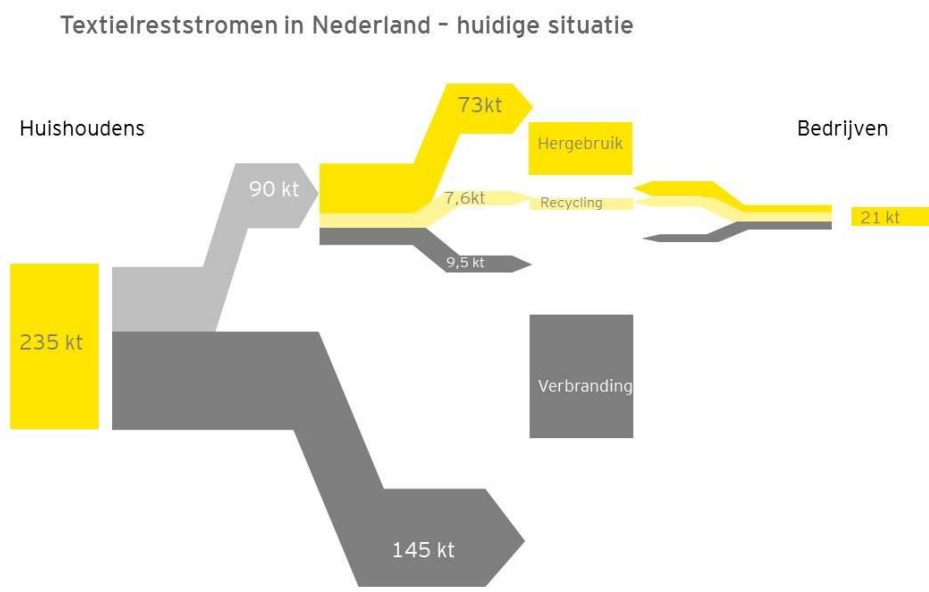
Wereldwijd zorgt afgedankte kleding voor een grote afvalstroom. Door de EllenMacArthur Foundation* wordt ingeschat dat jaarlijks in Europa en Noord-Amerika 15 miljoen ton kleding wordt afgedankt en gestort. In Groot-Brittannië wordt relatief veel kleding (65%) ingezameld maar wordt nog steeds een half miljoen ton kleding per jaar gestort of verbrand. In andere landen wordt veel minder ingezameld dan in Groot-Brittannië. In de VS is dat maar 15% en gemiddeld in Europa is het 25%.

Ook in Nederland wordt meer dan de helft van het textielafval verbrand

In Nederland wordt jaarlijks in totaal door huishoudens en bedrijven iets meer dan 255 kton textiel afgedankt. Daarvan wordt 155 kton (61%) verbrand. De verschillende textielreststromen vanuit zowel huishoudens als bedrijven in Nederland worden hieronder toegelicht.

³ Bron: <http://www.cirfs.org/KeyStatistics/WorldManMadeFibresProduction.aspx>

*Bron: Towards the Circular Economy Opportunities for the consumer goods sector (2013)

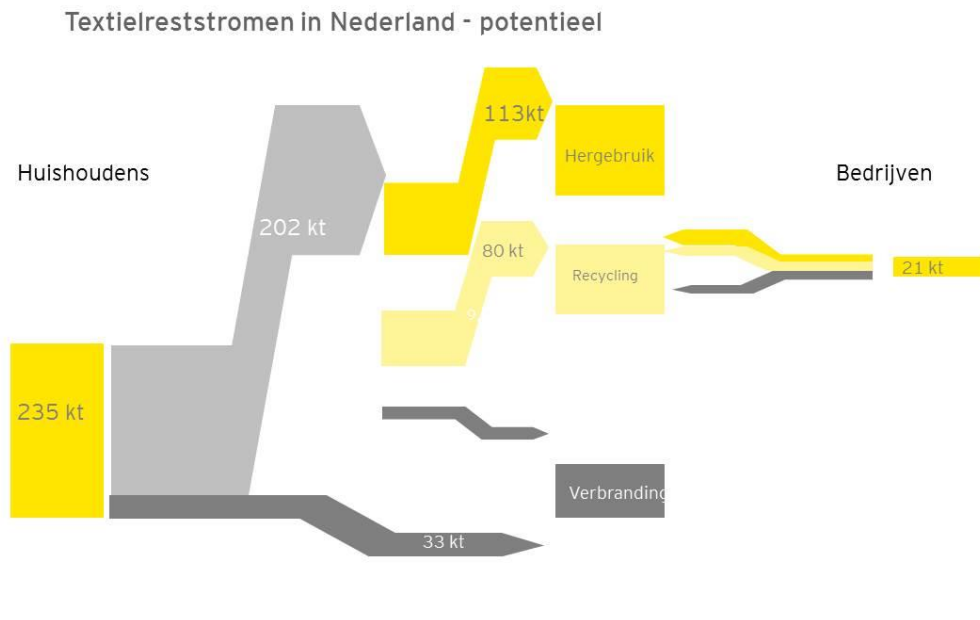


Figuur 2. Overzicht huidige textielreststromen in Nederland (bronnen; Ffact, Modint)

Bij huishoudens wordt afgedankt textiel ingezameld. Bijvoorbeeld via huis aan huis inzameling of een straatcontainer. In 2012 ging het in totaal om 90 kton textiel⁴. Hiervan wordt 71 ton opnieuw als kleding hergebruikt, voor een klein deel (6,6 kton) in Nederland en de rest daarbuiten. Nog eens 2 kton wordt voor andere doeleinden gebruikt. Jaarlijks wordt in Nederland ongeveer 7,6 kton niet-herdraagbaar textiel, de zogenaamde ondersoorten, gerecycled. De textiel wordt mechanisch vervezeld (in stukken gesneden en vervolgens uit elkaar getrokken). Herwonnen vezels worden verwerkt in laagwaardige toepassingen. Voorbeelden van laagwaardige toepassingen zijn ondertapijt, poetsdoeken en geluid- en thermisch isolatiematerialen in auto's.

Lang niet alle textiel dat huishoudens afdanken, wordt ingezameld. Het overgrote deel van de textielreststroom (145 kton) komt rechtstreeks in het restafval terecht en wordt dus verbrand. Van die 145 kton textiel is 40 kton (28%) herdraagbaar en 73 kton (51%) recyclebaar⁴. Het potentieel voor hergebruik en recycling is dus groter dan nu wordt benut. Textielinzamelbedrijven en consumenten worden wel steeds meer aangezet om ook deze stromen gescheiden in te zamelen. Bijvoorbeeld door consumenten te stimuleren om textiel dat versleten is of waar een vlek op zit, ook in de kledingcontainer te gooien.

⁴ Bron: Massabalans van in Nederland ingezameld textiel, Ffact 2014



Figuur 3. Overzicht potentieel textielreststromen in Nederland (bronnen: Ffact, Modint)

Er wordt ook textiel afgedankt door bedrijven. Het gaat dan zeer waarschijnlijk om kleinere hoeveelheden dan bij huishoudens. Zo wordt ingeschat dat jaarlijks 15 kton (42 tot 53 miljoen stuks, bron: Modint) aan bedrijfskleding wordt afgedankt. Bedrijfskleding wordt gebruikt bij verschillende organisaties, zoals politie, brandweer, defensie en ziekenhuizen. Bedrijfskleding mag vaak niet verkocht worden voor hergebruik vanwege veiligheidsrisico's en wordt dan vervezeld of verbrand. Ook bij retail komen reststromen vrij, deze stroom wordt ingeschat op circa 5 kton textiel per jaar⁴. Winkels doneren niet verkochte nieuwe kleding soms aan charitatieve inzamelingsbedrijven maar laten deze ook wel vernietigen.

Een andere mogelijk significante stroom is bed- en badtextiel, tafellinnen, et cetera. uit industriële wasserijen. Deze sector heeft zich de laatste jaren ingespannen om meer textiel te recyclen. Er zijn echter geen cijfers bekend over de omvang van deze stroom, voorlopig wordt ingeschat dat dit minder dan 1 kton per jaar is (schatting door FTN/Modint).

Groot potentieel voor textielrecycling

De omvang van textielrecycling in Nederland zou kunnen vertienvoudigen van 8 naar 80 kton jaarlijks. Met een gemiddelde waarde van 2 euro per kilo, zou de uitbreiding een omvang van 140 miljoen euro vertegenwoordigen.

De EllenMacArthur Foundation berekende dat wereldwijd een materiaalbesparing van 71 miljard euro kan worden bereikt door meer textiel in te zamelen en te recyclen. Daarnaast zouden bijbehorende diensten en activiteiten extra inkomsten kunnen opleveren.

Samengevat:

- ▶ De wereldwijde productie en consumptie van textiel stijgt met 3 tot 4% per jaar.
- ▶ De productie van textielvezels zorgt voor een grote milieu-impact.
- ▶ De gebruiksduur van textiel neemt af door toenemende welvaart en lagere kwaliteit van de vezels.
- ▶ een groot deel van het afgedankte textiel wordt gestort of verbrand (61% in NL, 85% in VS, 75% in EU), terwijl dit vaak hergebruikt of recycled kan worden.
- ▶ Hiermee is er potentieel voor een enorme groei van de textielrecyclingsector, zowel in Nederland (vertienvoudiging) als wereldwijd.
- ▶ De toepassing van een circulair model in de textielindustrie biedt dus enorme kansen, zowel om het gebruik van nieuwe, milieubelastende grondstoffen tegen te gaan als om business te genereren.

2.2 Naar een circulair model

In de vorige paragraaf is vastgesteld het toepassen van een circulair model in de textielketen heel kansrijk is. Maar hoe ziet zo'n circulair model er dan uit voor de textielsector?

De Ellen MacArthur Foundation (EMF) ziet twee belangrijke aangrijpingspunten voor circulariteit in de textielsector: 1) het optimaliseren van de afdanking van textiel en 2) het creëren van nieuwe (deel)modellen voor consumptie. De belangrijkste winst zit dan in het vergroten van het hergebruik maar ook het vergroten van recycling.

Om dit te realiseren is het volgens EMF van belang dat, om te beginnen, meer textiel gescheiden wordt ingezameld zodat deze zoveel mogelijk kan worden hergebruikt. Dit start bij een verbetering van de gescheiden inzameling bij huishoudens. In aanvulling worden door bedrijven nieuwe business modellen ontwikkeld die het voor consumenten en organisaties aantrekkelijk maken om afgedankt textiel gescheiden aan te leveren. Daarnaast kan, door de sortering en verwerking van textiel te verbeteren een schone gerecyclede vezel geproduceerd worden. Dat zorgt er voor dat herwonnen textielvezels zo lang mogelijk in de keten kunnen blijven.

In Nederland is het Ketenoverleg Verduurzaming van de mode en textiel aan de slag gegaan met het verbeteren van de inzameling van afgedankt textiel bij huishoudens. Dat heeft in 2012 geleid tot de Green Deal textielinzameling die tot doel had de hoeveelheid textiel in het restafval van huishouden te halveren. In de Green Deal werken textielinzamelaars, textielrecyclelaars en retailer-organisaties samen. In 2014 constateerden de samenwerkende partijen dat de business case om alle textiel van huishoudens in te zamelen niet rond is. De huidige business case wordt gedragen door het hergebruik van kleding en linnengoed. Door niet herbruikbaar textiel in te zamelen komt de business onder druk te staan. De samenwerkende partijen hebben besloten om in te zetten op innovatie van het recyclingproces zodat ook recycling van de grondstof niet herbruikbaar textiel geld oplevert. De verwachting is dat daardoor de verbetering van inzameling aantrekkelijker wordt en investeringen daarin zichzelf terug verdienen.

De Werkgroep Circulaire Economie van het Plan van Aanpak Groen is de Rode Draad heeft daarom haar aandacht gericht op het stimuleren van hoogwaardige recycling van niet herbruikbaar textiel. Er zijn voor textiele materialen meerdere mogelijkheden om deze te recyclen. Textielrecycling kan worden onderverdeeld in mechanische recycling, chemische recycling en bio-chemische recycling⁵. Ze worden in onderstaand kader toegelicht.

⁵ Bron: Textielrecycling: een overzicht, ClickNL

Bij mechanische recycling wordt het afgedankt textiel teruggebracht tot vezels. Dit gebeurt door de textiele afvallen eerst in stukjes te hakken en vervolgens in een vezelmachine verder uiteen te rafelen tot losse vezels. Als de vezels nog lang genoeg zijn dan kunnen de herwonnen vezels worden hergebruikt in de productie van garens, anders kunnen ze worden verwerkt tot non-wovens. Mechanische recycling is geschikt voor natuurlijke vezels en kunststofvezels.

Bij chemische recycling van kunststofvezels worden polymeren in de vezel teruggebracht tot de bouwstenen (monomeren of oligomeren), waarvan vervolgens weer een polymeer kan worden gemaakt. Het wordt vooral toegepast voor polyamide 6 (nylon), maar op kleine schaal ook voor polyester afkomstig uit textiel.

Relatief nieuw is de biochemische recycling van katoenafval. Katoen bestaat uit cellulose. Het afvalkatoen wordt eerst in stukjes gehakt en zo goed mogelijk gereinigd en ontdaan van kleurstoffen en finishes. Daarna kan de katoen worden opgelost en wordt uiteindelijk een cellulose-oplossing verkregen waaruit in een aantal stappen (via pulp) cellulosevezels kunnen worden geproduceerd. Deze toepassing is vooral interessant voor de katoenvezels (meer algemeen: cellulosevezels) die te kort zijn om er een garen van te maken.

Met mechanische recycling is er sprake van een cascade-model omdat de kwaliteit van de vezel bij elke ronde van hergebruik vermindert. De uitdaging is om in zo klein mogelijke stapjes de kwaliteit en dus de waarde van de vezel te laten af nemen en de herwonnen vezels zo hoogwaardig mogelijk toe te passen. Een katoenvezel kan bijvoorbeeld drie tot vijf keer mechanisch worden gerecycled en het is dus onnodig dat deze na één keer wordt afgedankt.

Bij (bio-)chemische recycling blijft de kwaliteit van de geproduceerde vezel in principe gelijk. Dit maakt het mogelijk om van een afgedankt kledingstuk een nieuw kledingstuk te maken met vergelijkbare kwaliteit. De verwachting is dat bij verdere innovatie zelfs extra eigenschappen aan de vezel kunnen worden toegevoegd.

Voor natuurlijke vezels wordt ook gekeken naar mogelijkheden om deze weer veilig te laten terugkeren in de biologische kringloop, en deze dus biodegradeerbaar te maken. Dit vraagt om ingrijpende en lastige aanpassingen in de chemicaliën die worden gebruikt voor onder meer kleuring en finishing. Daarnaast zitten in katoen maar beperkt nutriënten die van nut zijn voor bodemverbetering, en bieden dan maar weinig toegevoegde waarde. De recycling van natuurlijke vezels is daarom, zeker de eerstkomende jaren, aantrekkelijker en milieuvriendelijker.

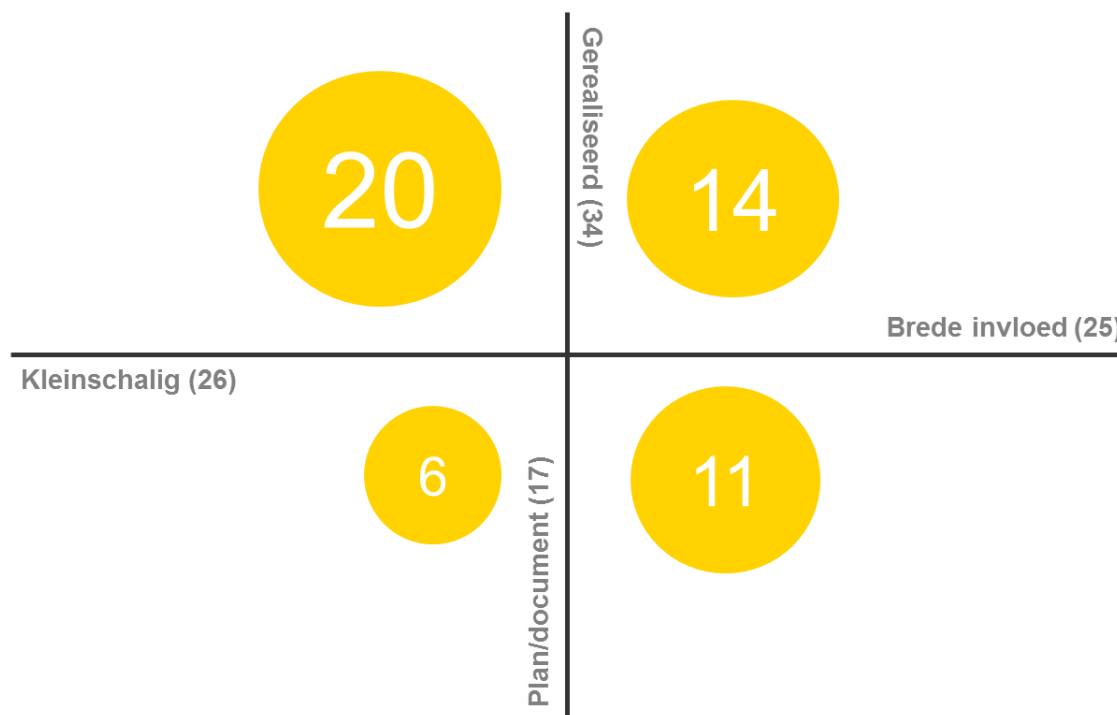
Door de textielketen verder te sluiten worden niet alleen grondstoffen uitgespaard, er wordt ook flinke milieuwinst behaald. De organisatie MADE-BY heeft een benchmark waarin zij de milieu-impact van verschillende soorten textielvezels met elkaar vergelijkt. Gerecyclede vezels blijken voor de verschillende soorten grondstof de laagste milieu-impact te hebben en scoren beter dan bijvoorbeeld biologisch katoen. In hoofdstuk 3 en in de bijlage wordt dit nader toegelicht.

Samengevat:

- ▶ Een circulair model voor de textielsector wordt gekenmerkt door een verbeterde inzameling waardoor meer hergebruik en hoogwaardige recycling mogelijk wordt.
- ▶ Verbeterde (fijn)sortering en hoogwaardige recycling zijn belangrijke voorwaarden om de business case van verbeterde textielinzameling aantrekkelijk te maken.
- ▶ Textielrecycling kan worden onderverdeeld in mechanische recycling, chemische recycling en bio-chemische recycling.
- ▶ Mechanische recycling maakt drie tot vijf keer hergebruik van de vezel mogelijk, wel met afnemende kwaliteit (cascade-model).
- ▶ (Bio)chemische recycling maakt recycling tot gelijke kwaliteit als het afgedankte product mogelijk.
- ▶ Gerecyclede vezels hebben de laagste milieu-impact in vergelijking met andere textielvezels.
- ▶ Mechanische en (bio)chemische recycling van natuurlijke vezels biedt vooralsnog meer perspectief voor (milieu)winst dan het terugbrengen in de biologische kringloop.

2.3 Huidige initiatieven

Wereldwijd zijn veel initiatieven gestart om de textielkringloop te sluiten. Alleen al in Nederland waren er medio 2015 meer dan 50 initiatieven om de inzameling te verbeteren, hergebruik te realiseren of recycling mogelijk te maken. Een analyse van de Nederlandse initiatieven laat zien dat vooral de kleinschalige initiatieven succesvol zijn geïmplementeerd. Projecten met bredere invloed zijn vaak onderzoeksprojecten met samenwerking tussen meerdere partijen, en dus nog in planfase.

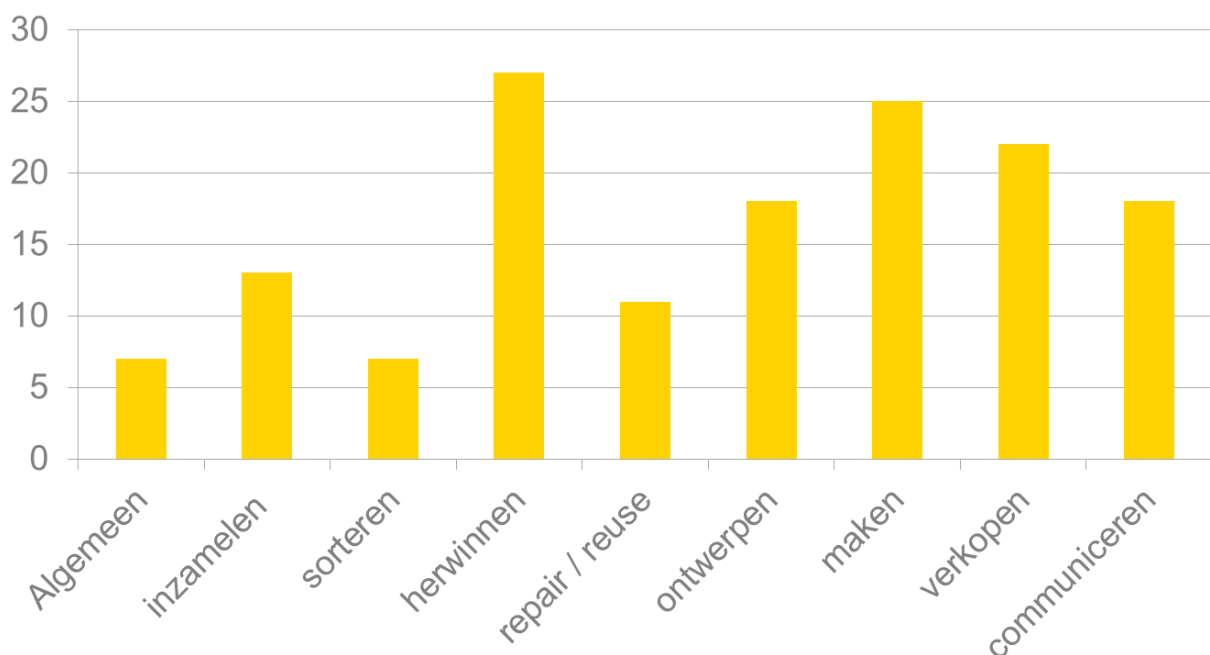


Figuur 4 Overzicht 51 Nederlandse initiatieven textielsector Circulaire economie

De initiatieven laten een heel divers beeld zien. Dat blijkt uit de analyse van de kenmerken van de initiatieven (zie figuur 5). Hierbij valt een aantal zaken op (NB een project kan meerdere kenmerken hebben).

Meer dan de helft (27) van de projecten richt zich (mede) op het herwinnen, het inzetten van reststromen in nieuwe textielproducten. Van deze 27 doen 21 dit in combinatie met het maken van een product. Het gaat in de helft van de gevallen (14) om kleinschalige initiatieven. De initiatieven met een brede invloed worden genomen door zowel bedrijven, samenwerkingsverbanden als overheden. Er neemt dus geen specifieke doelgroep het voortouw.

Een veel kleiner deel (7) richt op het sorteren. In alle 7 gevallen gaat het om initiatieven met bredere invloed, zoals het Textile Sorting Project dat zich richt op de ontwikkeling van een fijnsorteermachine. Ook het aandeel van projecten gericht op repair en reuse is beperkt (11). Het aantal dat zich specifiek op dit aspect richt is nog kleiner en deze zijn vooral kleinschalig, zoals een winkel waar je kleding kunt lenen in plaats van kopen (LENA fashion library in Amsterdam of de kleding bibliotheek in Utrecht). Iets meer initiatieven richten zich op inzamelen, dit zijn vooral grootschaliger projecten. Een voorbeeld is de eerder genoemde Green Deal Inzameling Textiel, waarbij men meer consumenten wil stimuleren om kleding, schoenen, huishoud- en woontextiel apart in te leveren.



Figuur 5 Overzicht kenmerken Nederlandse initiatieven textielsector Circulaire economie

Het valt op dat meerdere grote retailers hun eigen initiatieven ontwikkelen. Bij H&M en C&A kan gebruikte kleding worden ingeleverd tegen korting op nieuwe kleding. In de Claudia Sträter Share your Clothes winkel wordt vintage Claudia Sträter verkocht, de opbrengsten gaan naar de Claudia Sträter Foundation. G-Star brengt onder de naam Raw Recycled Denim jeans op de markt met 10-30% gerecyclede vezel. Ook H&M heeft een gerecyclede kledinglijn op basis van jeans. In 2013 heeft WE-fashion een trui en een vest ontwikkeld van een garen met 50% gerecyclede vezels uit afgedankte kostuums. Bedrijven worden opgestart met circulaire oplossingen als core business (bijvoorbeeld Mud Jeans, Dutch Spirit).

Ook de overheid doet actief mee en niet alleen door het financieel ondersteunen van projecten. De overheid neemt via de Categorie Bedrijfskleding Rijk ook initiatieven om zelf de textielketen circulair te maken. In 2015 is bij wijze van pilot een aanbesteding voor Defensie gepubliceerd waarin leveranciers gevraagd wordt om minimaal 10% gerecyclede vezel in de producten te verwerken. Hogere percentages maken de kans op gunning groter. Ook wordt gewerkt aan de optimalisatie van de inzameling en het op de markt aanbieden van continue hoeveelheden van kwalitatief hoogwaardig textiel bedoeld voor grondstofrecycling.

Samengevat:

- ▶ Er zijn veel initiatieven op gebied van circulair textiel, wereldwijd en in Nederland.
- ▶ De initiatieven zijn heel divers, zowel in omvang als in aspect van het circulaire model waarop ze zich richten.
- ▶ Meer dan de helft van de initiatieven richt zich op hoogwaardige recycling (het opnieuw inzetten van reststromen van textiel). Ook deze projecten zijn wat betreft omvang als initiatiefnemer heel divers.
- ▶ De wil en interesse om de textielsector circulair te maken en in te zetten op hoogwaardige recycling lijkt daarom aanwezig bij een grote diversiteit aan partijen, zowel bij het bedrijfsleven als bij de overheid.

2.4 Gesignaleerde belemmeringen

Ondanks al het enthousiasme en interesse in de breedte van de sector, hebben de activiteiten nog niet geleid tot een grootschalige doorbraak. De kern van het probleem lijkt te liggen in de stap van inzameling van vezels naar toepassing. Het sorteren van textiel en hoogwaardig recyclen van vezels is nog verre van mainstream. De schaal, de continuïteit en de variatie in vezels/garens, maken het tot nu toe onmogelijk om op grote schaal op herwonnen vezels over te stappen.

Een van de belangrijkste uitdagingen is het beschikbaar maken van gerecyclede grondstoffen in voldoende hoeveelheden en van een reproduceerbare kwaliteit tegen een acceptabele prijs (in de buurt van virgin grondstoffen). Dit vereist onder andere het wegnemen van belemmeringen in de recyclingtechnologie. Bij mechanische recycling wordt de kwaliteit beïnvloed door de structuur van het materiaal en vermenging met andere materialen. Geweven materialen zijn vooral in combinatie met getwijnde garens, lastiger te vervezelen dan gebreide materialen. Accessoires zoals knopen en ritsen zullen eerst of gedurende het vervezelingsproces moeten worden verwijderd. Textiel vermengd met elastaan of voorzien van bepaalde finishes of coatings is lastig mechanisch te recyclen. Mechanische recycling wordt momenteel al wel op (beperkte) schaal toegepast voor laagwaardiger vezelrecycling voor isolatiemateriaal en vulmateriaal. En er zijn op kleinere schaal diverse demonstratieprojecten gedaan voor hoogwaardiger toepassingen.

Chemische recycling is alleen mogelijk als er voldoende grondstof beschikbaar is en de grondstoffen moeten relatief zuiver zijn. Het wordt nu vooral ingezet om van niet-textiele stromen textielvezels te maken (bijvoorbeeld van visnet naar vezel).

Voor de biochemische recycling van katoen geldt ook dat het materiaal zuiver moet zijn. Kleurstoffen en finishes kunnen in het proces worden verwijderd maar dat kost extra inspanning en daarmee extra geld en milieu-impact. Verder wordt deze technologie alleen nog op kleine (lab) schaal toegepast.

Omdat het verwerken van schone reststromen bij alle recyclingprocessen de voorkeur lijkt te genieten, komt hiermee een nog grotere druk te liggen bij een optimale sortering. Fijnsorteren is essentieel voor hoogwaardige mechanische recycling, zeker bij post consumer textielafval. Er is de afgelopen jaren de nodige voortgang geboekt, zoals de ontwikkeling van een geavanceerde sorteermachine (Fibersort). Deze machine wordt nu op de markt gebracht. Een verdere optimalisatieslag is echter wel gewenst: het herkennen en sorteren van verschillende textielstructuren en gemengde vezelsoorten is nog onvoldoende voor hoogwaardige recycling.

Het recycleren van stromen die al gescheiden zijn ingezameld (bijvoorbeeld witte lakens) lijkt dan ook op dit moment veel aantrekkelijker dan het verwerken van post consumer textiel.

Maar er zijn ook niet-technische belemmeringen: producenten zoeken naast elkaar oplossingen voor hun eigen specifieke reststroom. Dit betekent dat ervaringen en kennis niet of beperkt worden uitgewisseld. Ook bestaat de reële kans dat de ontwikkelde technologieën geheel zijn toegespitst op een specifiek type textiel. De versnippering lijkt ervoor te zorgen dat doorbraken voor de recycling van de gemengde post consumer textielstroom uitblijven. Hiermee lijkt dan ook de stap naar de productie van grote volumes recycled textiel geblokkeerd.

Samengevat:

- ▶ Het verwerken van gemengde stromen post consumer textiel is nog niet mogelijk.
- ▶ Het herkennen en sorteren van verschillende textielstructuren en gemengde vezelsoorten is nu nog onvoldoende ontwikkeld voor hoogwaardige recycling.
- ▶ Mechanische recycling wordt op kleine schaal toegepast, biochemische recycling alleen nog op labschaal.
- ▶ Oplossingen worden nu onafhankelijk van elkaar gezocht voor afzonderlijke reststromen waarbij ervaringen en kennis niet of beperkt worden uitgewisseld.

2.5 Naar een doorbraak

Om de gesignaleerde belemmeringen te doorbreken is het de uitdaging om bestaande kennis te verbinden en verder te ontwikkelen. Daarbij zou niet moeten worden gedacht vanuit een specifieke reststroom of situatie maar ingezet moeten worden op sectorbrede oplossingen.

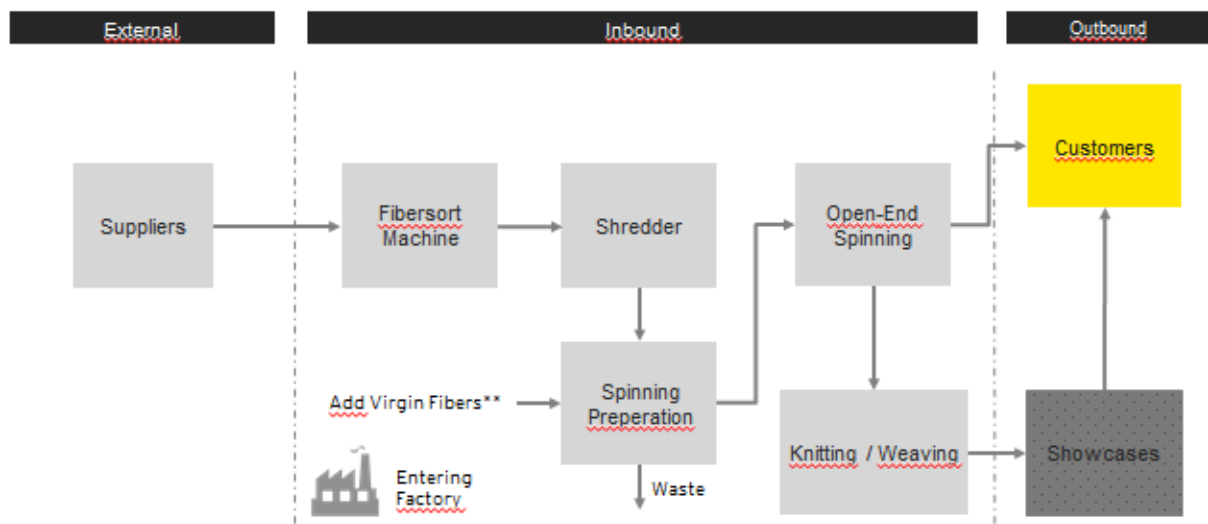
Concreet idee van de Werkgroep Circulaire Economie om het beschikbaar maken van gerecyclede grondstoffen te versnellen is de opzet van een proeffabriek in Nederland. Deze proeffabriek zal garens, vezels of pulp produceren door toepassing van mechanische en biochemische recycling van textielreststromen. In de proeffabriek(en) worden beschikbare technologieën gecombineerd en opgeschaald. De ervaringen en inzichten uit deze fabrieken zullen vervolgens worden gedeeld in de hele sector en weer verder worden opgeschaald.

In het volgende hoofdstuk worden de proeffabrieken nader omschreven.

3 Proeffabrieken

In dit hoofdstuk worden de technologie, financiële haalbaarheid en milieuwinst van de proeffabrieken nader omschreven. De technologie voor de proeffabrieken is ontwikkeld bij Texperium (mechanisch) en Saxion Hogeschool (biochemisch). Medio 2015 zijn voor de fabrieken financiële modellen opgesteld en doorgerekend door EY op basis van de gegevens aangeleverd door de leden van de Werkgroep Circulaire Economie. Naast een inventarisatie van de benodigde investeringen, is een zo volledig mogelijke inschatting gemaakt van de verwachte jaarlijkse kosten en opbrengsten. De uitkomsten van de modellering zijn hier samengevat, een uitgebreide versie is op verzoek beschikbaar. De omschrijving van de milieuwinst is samengevat, een meer uitgebreide toelichting is te vinden in de bijlage.

3.1 Mechanische recycling



Figuur 6 Schema mechanische recycling

Technologie

Bij mechanische recycling wordt textielafval in een aantal stappen teruggebracht tot vezels. Tijdens het proces wordt textiel eerst in kleine stukjes gehakt en daarna in een vervezelmachine verder uit elkaar gefield. Het ene materiaal laat zich gemakkelijker en sneller vervezelen dan het andere: gebreide materialen zijn bijvoorbeeld makkelijker te vervezelen dan geweven materialen. Dus om het vervezelproces optimaal te laten verlopen is het belangrijk om te beginnen met goed gesorteerde textiel die allemaal ongeveer dezelfde structuur heeft. Vervezelen luistert nauw: als er te ver wordt vervezeld (te korte vezels, pilling, bolletjes), of niet ver genoeg (garenresten, stukjes doek) dan is het niet mogelijk om het eindproduct tot een garen te spinnen. In het Texperium is met proefopstellingen geëxperimenteerd met het vervezelen van verschillende soorten textiel.

Financiën

De beoogde mechanische proeffabriek kan in drie jaar worden opgeschaald tot een productie van 1000 ton per jaar en is hiermee winstgevend. De rendementsdrempel ligt op > 75% van productie. De fabriek zal polyester-, katoen-, wollen- en mengvezelgarens kunnen produceren die voor maximaal 75% uit recycled vezels bestaan.

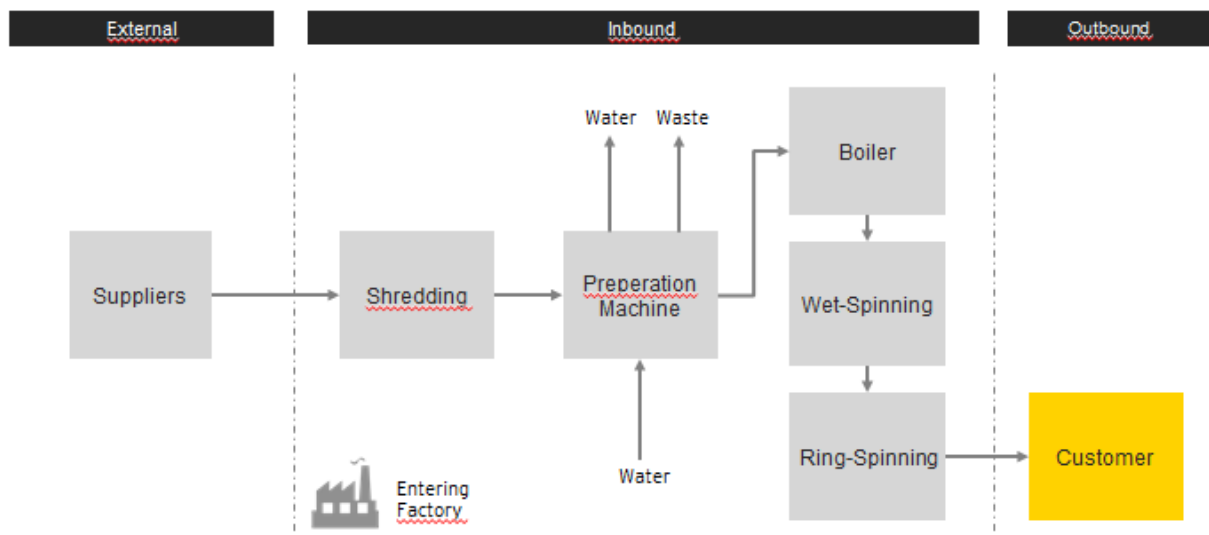
Belangrijkste uitgangspunten bij de berekening (prijzen medio 2015, de trend van prijsdaling voor deze grondstoffen lijkt zich voort te zetten):

- ▶ geplande investeringen: ± € 6.375.000;
- ▶ waste fibers worden ingekocht voor € 0,15 per kg;
- ▶ virgin fibers worden ingekocht voor € 1,50 (polyester) en € 2,50 (viscose) per kg;
- ▶ het product van de recycling (garens) wordt verkocht per kg voor € 3 (polyester), € 4,50 (katoen), € 6 (wol) en prijzen daartussen voor blends.

Milieuwinst

De mechanische proeffabriek maakt geen gebruik van water, land en chemicaliën. Het totale energiegebruik ligt een factor 10 tot 30 lager dan het energiegebruik dat nodig is voor de productie van nieuwe vezels. De broeikasgasemissies zijn naar verwachting een zelfde factor lager. Al met al kan worden geconcludeerd dat de milieubelasting van de mechanische proeffabriek lager zal liggen dan bij de conventionele methodes om textielvezels te produceren.

3.2 Biochemische recycling



Figuur 7 Schema biochemische recycling

Technologie

Bij de biochemische recycling van katoen wordt de katoen eerst gereinigd en ontdaan van kleurstoffen en finishes. Daarna wordt de verkregen vezelmasa geschikt gemaakt om op te lossen met een geschikt oplosmiddel. Uit de oplossing wordt tenslotte via een nat-spin proces een viscosegaren gesponnen. Het oplosmiddel kan daarbij volledig teruggewonnen worden en opnieuw worden ingezet.

Biochemische recycling vormt een geweldige aanvulling op mechanische recycling van katoen. Elke keer dat katoenvezels door mechanische recycling worden herwonnen, worden namelijk de vezels korter. Te korte vezels kunnen niet meer verwerkt worden tot een garen. Maar deze korte vezels zijn juist zeer geschikt als grondstof voor de chemische recycling. De fabriek zal Saxcell spinbare vezels produceren.

Financiën

De biochemische proeffabriek kan in drie jaar worden opgeschaald naar een productie van 100 ton garen per jaar. Initiële analyse wijst uit dat, bij de geplande productieniveaus, de fabriek niet winstgevend zal zijn. Belangrijkste uitgangspunten bij de berekening:

- ▶ geplande investeringen: ± € 13.760.000;
- ▶ inkoop van waste fibers voor € 0,10 per kg;
- ▶ het product van de recycling (cellulosevezel) wordt verkocht voor € 5,- per kg.

Het alternatief is dat de biochemische fabriek alleen het gat in het gewenste circulaire proces invult tussen een product van gerecyclede vezels met te korte vezel die niet meer bruikbaar is voor garenproductie en de start van het nat-spinproces (waarmee geregenereerde cellulosevezels worden gemaakt). Met andere woorden een fabriek die alleen een pulp(oplossing) produceert.. De kans op implementatie wordt aanmerkelijk groter als er op kleine schaal ook kan worden nat-gesponnen. Buiten de apparatuur voor het invullen van de ontbrekende schakels tussen vervezelen en nat-spinnen zijn waarschijnlijk geen investeringen noodzakelijk.

De capaciteit kan dan worden opgeschaald naar 1000 ton pulp per jaar die in bestaande (lyocell viscose-)spinnerijen kan worden verwerkt. In deze opstelling kan de fabriek wel winstgevend worden. Belangrijkste uitgangspunten bij de berekening:

- ▶ geplande investeringen: ± €1.560.000;
- ▶ het product van de recycling (pulp) wordt verkocht voor € 0,90 per kg.

Milieuwinst

De biochemische proeffabriek maakt geen gebruik van land en chemicaliën. Het watergebruik is 2 tot 3 keer zo laag als bij de productie van viscose, en tevens 20 tot 60 keer zo laag als bij de productie van conventioneel of organisch katoen.

Het totale energiegebruik ligt een factor 2 tot 5 lager dan het energiegebruik dat nodig is voor de productie van de andere vezels. Voor de broeikasgasemissies wordt voorlopig uitgegaan van een vergelijkbare reductie. Al met al kan worden geconcludeerd dat de milieubelasting van de biochemische proeffabriek lager zal liggen dan bij de conventionele methodes om textielvezels te produceren.

4 Reflectie en vervolgstappen

De resultaten van het project, de financiële modellen en de Roadmap, zijn in meerdere bijeenkomsten besproken met de Regiegroep van het project, de Werkgroep Circulaire Economie en andere geïnteresseerden. In dit hoofdstuk worden de inzichten uit deze bijeenkomsten samengevat en wor

4.1 Inzichten uit de Roadmap

Bij de uitwerking van de ideeën voor de proeffabrieken is naast het financiële model een Roadmap ontwikkeld samen met de werkgroep. Bij het opstellen kwamen de volgende inzichten naar voren:

- ▶ Voor het slagen van de proeffabrieken is het cruciaal dat een ondernemer wordt gevonden die zich voor de volle 100% inzet voor het realiseren van de fabrieken. Deze persoon is nog niet in beeld.
- ▶ Er is een supportgroep nodig die de ondernemer bijstaat met raad en daad, expertise, ervaring en financiering. Deze support groep is nog niet compleet.

- ▶ Uitgangspunt bij de start van de ontwikkeling van de proeffabriek(en) was het inrichten van een compleet recyclingproces, van sortering tot en met garen. Tijdens de modellering kwam al naar voren dat bij de biochemische fabriek de productie van een halfproduct financieel aantrekkelijker kan zijn. Ook over het sorteerproces is meermalen opgemerkt dat het wellicht beter is om dit niet binnen de proeffabriek op te nemen, maar het aan anderen over te laten om aan de noodzakelijke innovatie van het sorteer proces te werken.
- ▶ Het valt te overwegen om naast het concept van de recyclefabriek als een bedrijf ook het concept voor een netwerkorganisatie uit te werken. Kern van het netwerkconcept is dat meerdere bedrijven gezamenlijk alle stappen in de keten verzorgen en afspraken maken over kwaliteit, levering en verdeling van opbrengsten. In het financiële model is geen aandacht besteed aan de exploitatie van kennis die in de proeffabriek wordt opgedaan. De vraag is of dat bijdragen aan het business model? Wellicht kan geleerd worden van succesvolle voorbeelden op dit gebied.
- ▶ Voor het vinden van (financiële) steun voor de proeffabriek, kan het zinvol zijn om ook andere voordelen nader te onderbouwen, zoals het belang voor werkgelegenheid en de kansen voor het terughalen of behoud van een deel van de textielindustrie naar Nederland of Europa.

4.2 Inzichten uit de financiële modellen

De opzet en financiële modellen van de proeffabrieken zijn rond de zomer van 2015 gepresenteerd en besproken met de leden uit de Werkgroep Circulaire Economie en andere geïnteresseerden. Dit waren de belangrijkste inzichten uit deze gesprekken:

- ▶ Het financieel model geeft goed inzicht in terugverdientijden en financiële aspecten om vezels te recyclen.
- ▶ De prijzen van textiel zijn aan schommelingen onderhevig, de effecten hiervan op de investeringen en terugverdientijden kunnen op eenvoudige wijze in het digitale (Excel) model worden doorgerekend en achterhaald.
- ▶ Het rendement van de mechanische proeffabriek is positief, maar te laag om harde investeerders aan te trekken. Investeerders zullen in de hoek van fondsen met een maatschappelijke doelstelling gevonden moeten worden of bij regelingen van de overheid.
- ▶ Voor (delen van) de processen zal nieuwe apparatuur ontwikkeld en gebouwd moeten worden, samenwerking met machinebouwers is essentieel.
- ▶ Voor de businesscase van retailers is het financiële model niet een op een toepasbaar. Retailers zullen hier zelf nog het nodige aan moeten doen.
- ▶ Mogelijkheden voor de sector om een fonds voor innovatie voor circulaire economie in te richten lijkt de moeite van het verkennen waard.
- ▶ De betrokken experts en ketenpartijen verschillen van mening over de benodigde ontwikkeltijd voor de technologieën op wat langere termijn voor mainstream toepassing, waarbij de inschatting van de mensen achter de proeffabrieken als optimistisch wordt gezien. Onder andere de ontwikkeling van fijnsortering zal volgens een aantal betrokkenen langere tijd duren dan in de plannen is voorzien. Dit kan worden ondervangen door bij de start van de proeffabrieken te beginnen met textiel dat makkelijk hoogwaardig te vervezelen is en in voldoende hoeveelheden beschikbaar zijn. Denk aan retourstromen van bijvoorbeeld Defensie en professionele textielverzorgers.
- ▶ Bovenstaande zou kunnen betekenen dat de proeffabrieken tijdelijk relatief schone reststromen zou gaan gebruiken waarvoor nu al een goede toepassing is en waarvan de prijs waarschijnlijk hoger is.
- ▶ De grote retailers (en tevens kansrijke potentiële investeerders) lijken meer geïnteresseerd in het sluiten van hun eigen materiaalkringloop. De business case voor deze retailers om te investeren in ontwikkeling ligt daarmee wellicht anders dan eerst voorzien: niet de beschikbaarheid van recycled textielgrondstoffen tegen een acceptabele prijs is van belang maar het behoud van waarde van de materialen en grip op grondstofstromen.

4.3 Openstaande vragen

Concluderend lijkt opzet van de proeffabrieken op dit moment nog niet direct haalbaar. Naast het vinden van een gemotiveerde ondernemer, enthousiaste leden voor de supportgroep en het commitment van afnemers, lijkt ook een verfijning en detaillering van het business model gewenst. Hierbij zijn de volgende vragen in ieder geval relevant:

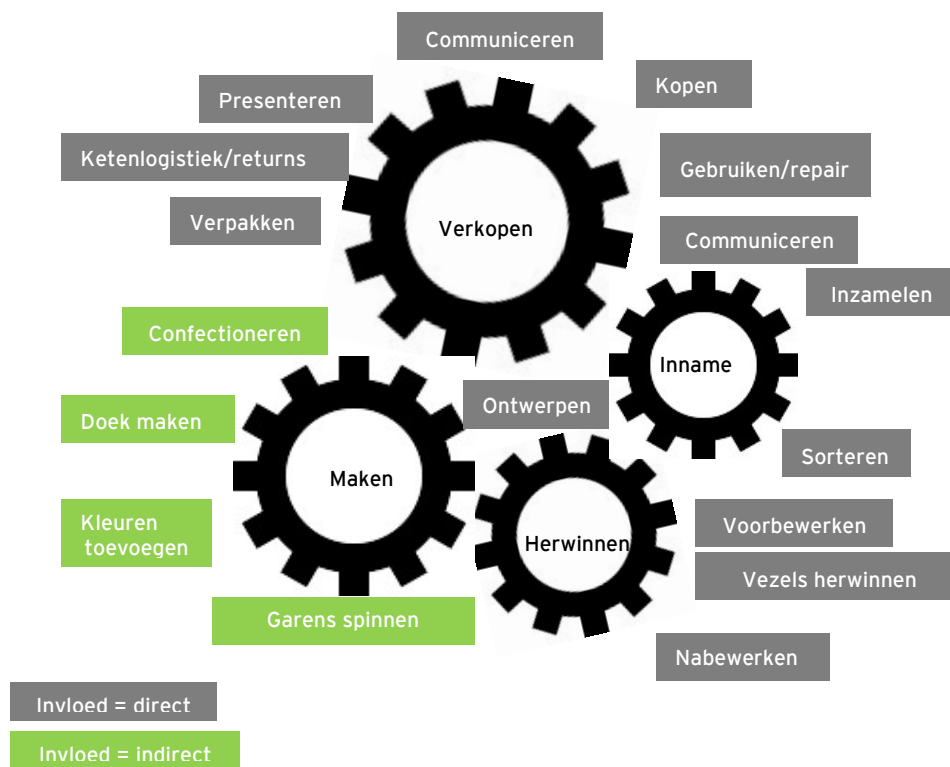
- ▶ Is het aanbieden van een volledig geïntegreerd recyclingproces echt de beste optie of is samenwerken in netwerken voor delen van het proces wellicht beter? Dit geldt met name voor de fijnsortering, maar het kan ook voor andere schakels in het proces gelden.
- ▶ Met wie zou samenwerking gezocht moeten worden?
- ▶ Hoe kan het beste worden ingespeeld op vragen van de grote retailers? Waarin wil de grote retailer investeren?
- ▶ Is het mogelijk om zowel tegemoet te komen aan specifieke wensen van grote retailers met betrekking tot het sluiten van eigen materiaalstromen en tevens een oplossing te bieden voor kleinere merken en retailers en voor de mainstream post consumer textielstroom?

4.4 Aanpassing van het circulaire model

In bredere zin is te concluderen dat de aandacht niet alleen zou moeten uitgaan naar de recyclingtechnologie maar ook naar de processen eromheen. Daarbij is het zaak om, gespiegeld aan het maken en verkopen van textiel, een (nog sterkere) industrie te ontwikkelen voor het sorteren en het herwinnen van textiel. De raderen van maken, verkopen, inname en herwinning zullen dicht op elkaar moeten zitten en beter op elkaar inhaken.

Het betekent dat partijen zich enerzijds moeten concentreren op de zaken waar ze echt goed in zijn. En anderzijds moeten ze nauwere en complexere netwerken en samenwerkingsverbanden aangaan. Daarbij moeten ze goed en open communiceren over wederzijdse wensen en verwachtingen en gezamenlijk inspelen op de wensen van retailers en andere klanten en gebruikers.

Dit model is weergegeven in figuur 8.



Figuur 8 Aangepast circulair model voor textielsector

4.5 Vervolgstappen

De Werkgroep Circulaire Economie heeft op basis van de inzichten uit het project haar aanpak aangepast. De werkgroep constateert dat door onzekerheden met betrekking tot de kwaliteit van de gerecyclede grondstoffen en de voorsnog ontbrekende marktvraag, het op dit moment nog moeilijk is om (commerciële) investeerders te vinden voor de proeffabriek. Daarom is een tussenstap nodig, waarbij eenduidig wordt aangetoond dat uit gesorteerde textiele afvalfracties hoogwaardige vezels en garens gemaakt kunnen worden en dat de markt bereid is deze materialen ook daadwerkelijk af te nemen. Hieraan kan, parallel aan verdere uitwerking van de business cases zoals boven aangegeven verder worden gewerkt bijvoorbeeld door het maken en op de markt brengen van een aantal proefcollecties.

Door de werkgroep is een drietal vervolgconsortia gedefinieerd, waarbij de marktkant (retail/leveranciers van werkkleding) gekoppeld wordt aan de technische ontwikkelingen die vanuit de Werkgroep en daarbuiten in gang zijn gezet:

1. Aansluiting behoefte markt bij technische ontwikkeling mechanisch gerecyclede vezels

Texperium gaat werken aan het verder ontwikkelen van mechanisch gerecyclede vezels/garens die aansluiten op waar de markt behoefte aan heeft en op de langere termijn in constante stroom geleverd kunnen worden.

2. Verdere ontwikkeling van chemische recycling op laboratorium schaal met directe koppeling aan input van marktpartijen

Saxion wil de werkzaamheden op laboratoriumschaal verder uitbreiden om met een oplopende moeilijkheidsgraad het chemische recyclingproces van met name katoen robuust te maken. Dit traject bestaat uit het koppelen van retailers/merken die de kwaliteit van chemische recycling kunnen vertalen naar collecties.

3. Marktintroductie door CE werkgroep leden van een eenvoudig product, waardoor ervaring kan worden opgedaan met de consument als speler in het circulaire proces

In een circulair proces heeft de consument een andere rol dan tot dusver het geval was in een lineair proces. Hier is nog nauwelijks ervaring mee opgedaan. Retailers/merken geven aan dat de consument niet zit te wachten op circulair textiel of fashion. Maar een goede propositie zou wellicht de interesse van de consument kunnen wekken. Zeker als wordt begonnen met een eenvoudig laagdrempelig product, gedacht wordt aan handdoeken en jeans.

Bijlage
Toelichting milieuwinst van de
proeffabrieken

Toelichting milieuwinst van de proeffabrieken

Een belangrijke reden om een proeffabriek voor mechanische en biochemische recycling te starten, is de milieuwinst die hiermee kan worden gerealiseerd. Maar hoe groot is die milieuwinst dan precies? Om dat te kunnen bepalen onderzochten we wat de milieubelasting is van de productie van gerecyclede vezels in de proeffabriek en vergeleken we die met de productie van verschillende nieuwe vezels. Hiervoor gebruiken we de eerder genoemde benchmark van MADE-BY. Deze benchmark geeft een rangorde van de milieu impact van diverse vezels. Hierin zijn ook gerecyclede vezels opgenomen en vergeleken met nieuwe vezels. Hieronder wordt de benchmark verder toegelicht.

Daarnaast is er de MODINT Eco-tool. Met de MODINT Eco-tool kunnen textielbedrijven de milieubelasting in de gehele keten (van textielproductie tot en met gebruik) door rekenen, inclusief de milieubelasting van de productie van vezels. EY heeft daarom bij MODINT de gegevens opgevraagd voor de fase vezelproductie voor verschillende typen vezels. Deze inputgegevens zijn vergeleken met de inputgegevens van de proeffabriek. In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van beide tools verder beschreven.

De Benchmark van MADE-BY

In de MADE-BY environmental benchmark for fibres wordt de milieu-impact van verschillende types vezels met elkaar vergeleken. In de benchmark is gekeken naar 1 kg vezel die klaar is om te worden gesponnen.

De vergelijking is gemaakt op basis van openbare informatie van meer dan 150 referenties. De uitkomsten zijn uitgedrukt in één getal, zodat de verschillende typen vezels met elkaar kunnen worden vergeleken. Deze methode kent beperkingen, maar zorgt ook voor een eenvoudig gebruiksvriendelijk overzicht.

In de benchmark zijn 28 vezelsoorten vergeleken op 6 parameters, waaraan verschillende waardes zijn toegekend. Broeikasgasemissies, Toxiciteit voor mensen en Eco-toxiciteit tellen ieder voor 20% mee. Energie-, Water- en Landgebruik tellen ieder voor 13,33% mee. De 28 vezels zijn ingedeeld in 5 klassen, waarbij A de laagste milieu-impact heeft (meest duurzaam) en E de hoogste milieu-impact (minst duurzaam). De totale vergelijking is weergegeven in onderstaande tabel. De scores voor mechanische recycling, chemische recycling en Tencel zijn omcirkeld.

MADE-BY ENVIRONMENTAL BENCHMARK FOR FIBRES


www.made-by.org

CLASS A	CLASS B	CLASS C	CLASS D	CLASS E	UNCLASSIFIED
Mechanically Recycled Nylon	Chemically Recycled Nylon	Conventional Flax (Linen)	Modal® (Lenzing Viscose Product)	Bamboo Viscose	Acetate
Mechanically Recycled Polyester	Chemically Recycled Polyester	Conventional Hemp	Poly-acrylic	Conventional Cotton	Alpaca Wool
Organic Flax (Linen)	CRAILAR® Flax	PLA	Virgin Polyester	Cuprammonium Rayon	Cashmere Wool
Organic Hemp	In Conversion Cotton	Ramie		Generic Viscose	Leather
Recycled Cotton	Monocel® (Bamboo Lyocell Product)			Rayon	Mohair Wool
Recycled Wool	Organic Cotton			Spandex (Elastane)	Natural Bamboo
	TENCEL® (Lenzing Lyocell Product)			Virgin Nylon	Organic Wool
				Wool	Silk
More Sustainable			Less Sustainable		

MADE-BY Benchmarks cannot be printed, circulated or copied without the accompanying MADE-BY logo and website.

bwe This Benchmark was made in cooperation with Brown and Wilmans Environmental, LLC. For further information on this Benchmark see www.made-by.org/benchmarks

In de tabel hierboven is te zien dat mechanisch gerecycled nylon, mechanisch gerecycled polyester, gerecycled katoen en gerecycled wol in klasse A vallen. Chemisch gerecycled nylon en chemisch gerecycled polyester vallen in klasse B.

MADE-BY geeft aan dat alle mechanische gerecyclede vezels positief scoren op de energie input parameter, omdat er relatief weinig energie nodig is voor de productie van de vezels en de voorbereiding van de vezels voor het spinning proces.

Het proces voor mechanische recycling in de proeffabriek zal vergelijkbaar zijn met de processen voor mechanische recycling die in de benchmark zijn opgenomen (nylon, polyester, katoen en wol). Het proces voor chemische recycling in de proeffabriek gaat over de recycling van katoen, waarbij de uitkomst een viscosevezel is. Dit proces lijkt op het proces van de productie van Tencel en viscose.

Conclusie

We kunnen ervan uitgaan dat de proeffabriek vergelijkbaar is met de openbare informatie die MADE-BY heeft gebruikt voor de benchmark. Daarmee is te verwachten dat de vezels die uit de proeffabriek zullen komen ook een duurzaamheidsklasse A (mechanische recycling) of B (chemische recycling) zullen hebben.

MODINT Eco-tool

De MODINT Eco-tool is een eenvoudige tool waarmee bedrijven in de textielproductie inzicht kunnen krijgen in de milieu-impact van textielproducten door de gehele levenscyclus heen. Gebruikers kunnen zelf een product opbouwen, van vezel tot afdanking via productieprocessen en gebruik van het textielproduct. De keten wordt met onderstaande onderdelen opgebouwd:

Opbouw ketenstappen

Ketenstap	Onderdeel
Vezelproductie	Vezelmaterialen
Productieprocessen	Constructie Voorbehandeling Kleuren Finishen Product assemblage
Verpakking	Verpakking
Gebruik	Selectie Gebruik Verzorging Onderhoud
Afdanking	Behandeling na gebruik
Transport	Transport

Het resultaat wordt weergegeven in een Scorecard. De Scorecard laat het resultaat voor vijf milieueffecten zien: Energieverbruik, Klimateffect (CO₂ uitstoot), Waterverbruik, Chemicaliënverbruik en Landgebruik.

MODINT heeft de inputgegevens beschikbaar gesteld voor vier typen vezels. De inputgegevens van de proeffabriek zijn ingeschat door Anton Luiken en Gerrit Bouwhuis. Deze informatie wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Benodigde energie en grondstoffen per vezelsoort (MODINT Eco-tool)

Input per kg	Hennep	Katoen (conventioneel, China)	Organisch katoen (specifiek uit India)	Viscose (Lenzing Oostenrijk)	Mechanische proeffabriek	Chemische proeffabriek
Water (liter)	11	6970	2777	273-479	0	100 - 140
Land (m2a)	6,6	7,8	19	1,6	0	0
Chemicals, pesticides (kg)		0,01	0,00	0,00	0	0
Chemicals, H2O2/NaOH (kg)				0,65	0	<0,05
Totaal energiegebruik (CED (=MJ), fossiel)	22	33	55	19	1,8	10,9
Totaal energiegebruik (CED (=MJ), niet-fossiel)	0,2	18,9	18,5	51		
Proces GHG-emissies (kg CO2 Equivalent)*	2,5	3,5	3,1	1,2	1,35	?

* Proces GHG emissies opgebouwd is een omrekening van procesenergie naar CO₂-uitstoot en dus een dubbeltelling met een deel van het totaal energiegebruik.

De proeffabriek zou op nog minder energie kunnen draaien door opwekking van energie uit eigen afval en toepassing van duurzame energie.