

Aanvullende informatie textiel- tot-textielrecycling



Aanvullende informatie textiel-tot-textielrecycling

Dit rapport is geschreven door:
Marijn Bijleveld en Nikki Odenhoven

Delft, CE Delft, juli 2025

Publicatienummer: 25.240480.138

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat is opdrachtgever en heeft het rapport inhoudelijk begeleid onder verantwoordelijkheid van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Marijn Bijleveld (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft – Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Samenvatting	4
	Aanpak	4
	Bevindingen op hoofdlijnen	4
1	Inleiding	8
	1.1 Achtergrond en aanleiding	8
	1.2 Onderzoeksvragen	8
	1.3 Afbakening	9
	1.4 Aanpak	9
	1.5 Leeswijzer	9
2	Bevindingen	10
	2.1 Is er genoeg recyclecapaciteit?	10
	2.2 Welke recyclingcapaciteit is recent verloren gegaan?	14
	2.3 Categorieën sortering	15
	2.4 Innovaties	17
	2.5 Afzetmarkt voor gerecyclede vezels	21
3	Conclusies en aanbevelingen	23
	Conclusies	23
	Aanbevelingen ten aanzien van doelstellingen voor textielrecyclaat	24
	Bronnen	25
	Gesprekken	25
	Lezingen	25
	Literatuur	26
A	Achtergrond	27

Samenvatting

De hoeveelheid post-consumerrecycalaat in textiel, ofwel textiel-tot-textiel gerecyclede garens, is momenteel vrijwel nihil, terwijl er in de EU jaarlijks naar schatting bijna 7 Mton textiel wordt afgedankt (EEA, 2024). De Rijksoverheid onderzoekt daarom de mogelijkheid om een minimumpercentage post-consumer textiel-tot-textielrecycalaat verplicht te stellen in nieuw textiel, en heeft behoefte aan informatie om beleid te ontwikkelen dat de productie van textiel-tot-textielrecycling stimuleert.

In dit rapport wordt aan de hand van vijf onderzoeksvragen verkend wat de huidige stand van ontwikkelingen en behoeften is, en wat in de nabije toekomst nodig is:

1. Is er op dit moment voldoende recyclecapaciteit in Europa om het meest optimale scenario te halen, of hoeveel extra capaciteit is er nodig?
2. Welke recyclingcapaciteit is recentelijk verloren gegaan?
3. Welke sorteercategorieën hebben recyclers nodig voor recycling?
4. Welke innovaties in recyclingtechnologieën zijn beschikbaar of nodig om hogere percentages textiel-tot-textielrecycalaat mogelijk te maken?
5. Waar ligt de afzetmarkt van bepaalde recyclers, en zijn er afspraken waarbij grotere retailers het alleenrecht hebben op afname?

Aanpak

CE Delft raadpleegde hiervoor literatuur (artikelen, webpagina's) en sprak diverse partijen in de recyclingketen en branchevereniging VHT/Euric. Ook bezochten we de beurs 'Textile Recycling Expo' in Brussel, waar we sorteerdere en recyclers spraken en lezingen over het onderwerp bijwoonden.

Bevindingen op hoofdlijnen

De huidige capaciteit voor textiel-tot-textielrecycling in Europa wordt geschat op 140 tot 1.300 kton per jaar. Richting 2030 kan dit oplopen tot 2.150 kton. Als de helft van het Europese post-consumertextiel (3.500 kton) wordt ingezameld en beschikbaar komt voor hoogwaardige recycling, dan is er op dit moment te weinig capaciteit om dit tot vezel te recyclen. Geïnterviewde partijen geven echter ook aan dat de bestaande capaciteit niet volledig wordt benut.

De markt bereidt zich voor op de Europese Verordening Ecologisch Ontwerp voor Duurzame Producten (ESPR) en op het gebruik van post-consumer textiel-tot-textiel gerecycled materiaal in textiel. Sorteerders en recyclers staan klaar om capaciteit vrij te maken en op te schalen. Zij zien een verplicht percentage post-consumer textiel-tot-textiel-recycalaat als noodzakelijk om de markt te stimuleren en op te schalen: het wakkert de vraag aan, zorgt dat recyclers kunnen blijven bestaan, recyclingcapaciteit behouden blijft en technische innovaties daadwerkelijk worden ingezet. Branchevereniging Euric stelt een streefdoel van gemiddeld 15% voor. Enkele grotere chemische polyester- en katoen-recyclers hebben zich verenigd¹ en willen fabrieken bouwen met minstens 50 kton verwerkingscapaciteit per jaar. Hun voorstel voor een verplicht percentage post-consumer gerecycled materiaal is: 10% in 2028, 15% in 2030 en 30% in 2035. De recyclingbranche geeft aan dat er een heldere definitie nodig is waarin onderscheid wordt gemaakt tussen post-consumer (restanten bestemd voor of afkomstig van de consument) en post-industrieel textiel (zoals snijresten uit de productie).

Sortering verloopt in twee stappen: eerst het uitsorteren van herdraagbaar textiel, daarna volgt sortering voor recycling. De techniek voor geautomatiseerd sorteren is beschikbaar en in gebruik bij grote sorteerders (TRL 9). Deze techniek ondersteunt vrijwel alle recyclingtechnieken en kan in een rap tempo alle combinaties sorteren op kleur, blend en weefseltype. Ook pre-processing (zoals automatisch verwijderen van ritsen en knopen), demontage, verwijdering van stoffstoffen en kwaliteitsmetingen van gerecycled materiaal zijn technisch mogelijk.

Sommige bedrijven richten zich op een deel van de recyclingketen, zoals inzameling sortering, recycling of het spinnen van garen, andere beheersen de volledige keten. Samenwerkingen met kledingmerken laten zien dat hoogwaardige garens (en dus eind-producten) mogelijk zijn, bestaande uit 100% gerecycled materiaal, of gemengd met post-industrieel gerecycled materiaal, r-PET uit andere bronnen of primaire vezel. Deze samenwerkingen zijn niet exclusief - het staat recyclers vrij om met meerdere partijen in zee gaan - maar de contracten bieden de recyclers nu wel gegarandeerde afzet.

De huidige situatie wordt gekenmerkt door wederzijdse terughoudendheid, waardoor grootschalige toepassing van textiel-tot-textielrecycling uitblijft. Het businessmodel van de recyclingketen is op dit moment nog sterk gericht op sortering van herdraagbaar textiel. Partijen in de recyclingketen vrezen faillissement, omdat herdraagbaar textiel steeds slechter van kwaliteit wordt en de vraag naar hoogwaardig gerecyclede vezels uitblijft. Vooral chemische recycling van katoen en polyester is nog niet opgeschaald. Deze technieken vereisen een grootschalige, stabiele inputstroom met specifieke kwaliteitseisen én grootschalige afname. Dit laatste is voor polyester een dilemma: in hoeverre is het wenselijk om grootschalige recyclingcapaciteit op te zetten voor het verwerken van goedkoop, primair polyester dat vooral door fast-fashionbedrijven op de markt wordt gezet? Aan de

¹ Textile-to-textile alliance: [Textile-to-textile recyclers form new alliance](#)

andere kant zal enige chemisch recyclingcapaciteit nodig zijn, omdat het huidige textiel nu eenmaal polyester bevat.

Een verplicht percentage wordt gezien als een noodzakelijke prikkel om marktontwikkeling op gang te brengen, zelfs bij een laag startpercentage (1 tot 5%). Merken zullen dan met recyclers afstemmen welk type vezel en welke kleur zij willen inzetten in producten en wat er precies geleverd kan worden. Dit geeft sorteerders houvast bij het inrichten van hun (automatische) sorteerlijn: als merken en recyclers vooral inzetten op bijvoorbeeld katoen of polykatoenblend, hoeven andere vezels of kleuren minder fijnmazig te worden uitgesorteerd.

Figuur 1 - Partijen in de recyclingketen wachten op elkaar



Tot slot bevat Figuur 2 een samenvatting van de belangrijkste bevindingen per onderzoeksvraag, weergegeven per fase in de recyclingketen.

Figuur 2 – Samenvatting van bevindingen per onderzoeksvraag, verdeeld over waar in de textielketen het antwoord ligt

	Inzameling	Sortering voor recycling	Voor-bewerking	Recycling	Verwerking tot eindproduct	Afnemer
1. Capaciteit <i>Huidig</i>		250 ^a kton		140– 1.300 ^b kton		
2. Capaciteit verloren <i>In de afgelopen jaren</i>		Soex Group (0,08 Mton)		Renewcell (0,07 Mton) Circularity BV (nihil, startup)		
3. Categorieën <i>Variabelen die een belemmering kunnen vormen</i>		Blend, kleur, stoftype, verontreinigingen	• Harde onderdelen (knopen, ritsen, accessoires) • Zachte onderdelen (coatings, laminaten)			
4. Innovaties <i>Belangrijkste innovaties en hun TRL</i>		Verregaande automatische sortering (NIR) (TRL 9)	Automatische demontage (TRL 7-9)	Verlengen vezellengte mech. recycling (TRL 7); Opschalen chem. recycling (met name polyester/blends)	Spinproces voor hoger gehalte gerecyclede vezel	
5. Afspraken afnemers						Verkenning via samenwerking

^a Inschatting op basis van [WRAP](#). Datum waarop gegevens zijn geraadpleegd: 16-05-2025.

^b Inschatting op basis van 5 bronnen (zie ook Hoofdstuk 2.1).

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en aanleiding

Het beleidsprogramma circulair textiel 2025-2030 bevat ambitieuze doelstellingen omtrent onder andere toepassing van post-consumerrecycalaat en hoogwaardige verwerking van afgedankt textiel. Ook wordt in het Ecodesign for Sustainable Products Regulation ingezet op strengere producteisen en informatie eisen aan producten. Verder zal de verplichte invoering in alle EU landen van de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (EPR) voor textiel, zoals aangekondigd in de EU-strategie voor duurzame en circulaire textiel (2022), fabrikanten financieel verantwoordelijk maken voor de gehele levenscyclus van hun producten, inclusief inzameling en afvalbeheer. In Nederland is er als sinds 2023 een UPV textiel in werking.

De hoeveelheid post-consumerrecycalaat, ofwel textiel-tot-textiel gerecyclede garens, is momenteel echter vrijwel nihil, terwijl er in de EU jaarlijks naar schatting bijna 7 Mton textiel wordt afgedankt (EEA, 2024). De Rijksoverheid heeft behoefte aan informatie ten behoeve van beleid om de productie van textiel-tot-textielrecycling te stimuleren.

Aan de hand van vijf onderzoeksvragen wordt in dit rapport verkend wat de huidige stand van ontwikkelingen en behoeften is, en wat in de nabije toekomst nodig is.

1.2 Onderzoeksvragen

Dit rapport gaat in op de volgende onderzoeksvragen:

1. Is er op dit moment voldoende recyclecapaciteit in Europa om het meest optimale scenario te halen, of hoe veel meer capaciteit zal erbij moeten komen?
2. Welke recyclingcapaciteit is recentelijk verloren gegaan?
3. Welke categorieën sortering hebben recyclers nodig voor recycling?
4. Welke innovaties in recyclingtechnologieën zijn er al, of zijn nodig om hogere percentages textiel-tot-textielrecycalaat mogelijk te maken?
5. Waar ligt de afzetmarkt van bepaalde recyclers. Zijn er afspraken waarbij grotere retailers het alleenrecht hebben op afname?

1.3 Afbakening

Het onderzoek richt zich uitsluitend op **textiel-tot-textielrecycling**. Dit houdt in dat textiel wordt gerecycled tot garens, en andersom dat garens worden geproduceerd uit materiaal afkomstig van textiel. Het onderzoek richt zich dus niet op (capaciteit voor) productie van garens uit gerecycled materiaal uit de kunststofindustrie, zoals PET-flessen. Toepassingen waar gerecyclede garens in verwerkt zijn zoals poetsdoeken, vulmateriaal of non-textieltoepassingen vallen buiten de scope.

- Het betreft een **kwalitatief onderzoek**. Er wordt geen kwantitatieve uitsplitsing gemaakt naar beschikbare hoeveelheid recyclaat per vezeltype of per recyclingtechniek. Voor die (theoretische) verkenning verwijzen we naar het rapport (CE Delft, 2024).
- De analyse is gericht op de vezelsoorten die het meest worden geproduceerd op de Europese en wereldwijde markt, namelijk: katoen (20%), polyester (57%), polyamide (5%) en man-made cellulosic fibres (6%).
- We richten ons op de volgende textielrecyclingtechnieken: mechanisch, thermomechanisch, chemisch (op monomeer- en polymeerniveau) en thermochemisch. De definities van deze technieken zijn opgenomen in Bijlage A.

1.4 Aanpak

Voor dit rapport heeft CE Delft bronnenonderzoek uitgevoerd, gesproken met diverse partijen in de recyclingketen en branchevereniging VHT/EuRic, en diverse lezingen gevolgd op de beurs Textile Recycling Expo in Brussel. Zie voor de volledige lijst de bronvermelding, aan het eind van het rapport.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 is de kern van het rapport: in iedere paragraaf wordt een onderzoeksvraag behandeld. De paragrafen zijn opgezet op basis van bevindingen. Hoofdstuk 3 bevat conclusies en aanbevelingen ten aanzien van doelstelling rondom textielrecyclaat.

| 2 Bevindingen

2.1 Is er genoeg recyclecapaciteit?

2.1.1 Om Europees post-consumermateriaal te recyclen tot vezel is er (nu nog) te weinig capaciteit

Jaarlijks wordt er in de EU naar schatting bijna 7 Mton textiel afgedankt (EEA, 2024), ofwel 7.000 kton (7.000 miljoen kilogram). In Nederland wordt ruim 340 kton per jaar afgedankt (Royal HaskoningDHV, 2021). Niet al het afgedankte textiel is echter geschikt of beschikbaar voor recycling. In een eerdere studie van CE Delft is vastgesteld dat in Nederland, onder het meest optimistische scenario, ongeveer de helft (dus circa 170 kton) beschikbaar is voor textiel-tot-textielrecycling (CE Delft, 2024). Een andere studie door (Fashion For Good & Circle Economy, 2022) die dit voor zes Europese landen heeft ingeschat komt uit op 494 kton.

De huidige capaciteit voor textiel-tot-textielrecycling in Europa wordt geschat tussen de 140 en 1.300 kton per jaar. Richting 2030 kan de Europese capaciteit oplopen tot 2.150 kton. Als de helft van het post-consumertextiel in Europa wordt ingezameld en beschikbaar komt voor hoogwaardige recycling, dus zo'n $7.000/2 = 3.500$ kton, dan is er op dit moment te weinig capaciteit om dit tot vezel te recyclen.

In Tabel 1 staan schattingen van de Europese recyclingcapaciteit op basis van vijf bronnen. De exacte capaciteit is lastig vast te stellen, zo geeft ook de branche aan, omdat verschillende bronnen uiteenlopen. De range, die opvallend groot is, komt voort uit verschillen in scope, volledigheid en methodiek. Een goede verklaring voor de grote verschillen is niet te geven vanuit bestudering van de bronnen.

Tabel 1 – Inschattingen van de EU-recyclingcapaciteit volgens diverse bronnen

Bron	Jaar	Capaciteit (kton)	Opmerking
(ETC CE, 2024)	2023	190	Gebaseerd op een questionnaire met data uit 7 landen, aangevuld met literatuur (Duitsland, Frankrijk, Finland, Prato-regio Italië).
(Swedish Environmental Research Institute, 2023)	2023 - 2025	1.250-1.300	Gebaseerd op een questionnaire en literatuurstudie naar 17 recyclers uit de EU, specifiek gericht op textiel-tot-textielrecycling Mechanisch: 1,0. Chemisch: 0,3.
(Huygens & et al, 2023)	2023	200-300	Gebaseerd op data uit EU, specifiek gericht op textiel-tot-textiel-recycling enkel voor de kleding industrie

Bron	Jaar	Capaciteit (kton)	Opmerking
		775 - 800	Gebaseerd op data uit EU, inclusief alle vormen van recycling (ook downcycling).
(Eurostat, 2024)	2020	1.020	Gebaseerd op data uit EU27, exclusief Ierland, Cyprus en Luxemburg (geen data beschikbaar). Inclusief alle vormen van recycling (ook downcycling).
WRAP's Textiles Sorting and Recycling Database ²	2024	140	Gebaseerd op EU-data, afkomstig van zelfrapportage van 53 recyclingproducenten, specifiek gericht op textiel-tot-textiel-recycling. Mechanisch: 0,13. Chemisch: 0,01
	2025	340	Prognose voor 2025 Mechanisch: 0,23. Chemisch: 0,11
	2030	2.150	Prognose voor 2030 Mechanisch: 2,01. Chemisch: 0,14

De recyclingcapaciteit is dus niet voldoende om al het textiel dat vrijkomt te recyclen. Dit beeld wordt bevestigd door de geïnterviewde partijen: zij geven aan dat de huidige capaciteit onvoldoende is om het theoretisch maximale recyclingpercentage van 46% voor post-consumertextiel³ te behalen. Dat komt ook omdat momenteel alleen mechanisch recyclers actief zijn; zie ook Paragraaf 2.1.3.

Wel lijkt er voldoende capaciteit te zijn voor het leveren van een lager aandeel textiel-tot-textielrecycalaat, bijvoorbeeld 19% (het basisscenario uit CE Delft, 2024), ofwel 64 kton.

Een aandachtspunt bij deze bevinding is de gehanteerde **definitie van recycalaat**. Dit onderzoek richt zich op vezel-naar-vezel recycling van Europees post-consumertextiel. Binnen deze definitie is er te weinig capaciteit. Wordt de definitie verruimd - bijvoorbeeld door ook non-textiel stromen of mondiale capaciteit mee te tellen - dan ontstaat een ander beeld. Wereldwijd kan recyclingcapaciteit relatief snel worden opgeschaald. Ook stijgt de capaciteit wanneer andere inputstromen zoals industriële reststromen meetellen. Zo geldt voor polyester dat het aandeel recycalaat 30% bedraagt wanneer gerecyclede PET-flessen als input worden meegerekend (TextileExchange, 2025). Voor beleid is het daarom belangrijk om vooraf scherp te definiëren wat onder recycalaat wordt verstaan. Dit voorkomt verkeerde inschattingen van de beschikbare capaciteit.

In Tekstkader 1 staat het verplicht gehalte textiel-tot-textielrecycalaat waarvoor verschillende brancheverenigingen binnen de textielindustrie pleiten.

² [Textiles Sorting and Recycling Database | WRAP - The Waste and Resources Action Programme](#). Datum waarop gegevens zijn geraadpleegd: 16-05-2025.

³ Dit theoretisch maximale scenario en basisscenario volgt uit de verkenning '[Potentieel beschikbaar recycalaat uit post consumer textiel](#)', CE Delft, 2024.

Tekstkader 1 – Overzicht van definities en benaderingen voor verplicht gerecycled textieltaandeel door verschillende partijen

EuRIC

Pleit voor een verplicht gemiddeld gehalte aan textiel-tot-textiel gerecycled post-consumer in textiel: 15% in 2030.

Textile-to-Textile Alliance:

- Stelt de volgende doelstellingen voor gerecycled materiaalgebruik voor: 10% in 2028; 15% in 2030 en 30% in 2035.
- Voor zowel post-consumertextiel als post-industriële textielresten als toegestane inputstroom.
- Pleit voor een robuust maar flexibel systeem, waarbij boekhouding via massabalansmethoden wordt toegestaan.

2.1.2 Huidige capaciteit voor textiel-tot-textielrecycling wordt niet volledig benut

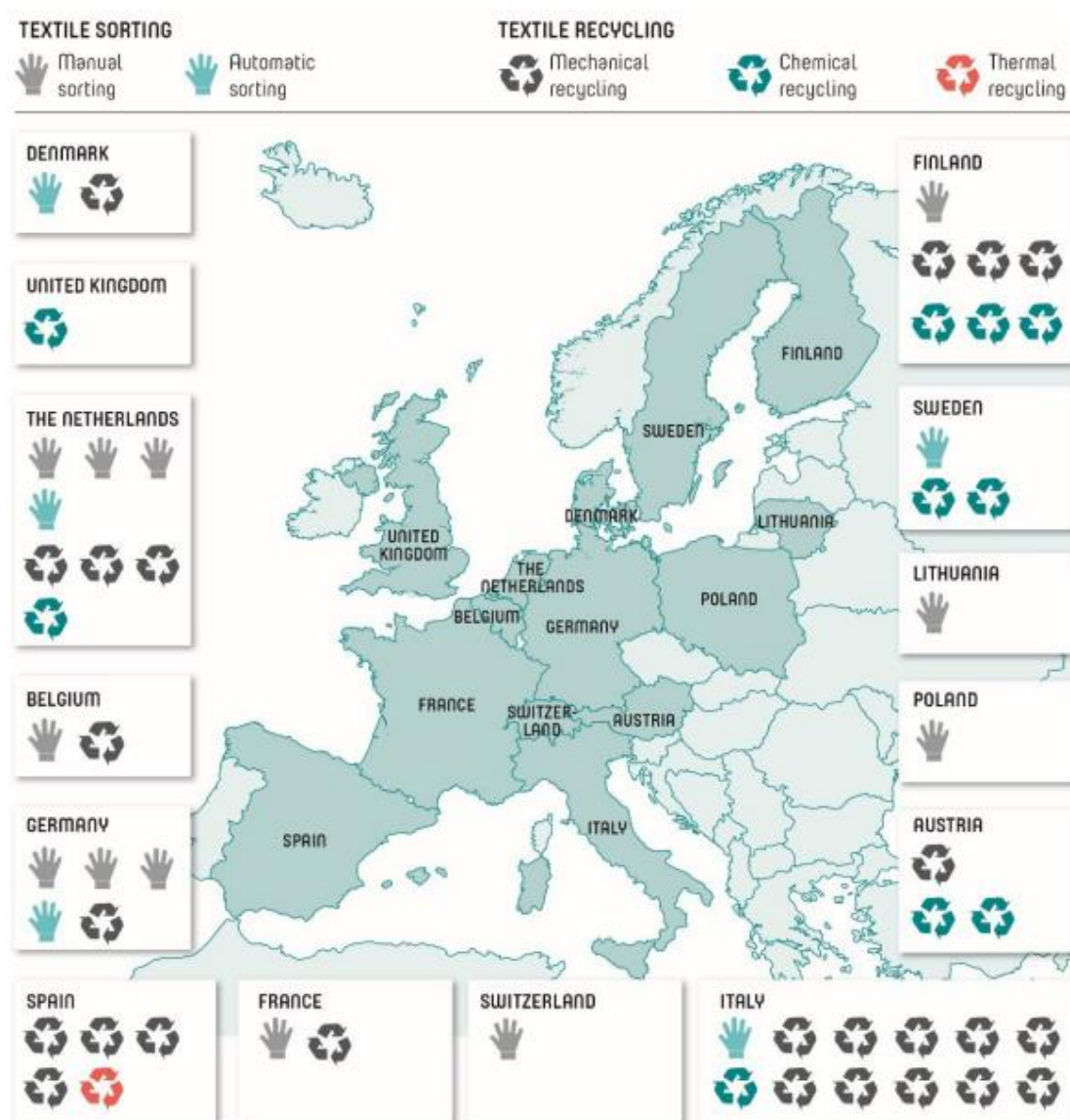
Op dit moment is uitsluitend mechanische recycling commercieel beschikbaar. Chemische recycling is nog niet grootschalig commercieel toepasbaar en bevindt zich op een lager Technology Readiness Level (TRL); zie ook Paragraaf 2.4.3. De markt voor mechanische recycling is nog klein: binnen Europa zijn slechts enkele grote spelers actief. In een studie door de Swedish Environmental Research Institute (2023) zijn de belangrijkste Europese bedrijven op het gebied van sortering en recycling geïnterviewd. Een overzicht hiervan is opgenomen in Figuur 3. Voor deze analyse kon echter slechts van 17 recyclingbedrijven de capaciteit worden achterhaald. Zoals in de vorige alinea besproken, is de totale capaciteit van de in het figuur opgenomen bedrijven daarmee niet volledig bekend. Volgens de geïnterviewde partijen behoren tot de grootste mechanische recyclers van dit moment: Wolkat en Boer Groep (Nederland), Altex (Duitsland), Recover en Coleo (Spanje) en PurFi (België). Gezamenlijk beschikken zij minimaal over een capaciteit van circa 106 kiloton per jaar⁴. Dit is in lijn met de meeste schattingen in Tabel 1 die gericht zijn op textiel-tot-textielrecycling.

Tegelijkertijd wordt door de geïnterviewde partijen aangegeven dat deze bestaande capaciteit **niet volledig wordt benut**. Bij sommige bedrijven draait de productie slechts op 10% van de beschikbare capaciteit. De voornaamste reden hiervoor is de **lage markt-vraag**: gerecyclede vezels kunnen nog niet concurreren met nieuwe (virgin) vezels op prijs en kwaliteit (TextileExchange, 2025). Recyclers geven aan snel textiel-tot-textielrecycling

⁴ Dit is een eigen berekening op basis van openbare bronnen. In het berekende totaal zijn Wolkat, Frankenhuis (als onderdeel van Boer Groep NL), Altex en PurFi meegenomen. Recover en Coleo zijn niet meegenomen, aangezien hun recyclingcapaciteit niet publiekelijk beschikbaar is.

te kunnen opschalen zodat een (in eerste instantie) beperkt gemiddeld aandeel textiel-tot-textielrecycalaat haalbaar lijkt.

Figuur 3 - Visualisatie van de belangrijkste Europese bedrijven op het gebied van sortering en recycling, in kaart gebracht door de Swedish Environmental Research Institute (2023)



2.1.3 Bottleneck voor chemische recycling van polyester: afhankelijk van grote volumes input

Chemische recycling van kunststoffen is inmiddels een bewezen technologie (TRL 9), maar kunststof uit textiel wordt in de praktijk nog niet chemisch gerecycled (TRL 5-8). Niet-draagbaar textiel, zoals tapijten, zijn een uitzondering en worden wel al op commercieel niveau gerecycled. Dit komt doordat het om meer homogene materiaal-

stromen gaat, waarop recyclers hun processen specifieker kunnen afstemmen. Chemische recyclers hebben grote volumes nodig om draaiende te blijven en rendabel te zijn. Zij noemen fabrieken met een capaciteit van minimaal 50 kton. Hierdoor blijft chemische recycling steken in de opschalingsfase.

Het aandeel synthetische materialen in kleding groeit, met name polyester, omdat het voornamelijk goedkoop materiaal is. De lage kwaliteit van sommige synthetische kleding is echter een ongewenste trend. Chemische recycling van polyester is aan de ene kant nodig en gewenst: het is belangrijk om materiaal dat nu eenmaal op de markt is gebracht zo goed mogelijk te recyclen. Aan de andere kant lijkt het onwenselijk om grootschalige recyclingcapaciteit op te zetten voor het verwerken van goedkoop, primair polyester dat vooral door fast-fashion-bedrijven op de markt wordt gezet.

2.1.4 In de toekomst gaan producenten mogelijk zelf recyclingcapaciteit creëren

Uit een interview komt naar voren dat textielproducenten (kledingmerken, retail) op termijn zelf recyclingcapaciteit gaan opzetten. Zeker als wetgeving wordt ingevoerd die een verplicht percentage recycelaat voorschrijft, zouden grote retailbedrijven geneigd kunnen zijn dit zelf te organiseren. Hoe het percentage recycelaat wordt gerealiseerd, is aan de markt. Vanuit milieuperspectief maakt het niet uit wie dit uitvoert.

2.2 Welke recyclingcapaciteit is recent verloren gegaan?

2.2.1 Faillissementen, maar ook doorstart

Renewcell in Zweden is de enige vezelrecycler die failliet is gegaan, begin 2024.

Renewcell produceerde jaarlijks 7.000 ton cellulose uit katoenvezels. Inmiddels is een doorstart gemaakt onder de naam Circulose⁵ en is ook het doel om op te schalen naar 60 kton per jaar weer opgepakt⁶.

In Duitsland is grote sorteerder Soex Group failliet gegaan in 2024. Soex Group zamelde 80 kton textiel per jaar in, ook voor hergebruik, en voerde sortering uit op kleur en materiaalsamenstelling met NIR-techniek. Hiermee verdwijnt geen recyclecapaciteit, maar wel een belangrijke speler in het internationale recyclenetwerk. Volgens berichten uit najaar 2024 wordt een doorstart van Soex voorbereid⁷.

⁵ Bron: <https://circulo.se/en/about/>

⁶ Bron: [Fabriken i Sundsvall vill leverera 60 000 ton råmaterial av återvunna textilier | SVT Nyheter](#)

⁷ Bron: [SOEX plant Zukunftskonzept mit neuem Investor](#)

In Nederland is Circularity B.V. failliet gegaan, producent van garens uit mechanisch gerecycled textiel (polykatoen blends), voor werkkleding. Het bedrijf was net opgestart (2021), maar het is onduidelijk of de capaciteit en productie daadwerkelijk van de grond zijn gekomen.

Hoewel in de praktijk nog weinig recyclecapaciteit daadwerkelijk verloren is gegaan, geven de recente faillissementen aan dat textielrecycling economisch kwetsbaar is. Dit wordt bevestigd op de Textile Recycling Expo: de markt is momenteel slecht. Sorteerders en recyclers vrezen voor hun voortbestaan omdat de hergebruikmarkt verslechterd en groei van textiel-tot-textielrecycling uitblijft.

2.3 Categorieën sortering

2.3.1 Geautomatiseerde sortering maakt indeling in vrijwel alle categorieën mogelijk

De categorisatie naar type textiel is complex. Er zijn namelijk veel variabelen, zoals de blend, stoftype (geweven, gebreid, non-woven), kleur, draaddikte en -gewicht (Tex, dernier) en coating/finish. Daarnaast kunnen op textiel meer dan 8.000 chemische producten en/of 450 zorgwekkende stoffen worden aangetroffen. Dit maakt categorisatie complexer dan bijvoorbeeld de kunststofrecyclingsector. De kunststofrecyclingsector heeft kwaliteitsnormen voor gesorteerd kunststof stromen, zodat afnemers (recyclers) hun recycleprocessen hierop kunnen inrichten. Voor de textielsector bestaat zoiets nog niet.

In theorie is sortering op vrijwel alle variabelen⁸ mogelijk met geautomatiseerde technologie (zie Paragraaf 2.4.1 voor meer informatie). Gezien de hoge complexiteit is dit in de praktijk waarschijnlijk niet wenselijk of kostenefficiënt. Momenteel sorteren sorteerders slechts op een selectie, afhankelijk van de eisen van de recyclers. Dit geldt vooral voor partijen die meerdere ketenstappen in eigen hand hebben (zie Paragraaf 2.3.3). Sorteerders geven aan dat uiteenlopende wensen van recyclers de sortering complex(er) en kostbaar(er) maken. Recyclers produceren naar behoefte aan gerecycled garen door hun afnemers, de textielproducenten. Als de vraag naar garen met gerecycled content groeit, weten recyclers aan welk type garens vooral behoefte is en kunnen sorteerders bepalen hoe zij hun sorteerlijn inrichten, met hoeveel en welke verschillende bakken.

Een gestandaardiseerd systeem voor garens of voor sorteercategorieën, kan mogelijk helpen. De totstandkoming daarvan vraagt echter actieve betrokkenheid van afnemers van gerecyclede garens, eventueel ondersteund door beleidsmaatregelen. Hieronder leveren we een eerste opzet voor mogelijke sorteercategorieën. Dit komt voort uit een studie door de Europese Commissie naar onder andere de technische effectiviteit van recycling van textielvezels (EC, 2021). In deze studie zijn variabelen opgezet die mogelijk

⁸ Automatische sorteringstechnologie is momenteel nog niet in staat om meerlagige (multi-layer) kleding te sorteren.

een belemmeringen volgen voor bepaalde recyclingtechnieken. Deze lijst is niet uitputtend maar geeft in ieder geval de aspecten aan die belangrijk zijn om op te sorteren.

Tabel 2 – Variabelen die een belemmeringen kunnen vormen per recyclingtechnologie en dus mogelijk belangrijk zijn voor het opzetten van een gestandaardiseerd sorteringssysteem

Recyclingtechniek Variabel	Mechanisch	Thermo- mechanisch	Thermo- chemisch	Chemisch- monomeer	Chemisch- polymeer
Staat van het textiel (bijv. door gebruik of nat bij inzameling)					
Type (geweven/gebreid)					
Elastaangehalte					
Onbekende samenstelling/ intolerantie voor verontreiniging					
Kleurstoffen					
Harde onderdelen (knopen, ritsen en accessoires)					
Zachte onderdelen (coatings of (gelamineerde) lagen)					

Bron: (EC, 2021).

Oranje: Belemmering die mogelijk leidt tot uitsluiting van het textiel.

Geel: Belemmering die kan worden verwijderd, of waarmee het proces kan omgaan.

Groen: Geen belemmering voor de recyclingtechniek.

N.B.: De bovenstaande tabel heeft betrekking op de belemmeringen waarmee de technologie moet kunnen omgaan. Hoewel hieruit de indruk kan ontstaan dat mechanische recycling gevoeliger is voor belemmeringen dan chemische recycling, is mechanisch in de praktijk toch verder opgeschaald. Dit komt met name doordat mechanische recycling een hoger TRL heeft, kostenefficiënter is en minder afhankelijk is van vooraf bekende, grootschalige inputvolumes.

Geautomatiseerde sortering is technisch mogelijk op veel variabelen, maar een gestandaardiseerd classificatiesysteem ontbreekt. Sorteren op alle combinaties is niet wenselijk. Tegelijk kan een systeem op hoofdlijnen dat is afgestemd tussen afnemers de sortering gericht en efficiënter maken. Hierbij is belangrijk om wel enige flexibiliteit te behouden om te kunnen inspelen op veranderende marktvraag.

2.3.2 Kwaliteitsbeheersing: nu vooral directe samenwerking en afspraken

Afspraken over de kwaliteit en samenstelling van de gesorteerde batches worden momenteel gemaakt tussen samenwerkingspartners in de recyclingketen. Recyclers, zoals Frankenhuis, maken afspraken met sorteerders, zoals Wieland en Altex over de afname van gesorteerd textiel. Andere partijen, zoals Wolkat en Brightfiber Textiles, houden de keten zelf in de hand. Wolkat neemt ingezameld textiel af en verzorgt zelf de sortering en

recycling. Voor draadproductie wordt nauw samengewerkt met spinnerijen, en de draadkwaliteit wordt afgestemd met afnemers.

Het type sortering dat wordt verlangd hangt momenteel dus af van de bedrijfsstructuur en afzetkanalen van recyclers. Veel bedrijven houden meerdere ketenstappen in eigen beheer. Een mogelijke verklaring is het belang van de verkoop van herdraagbaar textiel als stabiele inkomstenbron.

2.3.3 Herdraagbaar textiel blijft een belangrijk verdienmodel

De verkoop van herdraagbaar textiel is een belangrijke inkomstenbron voor sorteerders. Het financiert nu de verdere fijnsortering voor recycling. Uit een eerder onderzoek blijkt dat, in het huidige businessmodel, ten minste 40% van het gesorteerde textiel als tweedehands moet worden verkocht om rendabel te blijven (CE Delft, 2024). De kwaliteit van het herdraagbaar textiel neemt echter af en daarmee de inkomsten. Hierdoor is een goed lopende recyclingindustrie extra gewenst.

Doordat herdraagbaar textiel veelal buiten Europa wordt geëxporteerd (FFact, 2014) raakt dit deel uit beeld voor recycling. 40% van dit geëxporteerde herdraagbaar textiel wordt niet verkocht op tweedehands markten en belandt alsnog op stortplaatsen (EEA, 2023). De EU erkent deze risico's in haar textielstrategie en werkt aan strengere exportregels en betere traceerbaarheid. Het is noodzakelijk om informatie bij te houden over de kwaliteit van geëxporteerd textiel en de verwerkingscapaciteit in ontvangende landen. Als dit zou leiden tot een lager percentage herbruikbaar textiel dan blijft er meer textiel in de EU wat mogelijk gerecycled kan worden.

2.4 Innovaties

2.4.1 Geautomatiseerde sortering voor recycling en voorbehandelingstechnologieën zijn belangrijk voor alle recyclingtechnologieën

Na sortering voor herdraagbaarheid volgt sortering voor recycling, ook wel fijnsortering genoemd. Fijn-sortering gebeurt nu meestal nog handmatig, gebaseerd op labels en producttype. Dit is traag en onbetrouwbaar, doordat labels vaak ontbreken, vervagen of niet kloppen. Geautomatiseerde sorteertechnologie is cruciaal om op te schalen, zo geven sorteerders en recyclers aan. Voor mechanische recycling is dit nodig om stoorstoffen (zoals verkeerde kleuren of vezels) te vermijden. Voor chemische recycling is zuiverheid van input een randvoorwaarde door de gevoeligheid van procesinstellingen.

Automatische sortering met near-infrared (NIR) spectroscopie is op dit moment de meest relevante techniek. Het textielproduct wordt gescand op vezeltype (blend), kleur en type weefsel. De detectiemachine kan duizenden sorteerklassen onderscheiden en vervolgens naar afzonderlijke bakken uitsorteren. De machine wordt meestal in combinatie gebruikt

met AI zodat het sorteren nog nauwkeuriger gebeurt. Ook kunnen de gesorteerde fracties automatisch worden afgevoerd als een bak vol zit. Onderscheid tussen meerlagige (multi-layer) kleding is echter nog niet mogelijk. Europese initiatieven zoals Fibersort, SIPTex, Resyntex en Tex.IT bevinden zich in TRL-fase 4 tot 9.

Volgens (Swedish Environmental Research Institute, 2023) vindt automatische sortering vooral plaats in Denemarken, Nederland, Zweden, Duitsland en Italië. Tijdens een sessie op de Recycling Expo gaven enkele grote Europese sorteerd⁹ aan dat automatische sortering momenteel niet concurrerend is ten opzichte van virgin materiaal. Een mogelijke oplossing is om meer nadruk te leggen op de pre-sorting voorafgaand aan fijnsortering. Daarmee wordt een deel van de benodigde voorbewerking verplaatst, waardoor de lasten voor sorteerd⁹ afnemen. Ook zouden andere ketenpartijen kunnen bijdragen, bijvoorbeeld via productontwerp of betere materiaal informatie.

Daarnaast zijn er innovaties in demontagetechnologie. Deze kunnen ook worden gecombineerd met automatische sortering. Een voorbeeld is *Trimclean*, een stap die na sortering uitgevoerd kan worden. Hierbij worden kledingstukken in kleine stukken geknipt, waarna de machine harde componenten zoals ritsen of knopen detecteert en automatisch verwijdt. Zo blijft een schonere fractie over. Een andere technologie is *Wear2Go*, waarbij (synthetisch) naaigaren wordt opgelost met microgolftechnologie. Hiermee kunnen componenten als labels, ritsen en tapes snel en schadevrij kunnen worden losgemaakt. Zulke technieken verbeteren niet alleen de inputkwaliteit, maar verminderen ook arbeidskosten en zijn schaalbaar zodra recyclingfaciliteiten (met name chemische) verder worden opgeschaald. Deze ontwikkeling sluit aan bij verdere opschaling: de branche geeft aan dat industriële sorteer- en preprocessing capaciteit een voorwaarde is voor industriële recyclingcapaciteit.

2.4.2 Gerecyclede vezels moeten flexibel leverbaar zijn in consistente kwaliteit

Om gerecyclede vezels concurrerend te maken met virgin vezels, is het voor afnemers wenselijk dat gerecyclede vezels flexibel leverbaar zijn in een consistente kwaliteit - zoals nu gangbaar is in de virgin textielketen. Ook als de gerecyclede vezels bij het spinnen worden gemengd met primaire vezels. Afnemers moeten willen immers kunnen ontwerpen met bekende kwaliteit garens en doek, en willen makkelijk kunnen bijbestellen.

Bij gerecyclede vezels is dit nu niet altijd mogelijk, omdat de beschikbaarheid afhangt van wat er op dat moment aan textiel wordt afgedankt. Automatische sortering (zie Paragraaf 2.4.1) en verbeterde inzameling kunnen dit deels ondervangen, maar of het systeem dezelfde flexibiliteit en consistentie als de primaire keten kan leveren, is nog onzeker. Zo zijn bepaalde kleuren beperkt beschikbaar. Chemische recycling biedt in potentie meer flexibiliteit, maar is nog niet opgeschaald (zie Paragraaf 2.1.3).

⁹ Erdotex Group (Nederland), Circle-8 (Verenigd Koninkrijk), New Retex (Denemarken), ReHubs (Europees).

Naast leveringszekerheid is ook de kwaliteit van gerecyclede vezels belangrijk. Voor toepassingen zoals jeans en breiwerk is het behalen van primaire kwaliteit nu al haalbaar. Voor andere toepassingen ligt dit lastiger. Mechanische recycling leidt tot verkorting van de vezel lengte, wat de toepasbaarheid beperkt. Er zijn echter technologische ontwikkelingen die zich richten op het verhogen van de vezellengte (TRL 7). Deze innovaties richten zich met name op aanpassingen aan de machines en de configuratie van de recyclagelijn. Toch blijft gelden dat voor sommige inputstromen - zoals *fast fashion* van lage kwaliteit - de output moeilijk te verbeteren is. Daarbij rijst de vraag of het wenselijk is te investeren in verwerking van zulke stromen, of dat bronmaatregelen, zoals het beperken van de import van niet-duurzaam geproduceerde kleding, effectiever zijn.

Ook zijn machines ontwikkeld voor het (real time) testen van de kwaliteit van gerecyclede vezels: vezellengte(verdeling), dichtheid, en de aanwezigheid van pillen (textielbolletjes) en restjes naaigaren. Dit verhoogt de betrouwbaarheid van de output en biedt spinners meer zekerheid over de vezelkwaliteit.

2.4.3 Opschalen noodzakelijk voor verder ontwikkelen recyclingtechnieken

De geïnterviewde partijen geven aan dat er al veel innovaties plaatsvinden binnen textiel-recycling. Een volledig overzicht van de TRL-niveaus van de verschillende recycling-technologieën en lopende ontwikkelingen is opgenomen in Tabel 3. Let op: deze lijst is niet uitputtend; er zijn meer technologieën in ontwikkeling. Voor alle technologieën geldt dat verdere ontwikkeling afhankelijk is van opschaling. Pas in een praktijksituatie op grotere schaal worden knelpunten zichtbaar die in laboratorium- of pilotschaal niet naar voren komen.

Tabel 3 – Recyclingtechnologieën en hun huidige TRL's en belangrijkste ontwikkelingen richting toekomstige innovaties

Recycling-technologie	Input	Huidige TRL ¹⁰	Ontwikkelingen
Mechanische recycling	Alle textiel-soorten; in de praktijk vooral natuurlijke vezels	9	Ontwikkelingen vanaf TRL 7 richten zich op het vergroten van het aandeel spinbare vezels en het verbeteren van de vezelkwaliteit. De focus ligt op aanpassingen aan machines en recyclagelijnen, aanvullende (chemische) behandelingen en betere sortering van de input.
Thermo mechanische recycling	Thermoplastisch textiel	7	Er wordt verder onderzoek gedaan naar het gebruik van chemicaliën om de polymeerkwaliteit te verbeteren. Er wordt ook geëxperimenteerd met het recyclen van thermoplastische blends tot hybride garens, maar dit bevindt zich nog in een vroeg stadium (TRL 2-3).

¹⁰ De TRL-niveaus zijn gebaseerd op (EC, 2021) en zijn geactualiseerd op basis van recentere gegevens uit de WRAP [Textiles Sorting and Recycling Database](#) | WRAP - The Waste and Resources Action Programme

Recycling-technologie	Input	Huidige TRL ¹⁰	Ontwikkelingen
Chemische polymeerrecycling (pulpig process)	Katoen en andere cellulosevezels	7-9 voor 100% katoen	Voor verdere opschaling zijn vooral meer productietijd, klantfeedback en een stabiele aanvoer van zuiver textielafval nodig. Recycling van polycotton wordt onderzocht, maar is nu economisch onaantrekkelijk door extra benodigde scheidings- en zuiveringsstappen.
Chemische monomeerrecycling (depolymerisatie door solvolyse)	Thermoplastisch textiel (PET en PA6)	6 (voor PET) - 9 (voor PA6)	De meeste chemische recyclingmethoden voor PA6 en PET zijn nu vooral geschikt voor industrieel afval, zoals visnetten en tapijten. Onderzoek loopt om ze geschikt te maken voor post-consumertextiel.
Chemische recycling van blends (poly-meer- of monomeer-basis)	Katoen, wol en PET uit polycotton-blends	5-6	
Thermochemische recycling	Alle textielsoorten	9	De meeste thermochemische recyclingmethoden zijn nu vooral geschikt voor industrieel afval, zoals tapijten. Onderzoek loopt om ze geschikt te maken voor post-consumertextiel.

Bron: (EC, 2021; Re_fashion, 2024).

2.4.4 Polyester: Recyclingtechnieken verder ontwikkelen

Zoals ook aangegeven in Paragraaf 2.1.3, neemt de hoeveelheid polyester in kleding toe, vaak in de vorm van blends met andere vezels (Re_fashion, 2024). Mechanische recycling is slechts beperkt geschikt voor textiel-tot-textielrecycling van dit type materiaal. Hoewel mechanische verwerking van polyester en polykatoenblends technisch mogelijk is, gebeurt dit op beperkte schaal. Dit komt onder meer doordat het eindproduct niet kan concurreren met primair materiaal vanwege de lage kostprijs van polyester. Voor deze stromen is chemische recycling beter toepasbaar. Chemische recycling van polyester (puur en in blends) bevindt zich nu in TRL 5 tot 9. De hogere TRL's gelden voor technieken die vooral zijn ontwikkeld voor homogene, niet-draagbaar textielstromen, zoals tapijten of industrieel afval. Verdere aanpassing is nodig om deze processen geschikt te maken voor post-consumerkledingtextiel. Voor complexere vezelmengsels, zoals katoen/polyester/elastaan (een veelvoorkomende combinatie in fast fashion) bestaat op dit moment nog geen toepasbare chemische recyclingtechnologie. Om het toenemende aandeel niet-mechanisch recyclebare kleding te kunnen verwerken, is opschaling en verdere ontwikkeling van chemische recyclingtechnieken essentieel.

2.5 Afzetmarkt voor gerecyclede vezels

2.5.1 De markt is in verkennende fase voor textiel-tot-textiel-toepassingen

Textiel-tot-textiel gerecyclede garens worden momenteel vooral gebruikt in niet-draagbaar huishoudelijk textiel, zoals gordijnen en handdoeken. Voor draagbaar textiel ontstaan samenwerkingsverbanden tussen recyclers (en spinners) en retail, maar nog niet op grote schaal. Voor de mechanisch recyclers biedt het gegarandeerde afname, de mogelijkheid om meer textiel-tot-textiel te recyclen en de kwaliteit door te ontwikkelen. Voor de retail biedt het mogelijkheden om te experimenteren met (het werken met) gerecyclede garens voordat wetgeving van kracht wordt. Voor nieuwe chemische recyclers zijn samenwerkingen momenteel noodzakelijk om te kunnen blijven bestaan.

Binnen samenwerkingsverbanden worden uiteraard afspraken gemaakt over hoeveelheden (productie en afname). Recyclers geven echter aan dat zij niet exclusief gebonden zijn aan specifieke retailers. Het staat hen vrij om met meerdere retailers in zee te gaan.

2.5.2 Naast kwaliteit is ook de prijs van het eindproduct een voorwaarde

De retail is momenteel op zoek naar de 'price cap' voor het structureel werken met gerecyclede garens. Dit zijn de minimale kosten voor textielproducten met een aandeel gerecycled content, wanneer het gehele recyclesysteem (van inzameling tot spinnen) technologisch en qua schaal geoptimaliseerd is.

Kosten voor gerecycled garen zijn nu 2 tot 2,5 keer hoger dan garen uit primair materiaal. Dat komt mede doordat spinnerijen hun proces wat moeten aanpassen voor de verwerking (bijmenging) van gerecyclede vezels, die meestal korter zijn dan primaire vezels. De spinmachines draaien wat langzamer om garen met gerecycled aandeel te produceren. De kostprijs voor een T-shirt komt dan, bijvoorbeeld, uit op € 10 in plaats van € 5. Echter, kledingmerken vermenigvuldigen dit met een factor 3 of 4 om de prijs voor de consument te bepalen. Het T-shirt kost dan in de winkel € 30 versus € 15. Voor de consument zou het eerlijker zijn als er geen factor, maar een surplus op wordt gezet, en het marginale verschil van € 5 per T-shirt ook voor de consument behouden blijft.

2.5.3 Afzetmarkt wordt bepaald door veranderende input

Zoals aangeven in Paragraaf 2.4.4 is er een groeiende hoeveelheid synthetisch textiel dat momenteel niet gerecycled kan worden. Voor deze stromen is chemische recycling nodig, met name bij textiel dat bestaat uit blends met polyester. Deze capaciteit is op dit moment nog niet beschikbaar. Hierdoor kunnen hoge percentages textiel-tot-textielrecycling niet gerealiseerd worden voor het aandeel polyester in textiel. Beleid voor een minimum-aandeel textiel-tot-textielrecycklaat moet daarom gepaard gaan met een visie voor (chemische) recycling van polyester en andere synthetische vezels. Deze visie kan zich

richten op de rol van fast fashion, waar veel polyester in wordt gebruikt, of op het differentiëren van doelstellingen per type garen of kledingstuk. Voor moeilijk recyclebare vezels zoals polyester kunnen dan lagere minimumpercentages worden toegestaan. Daarnaast is het belangrijk om bestaand beleid mee te nemen dat de ontwikkeling van recyclecapaciteit belemmert, zoals fiscale vrijstellingen die de productie van virgin plastic goedkoop houden.

3 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Om al het Europees post-consumermateriaal te recycleren tot vezel is er op dit moment te weinig capaciteit in Europa. De Europese capaciteit zou wel voldoende zijn om alleen het Nederlandse textielafval textiel-tot-textiel te recycleren, of voor een relatief laag gemiddeld aandeel, zoals de 15% die door Euric wordt nagestreefd. Dit geldt niet voor moeilijk te recycleren kledingstukken zoals multi-blends en polyester, bontgekleurd textiel, of textiel met een elastaangehalte van meer dan 5%. De huidige capaciteit voor textiel-tot-textiel-recycling wordt echter momenteel niet volledig benut, bedrijven willen graag opschalen en staan klaar om dit te doen. Hoewel een grote chemisch katoenrecycler (Zweden) en fijnsorteerlocatie (Duitsland) failliet zijn gegaan, gaat weinig recyclecapaciteit echt verloren omdat zij ook weer zijn doorgestart. Wel toont dit de economische kwetsbaarheid aan van de textielrecyclingketen.

De markt bereid zich voor op regels rondom (post-consumer en post-industriele) textiel-tot-textieltoepassingen. Samenwerking tussen retail en recyclers bestaan, maar structurele marktvraag aan textiel-tot-textiel gerecycled materiaal ontbreekt. Voor chemische recycling is een zekere mate van marktvolume en afnamegarantie cruciaal om rendabel te opereren.

De recyclingbranche pleit voor een verplicht gemiddeld minimumgehalte textiel-tot-textiel gerecycled post-consumermateriaal in textielproducten van 15%, om de vraag aan te jagen en bestaanszekerheid voor recyclers te garanderen. Partijen in de recyclingketen zien dit als het belangrijkste middel om de impasse rondom hoogwaardige textielrecycling te doorbreken. Hogere percentages zijn daarna mogelijk, als het voor recyclers rendabel wordt om op te schalen. Aansluiting kan worden gezocht bij de doelstellingen die de Textile-to-Textile Alliance voorstelt: 10% in 2028, 15% in 2030 en 30% in 2035.

Geautomatiseerde sortering en pre-processing technologieën zijn ondersteunend voor het opschalen van alle recyclingtechnieken. Geautomatiseerde sortering naar kleur, blend en weefseltype is technisch mogelijk en beschikbaar. Er kan heel nauwkeurig en naar vele categorieën worden gesorteerd; dit gebeurt nu op aanvraag. Er bestaan geen gestandaardiseerde categorieën voor gesorteerd textiel, zoals in de kunststofrecyclingsector. Als beter bekend is vanuit de vraagkant (retail) welke garens vooral gewild zijn, dan kun-

nen recyclers en sorteerders daarop gaan sturen. Hier kunnen standaardcategorieën bij helpen, maar het lijkt geen directe prioriteit te hebben.

Voor mechanische en chemische recycling zijn er innovaties gericht op het verbeteren van de outputkwaliteit. Voor het groeiende aandeel polyester in kleding zullen recycling-technieken verder ontwikkeld en opgeschaald moeten worden. Ook op het gebied van pre-processing (demontage, verwijderen van ritsen/knopen, verwijderen van stoorstoffen) en kwaliteitscontrole bestaan bewezen technieken en zijn machines verkrijgbaar.

Aanbevelingen ten aanzien van doelstellingen voor textielrecyclaat

De huidige vertragingen in wetgeving brengen het risico met zich mee dat recyclebedrijven failliet gaan en dat hiermee capaciteit verloren gaat. Stel hierom snel een verplichting in voor een gemiddeld minimumaandeel textiel-tot-textiel post-consumerrecyclaat. Dit kan een klein aandeel zijn om mee te starten. Een mogelijke aanvulling is een doel voor hoe textiel gerecycled wordt (textiel-tot-textielrecycling). Op de Textile Recycling Expo werd geopperd dat beleid ook kan stimuleren dat er meer producten op de markt komen die volledig van gerecycled materiaal zijn gemaakt.

Het is belangrijk om de verplichting voor een minimumaandeel scherp te definiëren. Bijvoorbeeld de herkomst van het recyclaat: valt post-consumer, post-industrieel en/of van buiten de textielsector wel of niet onder het doel? Bepaal ook bij welke ketenschakel de verplichting komt te liggen: bij de producent (merkeigenaar) of de garen- of textiel-producent. En geldt de eis per productcategorie of op bedrijfsniveau? Dit voorkomt verkeerde invulling van het doel.

Beleid voor minimumaandeel textiel-tot-textielrecyclaat moet gepaard gaan met een visie op (chemische) recycling van polyester en andere synthetische vezels.

Stimuleer de ketensamenwerking tussen verschillende ketenschakels: automatische sortering kan grootschalige (chemische) recycling ondersteunen, die afhankelijk is van grote inputstromen en afnamezekerheid. De EU moet zich inzetten om te voorkomen dat export van textiel alsnog leidt tot afval in het buitenland. Een EU-brede definitie van herdraagbaar textiel zou hierbij kunnen helpen. Dit vergroot bovendien de beschikbaarheid van textiel voor binnenlandse recycling.

Bronnen

Gesprekken

Wij bedanken de volgende partijen voor het delen van hun inzichten ten aanzien van alle onderzoeksvragen:

- Brancheverenigingen VHT/EuRIC;
- Boer Groep (sortering, recycling);
- Wolkat (sortering, recycling, spinning, samenwerking met retail);
- Brightfibre (sortering, recycling, spinning, samenwerking met retail);
- Valvan (machinebouwer: sortering voor recycling en pre-processing).

Daarnaast bedanken we diverse bedrijven die inzicht gaven in hun innovaties: Resortecs (demontage), Saurer (spinning), TextileChange (verwijdering van stoffen).

Lezingen

In het rapport zijn inzichten verwerkt uit diverse lezingen tijdens de Textile Recycling Expo:

Titel van de lezing	Sprekers van de bedrijven en instanties
Balancing volume and costs to drive adoption of recycled fibres	European Recycling Platform, Erdotex Group, Circle-8, ReHubs, NewRetex
Scaling recycled content: turning ambition into industry reality	Circulose, Samsara Eco, Syre, Circ, Re&Up, UKFT
End of waste for textiles – shaping criteria to propel circular economy & unlock investments in Europe	EuRIC
Collecting and sorting for end-of-life recovery: challenges and opportunities	WRAP, ReJu, Valvan, RDD Textiles, Refashion
Mandatory recycled content in textiles	Euratex, Retex Green, Closeoop/DBT Fibre

Literatuur

- CE Delft. (2024). *Potentieel beschikbaar recycklaat uit post consumer textiel*.
- EC. (2021). *Study on the technical, regulatory, economic and environmental effectiveness of textile fibres recycling*.
- EEA. (2023). *EU exports of used textiles in Europe's circular economy*.
- EEA. (2024). *Management of used and waste textiles in Europe's circular economy*.
- ETC CE. (2024). *Textile waste management in Europe's circular economy*.
- Eurostat. (2024). *Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations*. https://doi.org/https://doi.org/10.2908/ENV_WASTRT
- Fashion For Good, & Circle Economy. (2022). *Sorting for Circularity Europe: An Evaluation and Commercial Assessment of Textile Waste Across Europe*.
- FFact. (2014). *Massabalans van in Nederland ingezameld en geïmporteerd textiel*.
- Huygens, D., & et al. (2023). *Techno-scientific assessment of the management options for used and waste textiles in the European Union*.
- ISO. (2023). *EN ISO 5157:2023 Textiles — Environmental aspects — Vocabulary*.
- Re_fashion. (2024). *Chemical recycling of textiles*.
- Re_fashion. (2025). *Study on recycling disruptors and facilitators in Clothing, Household linen and Footwear*.
- Royal HaskoningDHV. (2021). *Monitoring beleidsprogramma circulair textiel. Nulmeting peiljaar 2018*.
- Swedish Environmental Research Institute. (2023). *Sustainable clothing futures: Mapping of textile actors in sorting and recycling of textiles in Europe*.
- TextileExchange. (2025). *Materials Market Report 2024*.

A Achtergrond

A.1 Definities

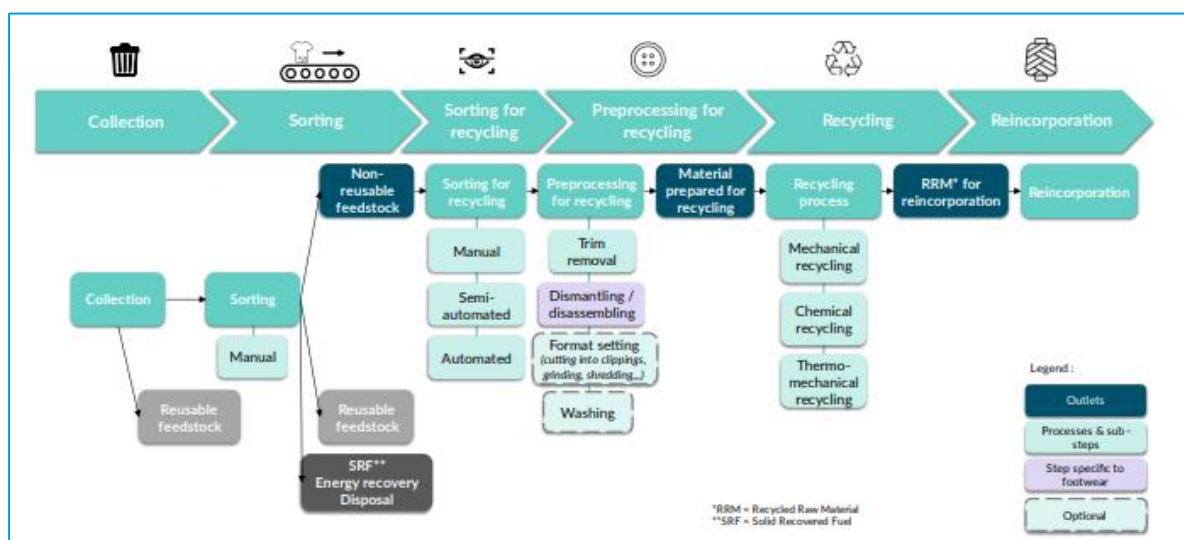
Overzicht van definities van verschillende categorieën textielrecycling volgens EN ISO 5157:2023 'Textiles, Environmental Aspects, and Vocabulary' (ISO, 2023) (vertaald naar het Nederlands).

- **Mechanische recycling:** Proces binnen een recyclingsysteem dat gebaseerd is op fysieke krachten. Dit kan zelfstandig worden toegepast voor textiel- of vezelrecycling, of als voorbereiding voor thermische of chemische recycling.
- **Thermische recycling:** Recyclingproces op basis van verhitting, met als doel het terugwinnen van polymeren of laagmoleculaire bouwstenen. Niet te verwarren met thermische terugwinning (verbranding), dat géén recyclingtechnologie is volgens afvalregelgeving.
 - **Thermomechanische recycling:** Proces waarbij een polymeer wordt gesmolten om hergebruik van het polymeer mogelijk te maken; typisch toegepast bij kunststoffen.
 - **Thermochemische recycling:** Proces waarbij polymeren via gedeeltelijke oxidatiereacties worden omgezet in laagmoleculaire componenten, of door verhitting worden afgebroken tot monomeren. Deze monomeren kunnen vervolgens als grondstof dienen voor de chemische industrie. Brandstoffen voor energieopwekking vallen hier expliciet buiten.
- **Chemische recycling:** Proces waarbij chemische oplossingen of reacties worden gebruikt, toegepast voor recycling op monomeer- of polymeerniveau.
 - **Monomeerrecycling:** Systeem waarbij polymeerhoudend textiel wordt afgebroken tot de oorspronkelijke monomeren, die vervolgens opnieuw worden gepolymeriseerd tot vezels voor nieuwe toepassingen.
 - **Polymeerrecycling:** Systeem waarbij gebruikte vezels worden gedemonteerd, polymeren worden geëxtraheerd, en deze opnieuw worden gesponnen tot nieuwe vezels.

A.2 Textielrecyclingketen

Overzicht van de textielketenstappen, van inzameling tot gebruik in kledingstukken.

Figuur 4 – Textielrecyclingketen



Bron: (Re_fashion, 2025).