

Textielhergebruik en -recycling

**Wat moet er
Wat gebeurt er
Wat kan er**

**W. Hoefnagel
Technisch Projectmanager TKT
Gorinchem, 2 april 2025**

Samenvatting

Textielhergebruik en -recycling is een actueel maatschappelijk thema vanwege de grote milieu-impact die textiel heeft, van productie t/m afdanking.

Over dit thema heeft TKT onderzocht:

- Wat er moet > wet- en regelgeving.
- Wat er gebeurt > de genomen acties en resultaten van de afgelopen paar jaar.
- Wat er kan > welke technieken zijn beschikbaar of in ontwikkeling.

Wat er moet:

De wet- en regelgeving is gebaseerd op de doelstelling om in Nederland in 2050 een volledig circulaire economie te hebben. Dit is vastgelegd in het Nationaal Programma Circulaire Economie. Een circulaire economie draait om afval; het voorkomen, verminderen, scheiden en recycelen hiervan en in die volgorde. Het afvalbeleid is vastgelegd in het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP).

Over textiel zijn hiervan specifieke regels afgeleid en vastgelegd in de Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) en in het Beleidsprogramma circulair textiel 2025 – 2030.

In de UPV is de financiële en organisatorische verantwoordelijkheid voor de afvalfase van textiel neergelegd bij de producenten van nieuw textiel. De producenten hebben daartoe vier verplichtingen:

1. Melden welke producten in welke hoeveelheden op de markt gebracht worden;
2. Realiseren van een innamesysteem voor afgedankt textiel;
3. Bereiken van specifieke doelen op het gebied van hergebruik en recycling;
4. Rapporteren over de bereikte resultaten.

In het beleidsprogramma is vastgelegd welke (sub-)doelen er zijn om textiel en 2050 volledig circulair te maken en hoe dit bereikt kan worden. De doelen voor de komende vijf jaar, die de producenten moeten realiseren (punt 3), zijn percentages t.o.v. het op de markt gebrachte textiel. Van 2025 naar 2030 zijn de doelen:

- Voorbereid voor hergebruik of recycling: 50 > 75%
- Voorbereid voor hergebruik: 20 > 25%
- Bestemd voor hergebruik in Nederland: 10 > 15%
- Van het gerecyclede deel wordt vezel-tot-vezel gerecycled: 25 > 33%

Er is daarnaast specifieke andere regelgeving die delen van het beleidsprogramma ondersteunen en/of afdwingen. Zonder volledig te zijn kunnen genoemd worden: Van Afval Naar Grondstof (VANG), Ecodesign voor duurzame producten (ESPR), regels voor het stimuleren van reparatie en etikettering met vezelsamenstelling van textielproducten.

Wat er gebeurt:

Er zijn in 2024 meerdere onderzoeksrapporten verschenen die de stand van zaken beschrijven wat betreft hergebruik en recycling van in Nederland op de markt gebracht nieuw textiel. In deze onderzoeken zijn gegevens gebruikt uit 2021 en/of 2022 en/of 2023.

Het is niet mogelijk om hieruit een volledig en eenduidig beeld te vormen over de hoeveelheden die worden hergebruikt of gerecycled.

Wel is het mogelijk om een aantal indicaties te geven, hoewel soms tegenstrijdig:

- Stromen van afgedankt textiel zijn moeilijk in kaart te brengen. Dat geldt overigens voor vele afvalstromen. De reden hiervoor is dat er internationale handel in textiel bestaat. Zo wordt buitenlands afgedankt textiel in Nederland gesorteerd maar ook wordt Nederlands textiel in het buitenland gesorteerd. Ook wordt textiel veel doorverkocht. De grootste afnemer van Nederlands textiel is Polen, maar dit wordt grotendeels doorverkocht aan landen in Afrika, het verre oosten of Zuid-Amerika.

- Afgedankte textiel belandt voor 50% bij het restafval en 50% wordt gescheiden ingezameld;
- Van het ingezamelde textiel wordt:
 - 55% bestemd voor hergebruik, waarvan bijna 90% naar het (verre) buitenland gaat;
 - 30% gerecycled, waarvan 80% naar het buitenland gaat;
 - 10% alsnog bestemd voor afvalverbranding, vooral in Nederland.
 - Ter vergelijking: andere afgedankte producten zoals glas, plastic en papier worden grotendeels in Nederland gerecycled en hergebruikt.
- Met uitzondering van hergebruik in Nederland worden de doelen uit het beleidsprogramma 2020-2025 niet gehaald.
- Van de totale hoeveelheid textiel die op de markt is gebracht bestaat 9% uit duurzame materialen en 6% uit gerecyclede materialen.
- Herdraagbaar textiel is het product met de hoogste omzet in kringloopwinkels.
- De potentieel beschikbare hoeveelheid vezel-tot-vezel recycklaat is, onder ideale omstandigheden, berekend op 19%.
- Wereldwijd beschouwd kan textiel uit Nederland voor 0,3% circulair worden genoemd.
- Fast fashion is een belangrijke bedreiging voor circulariteit van textiel. De prijzen hiervan zijn dermate laag dat geconcurrereerd wordt met herdraagbaar textiel, zowel binnen als buiten Nederland. Ook is de kwaliteit veelal matig waardoor hergebruik of recycling niet mogelijk is.

Wat er kan:

Textiel kan op drie manieren worden verwerkt, na de inzameling en sortering:

- 1) Hergebruik; het product op gelijke wijze nogmaals gebruiken, zonder ingrijpende modificatie of aanpassing. Dit is de "hoogste" of "beste" manier van herbestemming.
- 2) Recycling; het materiaal waarvan het product gemaakt is opnieuw gebruiken.
- 3) Storten of verbranden.

Recycling is onder te verdelen in mechanische recycling en (bio-)chemische recycling.

Mechanische recycling.

Bij mechanische recycling wordt het textiel verwerkt tot vezels door het product uiteen te rafelen. Mechanisch gerecyclede garens zijn kort en daardoor niet erg sterk (treksterkte). Bovendien is mechanische recycling gevoelig voor verstoringen, zoals bv de structuur van het textiel, finishes en coatings, aanwezigheid van elastaan en accessoires (knopen, ritsen e.d.).

Er is sprake van closed loop recycling als de vezels weer worden toegepast in de textielindustrie. Vanwege de lage treksterkte is bijmenging met ander materiaal (virgin, polyester) noodzakelijk.

Bij open loop recycling worden de vezels toegepast in een andere dan de textielindustrie. Bijvoorbeeld in non-woven producten en isolatiemateriaal.

Mechanische recycling is nog niet zo ver ontwikkeld dat hoogwaardige producten tegen lage kosten en op grote schaal gemaakt kunnen worden.

Chemische recycling.

Met chemische recycling wordt textielafval m.b.v. diverse processen teruggebracht tot grondstoffen. Hiervan kunnen weer vezels gemaakt worden, waarvan garens gesponnen worden. Chemische recycling wordt nog nauwelijks op industriële schaal toegepast. De verwachting is wel dat dit in de toekomst kwalitatief goede garens zal leveren.

Ook chemische recycling is een gevoelig proces. Bij voorkeur moeten er hoegenaamd geen vervuilingen in het textiel zitten, moet het textiel homogeen zijn met praktisch gelijk smeltpunt en moet het textiel praktisch geheel droog zijn.

De ideale grondstof voor recycling is een monostroom, bv 100% katoen, die liefst helemaal wit is.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
	Leeswijzer	3
1	Inleiding	4
2	Wet- & Regelgeving	6
2.1	W&R, algemeen en overkoepelend beleid	6
2.2	UPV textiel	7
2.3	Beleidsprogramma circulair textiel 2025 – 2030	8
2.3.1	Maatregelen voor het verminderen van grondstoffen	10
2.3.2	Maatregelen voor substitutie van grondstoffen	11
2.3.3	Maatregelen voor levensduurverlenging	12
2.3.4	Maatregelen voor hoogwaardige verwerking	13
2.4	Verordening ecologisch ontwerp voor duurzame producten (ESPR)	14
3	Monitoring en toetsing van resultaten	15
3.1	Monitor kringloop Nederland	15
3.2	Hergebruik door consumenten in Nederland	16
3.3	Massabalans textiel 2022	17
3.4	Gebruikt textiel uit Nederland; bestemmingen, gebruik en risico's	19
3.5	The circularity gap report – textiles	22
3.6	Monitoring Beleidsprogramma Circulair Textiel 2020 - 2025	23
4	Textielrecycling, methoden en technieken	29
4.1	Textiel recycling, een overzicht	29
4.1.1	Mechanische recycling	30
4.1.2	Chemische recycling	32
4.2	mLCA verwerkingsalternatieven textiel	33
4.3	Potentieel beschikbaar recycklaat uit postconsumer textiel	35
5	Conclusie, discussie en slotnotities	38
	Bronnen	40

1. Inleiding

Ongeveer 4 procent van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen komt door de textiel- en schoenenindustrie. Daarnaast legt de productie een grote druk op land- en watergebruik en leidt het gebruik van chemicaliën en de afgifte van microplastics tot vervuiling van bodem en water.

Jaarlijks komen er bijna 1 miljard kledingstukken en 70 tot 100 miljoen paar schoenen op de Nederlandse markt. Gemiddeld is dat ca 50 kledingstukken en 5 paar schoenen per persoon per jaar.

Van alle klimaatimpact van consumenten in Nederland komt ongeveer 5 procent voort uit het gebruiken en afdanken van textiele producten. Naast kleding en schoenen betreft dat ook bed- bad- en keuken-linnen.

Deze feiten over het gebruik van textiel, en de milieu impact die hiermee samenhangt, zijn relevant voor de bedrijven in de textielservicebranche. Immers, een deel van het textiel is in het bezit van en/of wordt onderhouden (wassen, drogen) door professionele wasserijen en stomerijen. Daarmee hebben deze bedrijven, naast particulieren, invloed op de duurzame inzetbaarheid van textiel.

Door TKT zijn in 2017, 2019 en 2021 rapportages gemaakt over textielrecycling [1, 2, 3]. Inmiddels zijn er een aantal jaren verstreken en met name in 2024 is er veel gepubliceerd door onderzoeksbureaus en de overheid over dit onderwerp.

Veel beleid en cijfers zijn primair gericht op consumententextiel. Op zich is dit logisch want in de particuliere markt gaat het meeste textiel om. Uit eerder onderzoek van TKT bleek dat ca 95% door consumenten wordt onderhouden en 5% door professionele textieldienstverleners. Maar alle wet- en regelgeving is volledig van toepassing op de wasserijen en stomerijen.

Teneinde de verenigingen FTN en NETEX up-to-date te houden over de laatste ontwikkelingen, hebben de besturen van beide verenigingen aan TKT opdracht gegeven om de recente ontwikkelingen in een rapport te beschrijven en deze kennis binnen de verenigingen te verspreiden.

Dit rapport is op aanvraag gratis beschikbaar voor leden van FTN en NETEX.

2. Wet- & Regelgeving

Wet, regeling, besluit, (beleids-)plan, programma ... er zijn vele soorten titels waarin de overheid vastlegt wat de huidige regels zijn en wat de plannen en doelen voor de toekomst zijn. Dit geldt zeker ook voor textielrecycling en -hergebruik. Hierover zijn vele overheidsdocumenten gepubliceerd. Voor de "argelose burger" (en ondernemer) is het vaak lastig om dit goed te voorzien en te begrijpen.

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de relevante wet- en regelgeving (W&R). Soms is het beknopt beschreven, als het algemeen van aard is. Maar hoe concreter over textiel, hoe meer details.

Nederland streeft naar een circulaire economie. Dit is uitgebreid beschreven in het Nationaal Programma Circulaire Economie [13].

Het beleid over dit onderwerp is ondergebracht bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W). De centrale website van het ministerie daarvoor is: <https://www.afvalcirculair.nl/>

Het beleid en de W&R is vastgelegd in diverse documenten. In dit hoofdstuk zijn beschreven:

- 2.1: Algemeen en overkoepelend beleid en W&R;
- 2.2: UPV textiel;
- 2.3: Beleidsprogramma circulair textiel 2025 – 2030;
- 2.4: Verordening ecologisch ontwerp voor duurzame producten (ESPR)

2.1 Algemeen, overkoepelend beleid en W&R

Een circulaire economie betekent het voorkomen van afval, en als afval onvermijdelijk toch ontstaat, het hergebruiken hiervan.

Het Landelijk AfvalbeheerPlan (LAP) [4] is het kader voor alle afval en een circulaire economie in Nederland. Het bestaat uit een beleidskader en 85 sectorplannen.

Het beleidskader van LAP3 beschrijft:

- a) het nationale beleid voor afvalpreventie en afvalbeheer,
- b) de doelstelling van het afvalbeleid en
- c) definities en begripsafbakeningen.

Het geeft ook inzicht in scenario's, monitoring en handhaving.

In de sectorplannen van LAP3 is het algemene beleid uit het beleidskader uitgewerkt voor specifieke (afval-)stromen. De sectorplannen zijn het toetsingskader bij de vergunningverlening aan afvalverwerkende inrichtingen.

Voor textiel geldt: Sectorplan 5; Gescheiden ingezameld/afgegeven textiel (inclusief schoeisel) [5].

Het LAP3 gaat vervangen worden door het Circulair MaterialenPlan (CMP). Dit plan is nog in ontwikkeling. Daarom is de looptijd van het LAP3 verlengd tot en met 29 december 2025.

De belangrijkste voorschriften voor afvalstoffen staan in hoofdstuk 10 van de Wet milieubeheer. Landelijke milieuregels voor afvalbeheer onder de Omgevingswet staan in afdeling 3.5 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).

Teneinde circulariteit te bereiken zal de hoeveelheid afval verminderd moeten worden, zal afval beter gescheiden moeten worden en zal afval maximaal gerecycled moeten worden. Hiervoor heeft de overheid meerdere programma's gemaakt, o.a. VANG (Van Afval Naar Grondstof).

Er is een VANG Buitenshuis [6], gericht op bedrijven. Dit is onderverdeeld in sectoren (bv horeca, zorg, bedrijventerreinen) en niet naar producten of materialen. Dit VANG-programma richt zich vooral op kennisontwikkeling en -deling.

Er is ook een VANG hha (huishoudelijk afval) [7]. Dit richt zich wèl op producten en materialen, waaronder textiel. De scope van textiel is groter dan in de UPV textiel (zie 2.2). Bijvoorbeeld gordijnen en textiel van auto's vallen er ook onder. De doelgroep zijn textielretailers, -inzamelaars en –sorteerders, afvalverwerkers en gemeenten. Er is een handboek voor gemeenten [8] met tips en instrumenten om meer textiel te bestemmen voor hergebruik, meer in te zamelen (minder bij restafval) en meer gescheiden in te zamelen.

2.2 UPV textiel

De Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV) textiel speelt een centrale rol in de wetgeving omtrent circulair textiel. De verplichtingen en doelstellingen zijn beschreven in drie vormen van regelgeving: een algemeen UPV besluit [9], een UPV besluit specifiek voor textiel [10], en een ministeriele regeling voor textiel [11]. In de UPV textiel is vastgelegd voor wie deze regelgeving geldt, voor welke producten dit geldt en welke doelen er zijn.

In de UPV zijn producenten (importeurs inbegrepen) financieel en vaak ook organisatorisch verantwoordelijk gesteld voor het afvalbeheer van de producten die door hen in Nederland in de handel worden gebracht.



Producenten kunnen individueel of gezamenlijk aan de UPV voldoen. Meestal gebeurt dit collectief via een producentenorganisatie. Producenten sluiten zich in dat geval aan bij een producentenorganisatie en betalen er een financiële bijdrage voor. De producentenorganisatie is dan namens de aangesloten bedrijven verantwoordelijk voor het voldoen aan de verplichtingen.

Op dit moment zijn er vier producentenorganisaties actief op het gebied van textiel, namelijk:

- Stichting UPV Textiel <https://www.stichtingupvtextiel.nl/>
- European Recycling Platform Netherlands B.V. <https://erp-recycling.org/nl-nl/>
- Collectief Circulair Textiel <https://collectiefcirculairtextiel.nl/>
- Landbell Group. <https://landbell-group.com/>

De producten die vallen binnen de UPV zijn:

- Kleding: consumentenkleding, bedrijfskleding (waaronder veiligheidskleding), schoenen;
- Huishoudtextiel: tafellinnen, bedlinnen, huishoudlinnen (zoals hand- en theedoeken).

De verplichtingen gelden niet voor andere textielproducten zoals riemen, hoofddeksels, dekens, bedspreiën, gordijnen en poetsdoeken. En ook niet voor tweedehands textiel.

Er zijn vier verplichtingen waaraan de producenten moeten voldoen:

1. Melden

Als een producent kleding of huishoudtextiel als eerste op de markt aanbiedt, dan moet de producent zich melden middels een formulier op <https://www.afvalcirculair.nl/>. Daarbij moet o.a. aangegeven worden welk type en hoeveel textiel naar verwachting in de komende twaalf maanden in de handel gebracht zal worden. Deze melding moet binnen zes weken gedaan worden, gerekend vanaf de dag waarop de regels voor de producent gelden.

2. Een passend innamesysteem

De producent moet zorgen voor een passende beschikbaarheid van een innamesysteem voor textiel. Hieronder wordt in ieder geval verstaan dat het innamesysteem:

- het hele jaar beschikbaar is;
- niet alleen op locaties is waar de inname en het beheer van de afvalstoffen het meest kostenefficiënt is;
- gratis is voor degenen die textiel willen inleveren.

Met 'passend' wordt ook bedoeld dat het innamesysteem aan de hieronder beschreven doelstellingen kan voldoen.

3. Doelstellingen

Er zijn minimumdoelstellingen voor het afvalbeheer van textiel die jaarlijks moeten worden behaald. Deze doelstellingen zijn opgenomen in het beleidsprogramma circulair textiel, zie § 2.3.

Met deze doelstellingen wordt nagestreefd om meer en beter afgedankte textielproducten in te zamelen, te hergebruiken en te recyclen. En om te stimuleren dat de producenten meer gerecycled textiel gebruiken in hun producten.

4. Jaarlijks verslag

Iedere producent die melding heeft gedaan moet jaarlijks vóór 1 augustus een verslag indienen. Daarin moet beschreven zijn hoe de UPV-verplichtingen nagekomen worden en hoeveel producten in het voorgaande kalenderjaar in de handel zijn gebracht.

2.3 Beleidsprogramma circulair textiel 2025 – 2030

In december 2024 is het beleidsprogramma circulair textiel [12] gepubliceerd. Dit is het tweede beleidsprogramma, de opvolger van het plan 2020 – 2025.

Het beleidsprogramma is opgebouwd langs vier circulaire strategieën die ook in het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) [13] staan.



1. Verminderen van grondstoffen: minder (nieuwe) grondstoffen gebruiken door het verminderen van consumptie en productie van textiel.
2. Substitutie van grondstoffen: textiel wordt gemaakt van fossielvrije, duurzame biobaseerde en/of gerecyclede materialen.
3. Levensduurverlenging: textiel gaat zo lang mogelijk mee door de kwaliteit te verbeteren en reparatie en tweedehands kleding te stimuleren.
4. Hoogwaardige verwerking: al het textiel wordt gescheiden ingezameld van ander afval en zo hoogwaardig mogelijk verwerkt, zodat het weer kan worden gebruikt als grondstof.

In het NPCE is textiel een van de "prioritaire productketens" waarvoor intensief beleid, concrete doelen en een gedragsstrategie zijn opgesteld. Met het beleidsprogramma circulair textiel 2025–2030 wordt

dit meer in detail geconcretiseerd. Het is van toepassing op de volledige textielketen met een rol voor overheid, bedrijven en consumenten.

Er is geconstateerd dat textiel vaker gescheiden wordt ingezameld en dat mensen ook steeds vaker kiezen voor tweedehands kleding. Tegelijkertijd wordt er nog te weinig gebruik gemaakt van duurzaam en gerecycled materiaal in nieuwe producten. Daar komt bij dat er in toenemende mate sprake is van fast-fashion. Dit concept komt vaak van buiten Europa en draait om zo veel mogelijk producten die goedkoop zijn en (dus) van lage kwaliteit.

Het Beleidsprogramma circulair textiel 2025–2030 gaat uit van een ketenaanpak op basis van drie kernprincipes:

1. Anders consumeren. Naar een bewustere manier van kopen van textielproducten en het tegengaan van overproductie en -consumptie.
2. Waarde behouden, niet verloren laten gaan. Naar minder textiel, maar van een hogere kwaliteit. Kleren, schoenen en andere textielproducten worden ontworpen om lang mee te gaan en het moet makkelijker worden om producten te laten repareren en tweedehands te (ver-)kopen.
3. Duurzaam en circulair wordt de norm. Met de UPV-textiel worden textielproducenten verantwoordelijk gemaakt voor de producten die zij op de markt brengen. Daarmee moet er minder textielafval komen, meer vraag naar tweedehands kleding en recyclelaat en moeten circulaire keuzes gemaakt worden in de ontwerpfase.

Het uiteindelijke doel is verwoord in de visie op een circulaire textielketen in 2050:

Kleding en schoenen worden niet meer gebruikt als wegwerpproduct, maar als iets van waarde waar mensen voor zorgen, wat ze repareren wanneer het kapot is en pas afdanken als het echt op of versleten is. Mensen kopen minder kleding en doen zo lang mogelijk met hun spullen. En dat is makkelijk omdat in Nederland tweedehands textiel, kledinghuur, kledingbibliotheken, kringlopen en reparatie-ateliers vast onderdeel zijn geworden van de winkelstraat. Daarnaast is textiel van goede kwaliteit en circulair ontworpen, zodat het lang meegaat, goed te repareren is en uiteindelijk weer gerecycled kan worden.

De ambitie is dat de textielketen in 2050 volledig circulair is. Om daar te komen zijn er doelstellingen geformuleerd voor de komende jaren:

Tabel 1. Beleidsdoelstellingen

2030		
2030	Verminderen van grondstoffen Aantal gekochte nieuwe kledingstukken per persoon per jaar is gedaald naar gemiddeld 35 stuks.	Levensduurverlenging Het aandeel tweedehands textielproducten ten opzichte van het aantal nieuw gekochte producten is minimaal 25 procent (inclusief verkoop via online platforms). Het aantal gerepareerde textielproducten stijgt. ²⁷
	Substitutie In alle textielproducten die op de Nederlandse markt verkocht worden, is minimaal 50 procent duurzaam materiaal ²⁶ verwerkt, waarvan minimaal 15 procent post-consumer vezel-tot-vezel recyclelaat.	Hoogwaardige verwerking De gegenereerde hoeveelheid textielafval kg/per capita/per jaar is gedaald naar 10 kilo.
	2035	Verminderen van grondstoffen Aantal gekochte nieuwe kledingstukken per persoon per jaar is gedaald naar gemiddeld 25 stuks.
Substitutie In alle textielproducten die op de Nederlandse markt verkocht worden, is minimaal 70 procent duurzaam materiaal verwerkt, waarvan minimaal 20 procent post-consumer vezel-tot-vezel recycling. ²⁸		Hoogwaardige verwerking De gegenereerde hoeveelheid textielafval kg/per capita/per jaar is gedaald naar 8 kilo.
2050		Een volledig circulaire economie: een veilige, transparante en verantwoorde circulaire textielketen voor mens, dier en milieu. Al het textiel wordt gemaakt van fossielvrije, duurzame biogebaseerde en/of gerecycled materialen.

Naast de doelstellingen van het beleidsprogramma geeft tabel 2 de doelstellingen weer die vallen onder de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) textiel:

Tabel 2. Doelstellingen inzameling, hergebruik en recycling (UPV)

2025

50 procent van de in de handel gebrachte textielproducten wordt voorbereid voor hergebruik of gerecycled.
Ten minste 20 procent van de in de handel gebrachte textielproducten wordt voorbereid voor hergebruik.
Ten minste 10 procent van de in de handel gebrachte textielproducten is bestemd voor hergebruik in Nederland.
Van het gerecyclede deel wordt 25 procent vezel-tot-vezel gerecycled.

2030

75 procent van het in de handel gebrachte textiel wordt voorbereid voor hergebruik of gerecycled.
Ten minste 25 procent van de in de handel gebrachte textielproducten wordt voorbereid voor hergebruik.
Ten minste 15 procent van de in de handel gebrachte textielproducten is bestemd voor hergebruik in Nederland.
Van het gerecyclede deel wordt 33 procent vezel-tot-vezel gerecycled.

De textielketen is een internationale keten, daarom is samenwerking met andere landen cruciaal. Voorts is er sprake van een Europese interne markt. Dat betekent dat veel wetgeving op Europees niveau wordt ingesteld. De maatregelen hebben nl meer effect wanneer ze voor de hele EU gelden.

Er zijn 10 textiel-gerelateerde, Europese wetgevingen in behandeling. Dit betreft o.a.:

- Ecodesign voor duurzame producten (ESPR) (zie § 2.4);
- Gemeenschappelijke regels voor stimuleren reparatie [24];
 - Algemene regels over het recht op reparatie, nadat de wettelijke garantietermijn is verstreken.
 - Reparaties moeten tegen een redelijke prijs en binnen een redelijke termijn uitgevoerd worden.
 - Primair gericht op huishoudelijke apparaten, maar ook andere productcategorieën kunnen tzt worden toegevoegd.
 - Uiterlijk 27-3-'26 in nationale wetgeving, de eisen worden per 27-9-'27 van kracht.
- Etikettering en vezelsamenstelling van textielproducten [25];
 - Richtlijn wordt herzien.

In de volgende paragrafen zijn, per strategie, de maatregelen uit het beleidsprogramma samengevat.

2.3.1 Maatregelen voor het verminderen van grondstoffen

Verminderen van prikkels die consumptie stimuleren.

- Prijsprikkels. De lage prijs van textielproducten, in het bijzonder kleding, is een belangrijke stimulans om nieuwe kleding te kopen. Maatregelen die prijzen verhogen kunnen dus effectief zijn. Fiscale maatregelen, waaronder een btw-verlaging voor tweedehandstextiel en reparatie worden overwogen.
- Andere prikkels, zoals (sluip)reclames, influencers (op social media), uitverkoop, wekelijks nieuwe collecties en trends, en verkooptechnieken die een (vals) gevoel van schaarste creëren (zoals limited editions en timers op webwinkels). Concrete(re) maatregelen zijn in onderzoek.
- Terugdringen van retourzendingen. In Europa wordt het gemiddelde retourpercentage voor online gekochte kleding geschat op 20 procent. Nederland is met een retourpercentage van 25 procent een van de landen met de meeste retourzendingen van kleding in Europa.

Consument helpen met duurzame keuzes.

- Gedragscampagne consumenten. Duidelijke en betrouwbare informatie. Europa voert daarom regelgeving in om de textielketen transparanter te maken, zoals de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) en de Green Claims richtlijn. Ook een digitaal productpaspoort draagt bij aan transparantie in de keten.
- Onder de Ecodesign voor Duurzame Producten Verordening (ESPR) wordt gewerkt aan een productpaspoort voor textiel. Met een digitaal productpaspoort hebben alle partijen in de keten toegang tot uitgebreide informatie over een textielproduct. In een productpaspoort kan bijvoorbeeld worden opgenomen waarvan het product gemaakt is en hoe het kan worden gerecycled en gerepareerd.

Productie en import textiel beperken.

- Het is voor mensen uitdagend om minder textiel te kopen terwijl nog steeds heel veel nieuw textiel tegen lage prijzen op de markt komt. Er werd lange tijd gedacht dat de hoeveelheid productie wordt bepaald door de vraag, met name de vraag om een kledingstuk te vervangen. Uit onderzoek blijkt dat dit niet klopt. De productieomvang wordt bepaald door groei-doelstellingen van bedrijven en de vraag wordt door bedrijven gestuurd, onder andere door snelle opeenvolging van collecties. Het lijkt daarom een logische stap om een productiequotum als oplossingsrichting te onderzoeken. IenW laat een verkenning uitvoeren.
- Ook worden de mogelijkheden verkend om door aanscherping van kwalitatieve eisen grenzen te stellen aan de omvang van productie en import van textiel.

2.3.2 Maatregelen voor substitutie van grondstoffen

Duurzaam en gerecycled materiaal.

- Bij het produceren van nieuw textiel is het gebruik van gerecycled materiaal te prefereren boven virgin materiaal. Dit vermindert het grondstoffengebruik en de milieu-impact van de productie van textiel. Het is echter (nog) niet mogelijk om 100 procent recycklaat toe te passen. Daarom zal er altijd vraag blijven bestaan naar nieuwe materialen in een circulaire economie.
- De huidige materialen die veel worden gebruikt in textiel hebben voor- en nadelen. Natuurlijke materialen vergen veel gebruik van land en vaak ook water, maar zijn niet gebaseerd op fossiele grondstoffen. Synthetische materialen zorgen voor microplastics tijdens het gebruik en na afdanking, maar vergen minder land en gaan vaak lang mee. Om de toepassing van recycklaat te versnellen, pleit Nederland daarom in Europa voor een ambitieus verplicht percentage recycklaat via uitwerking van de ESPR.

Microplastics.

- Microplastics zijn kleine plasticdeeltjes die in het milieu terechtkomen (vooral) door de slijtage van producten. Textiel is een belangrijke bron van microplastics. Veel textiel is gemaakt van plastic (synthetisch textiel) en het dragen en wassen van textiel genereert microplastics.
- Nederland is voorstander van ambitieuze Europese wet- en regelgeving voor het terugdringen van microplastic in het milieu door textielgebruik.
- Nederland wil bij de uitwerking van de ESPR-eisen voor textiel op verschillende manieren werken aan het verminderen van microplasticvervuiling. Allereerst door het voorwassen van textiel een verplicht onderdeel te maken van het productieproces zodat microplastics vroeg in de keten worden uitgefilterd en afgevangen.
- Nederland zal bij de uitwerking van de ESPR voor textiel ook pleiten voor een verplicht maximum aan toegestaan verlies van microplasticvezels.
- Tot slot heeft de Europese Commissie aangekondigd om in aanloop naar de herziening van de ESPR voor wasmachines een onderzoek te doen naar de effectiviteit van een verplichting voor microplasticfilters bij wasmachines.

Chemicaliën.

- Een groep synthetische stoffen die hierbij extra aandacht krijgt is PFAS. Deze stoffen worden gebruikt om textiel water-, vet- en vuilafstotend te maken.

2.3.3 Maatregelen voor levensduurverlenging



De levensduur van textiel wordt verlengd door de kwaliteit te verbeteren, meer te repareren en tweedehands kleding te (ver)kopen. In Europa pleit Nederland ervoor dat duurzaam en circulair textiel de norm wordt op de Europese markt.

Kwaliteit en ontwerp.

- 80 procent van de milieu-impact van een product wordt bepaald door het ontwerp. Bij het ontwerp worden keuzes gemaakt over welk materiaal wordt gebruikt (bijvoorbeeld duurzaam of gerecycled) en of het product circulair wordt ontworpen.
- Uiteindelijk moeten alle textielproducten die op de Europese markt worden verkocht, duurzaam en circulair ontworpen zijn. De ESPR-eisen moeten hiervoor zorgen. Textiel is de eerste productgroep waarvoor onder deze kaderverordening ontwerp- en informatie-eisen worden uitgewerkt.
- De volgende ontwerpeisen hebben de meeste prioriteit voor Nederland: opname van een verplicht percentage postconsumer recycleaat, minimale eisen aan de levensduur van textiel, repareerbaarheid, recyclebaarheid, voorwassen en gamaximeerd vezelverlies voor textiel.

Reparatie.

- De Reparatie Richtlijn verplicht lidstaten om het aanbod van kleding- en schoenenreparateurs inzichtelijk te maken via een reparateursregister.

Tweedehands textiel.

- Hoewel in Nederland vooral nog nieuw textiel gekocht wordt, zien we de afgelopen jaren dat steeds meer mensen bereid zijn om tweedehands kleding te kopen. Dat blijkt ook uit de jaarlijkse monitor van kringlooporganisaties in Nederland.
- Het moet vooral makkelijk en aantrekkelijk worden voor mensen om vaker te kiezen voor tweedehands opties.
- IenW voert onderzoek uit naar de gedragseffecten van het aanbieden van tweedehands kleding naast nieuwe kleding in fysieke winkels. Daarnaast wordt er met circulaire ambachtscentra samengewerkt om meer kringloopwinkels in het centrum van de stad te realiseren.

2.3.4 Maatregelen voor hoogwaardige verwerking

De vierde circulaire strategie is gericht op het hoogwaardig verwerken van textiel, zodat het weer gebruikt kan worden als grondstof. Cruciaal hiervoor is een goede gescheiden inzameling van textiel.

Inzameling en sortering.

- De UPV textiel moet ervoor zorgen dat meer textiel wordt ingezameld voor hergebruik en recycling. Producenten zijn daar verantwoordelijk voor, maar hebben gemeenten en andere partijen daar ook voor nodig.
- Ook in het programma Van Afval Naar Grondstof (VANG) Huishoudelijk Afval wordt gewerkt aan meer en betere inzameling van textiel. Het programma ondersteunt gemeenten met het handboek 'Regie op de textielketen' en de VANG-Academie voor textiel.

Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid versterken.

- Per 1 juli 2023 is de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) textiel ingevoerd. Daarmee moeten producenten zorgen voor de inzameling, voorbereiding voor hergebruik en recycling van de textielproducten die ze verkopen. Vanaf 2025 gaan de doelstellingen gelden, en vanaf 2026 moeten producenten rapporteren over de doelstellingen.
- De komende jaren wordt vooral gewerkt aan de uitvoering en handhaving van het UPV-systeem. Uiterlijk in 2028 wordt de UPV textiel geëvalueerd en waar nodig aangescherpt.

Landelijk Afvalbeheerplan (LAP)/Circulair Materialenplan (CMP).

- Het gescheiden ingezamelde textiel moet op een minimale wijze (de 'minimumstandaard') worden verwerkt.

Recycling.

- Er zijn meerdere manieren om textiel te recyclen en meerdere mogelijke toepassingen na recycling.
- Uit onderzoek blijkt dat mechanische vezel-tot-vezel recycling de recyclingmethode is met de minste milieu-impact.
- Het is minder wenselijk om textielrecycalaat toe te passen in niet-textielproducten zoals (auto)isolatiemateriaal of wandbekleding. De recyclingsector is echter nog niet zover dat alleen vezel-tot-vezel recycling kan worden toegepast.
- De technologie is er om goed te sorteren en hoogwaardig te recyclen, maar de opschaling hiervan blijft op dit moment uit omdat er te weinig vraag naar recycalaat is vanuit de markt.

Een belangrijke kanttekening betreft de export van textiel. Nederland is één van de tien grootste exporteurs van gebruikt textiel ter wereld. Aan de export van gebruikt textiel zitten voor- en nadelen. Aan de ene kant levert het in de ontvangende landen werkgelegenheid en betaalbaar textiel op. Er zijn echter ook negatieve gevolgen voor mensen en het milieu: microplasticvervuiling in water en bodem, vervuiling door stort en verbranding, sociale misstanden. Het is niet mogelijk om maatregelen voor hoogwaardige verwerking te definiëren voor geëxporteerd textiel.

Tot slot is de overheid (ook) kritisch op haar eigen rol in de verduurzaming van de textielketen. De rijksoverheid, andere overheden en (semi-)publieke partijen kopen jaarlijks grote hoeveelheden textiel in. Ondanks goede voornemens gebruiken overheden in hun aanbestedingen vaak nog weinig ambitieuze inkoopcriteria en blijft vooral de prijs bepalend.

De Categorie Bedrijfskleding Rijk maakt voor het Rijk om de paar jaar een plan met doelstellingen voor de inkoop van bedrijfskleding. In 2030 moet 50 procent van de bedrijfskleding duurzaam zijn ingekocht, en na gebruik moet 15 procent daarvan hergebruikt en 50 procent gerecycled worden.

2.4 Verordening ecologisch ontwerp voor duurzame producten (ESPR)

Op 18 juli 2024 is de Verordening ecologisch ontwerp voor duurzame producten (ESPR) [14, 15] in werking getreden. Het doel van de ESPR is dat producten die op de markt komen geschikt zijn voor circulair gebruik. Dit betekent dat producten duurzamer worden en reparatie en recycling makkelijker wordt.

De Verordening geeft een kader voor het vastleggen van eisen voor ecologisch ontwerp waar producten op de Europese markt aan moeten voldoen. Er kunnen eisen worden opgesteld voor bijna alle soorten producten die in de EU in de handel worden gebracht.

In het Ecodesign werkplan, dat op 19 april 2025 wordt gepresenteerd door de Europese Commissie, komt te staan voor welke productgroepen de komende jaren Ecodesign eisen worden opgesteld. Het is al bekend dat de Europese Commissie toewerkt naar Ecodesign eisen voor textiel, staal en ijzer.

De nieuwe, verschillende soorten eisen worden per productgroep vastgesteld. Er zijn twee typen eisen:

Prestatie eisen, zoals:

- herbruikbaarheid
- repareerbaarheid
- de aanwezigheid van zorgwekkende stoffen die recycling verhinderen
- het gehalte recycalaat
- de milieu-impact (bijvoorbeeld koolstof- en milieuoetprint)

Informatie eisen (in het Digitaal Product Paspoort) zoals:

- informatie over prestatie-eisen product (bijv. repareerbaarheidsindex)
- informatie over de milieuoetprint of koolstofvoetprint
- een handleiding voor reparatie
- informatie over verwerking aan einde levensduur
- informatie over het aandeel recycalaat

Ook verplicht de ESPR:

- een digitaal productpaspoort (= gegevensdrager) met informatie over de duurzaamheid en circulariteit van een product.
- een openbaar toegankelijk web portaal dat consumenten in staat stelt gegevens in digitale productpaspoorten op te zoeken en te vergelijken.
- criteria wat betreft ecologisch ontwerp bij inkoopopdrachten door de overheid.
- een verbod op de vernietiging van onverkocht textiel en onverkochte schoenen, dat vanaf 19 juli 2026 geldt voor grote bedrijven.

Het wordt verplicht om een digitaal product paspoort beschikbaar te stellen voor productgroepen waarvoor Ecodesign eisen gelden. In dat paspoort moet belangrijke informatie over de milieu-gerelateerde eigenschappen van het product komen te staan. Voor de consument wordt het zo makkelijker om duurzamere keuzes te maken.

Textiel is de eerste productgroep waarvoor een voorbereidende studie is gestart. Meer informatie hierover is te vinden via: <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/467/home>

3. Monitoring en toetsing van resultaten

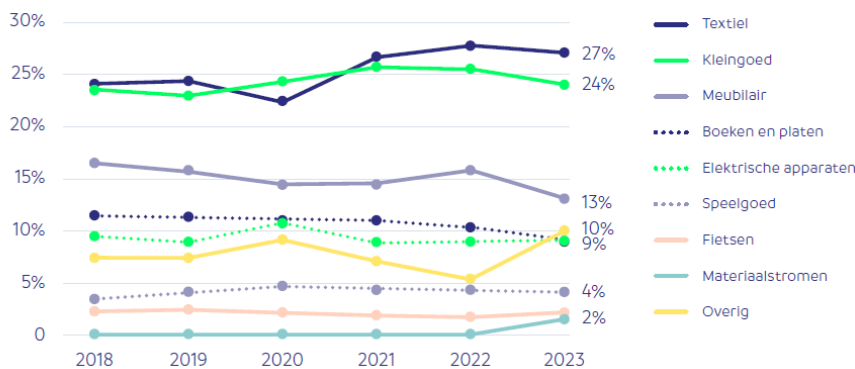
Er zijn diverse organisaties, onderzoeksbureaus en overheidsinstanties die de stand van zaken omtrent circulair textiel onderzoeken en daarover rapporteren. In dit hoofdstuk een samenvatting van deze rapportages, waarmee een beeld ontstaat wat de voortgang is maar ook wat de knelpunten zijn.

3.1 Monitor kringloop Nederland

De branchevereniging van (ca 250) kringloopwinkels in Nederland (BKN) heeft gerapporteerd over haar activiteiten in 2023 [16]. De kringloopwinkels richten zich op drie pijlers: 1) bijdrage aan circulariteit, 2) sociale werkvoorziening en 3) financieel gezonde bedrijfsvoering.

In het rapport is beschreven dat ruim 25.000 ton textiel is ingezameld, dat is 13% van de totale hoeveelheid ingezameld materiaal. Deels kon dit textiel doorverkocht worden. Dit leverde bijna 51 M€ op, 27% van de totale omzet. Textiel is de categorie met de hoogste omzet voor kringloopwinkels:

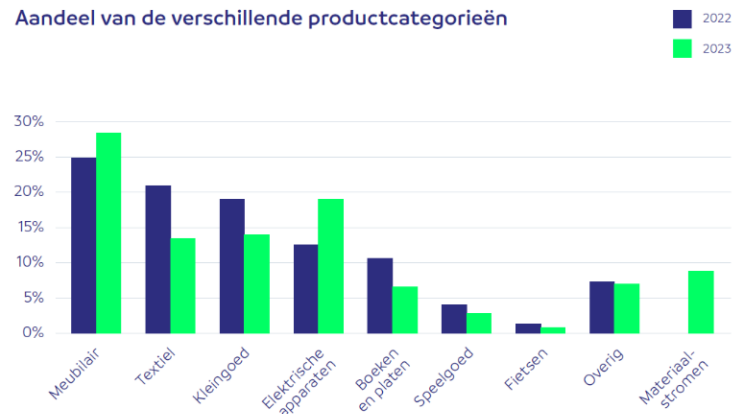
Trends aandeel in de winkelomzet



Deze omzet staat echter onder druk. De prijzen voor reststromen textiel zijn sterk gedaald. Voorts is er een stijging van het minimumloon. Dus aan zowel kosten- als opbrengstenkant is de druk verhoogd. Ook zijn in 2023 meerdere Nederlandse textielrecyclers failliet gegaan.

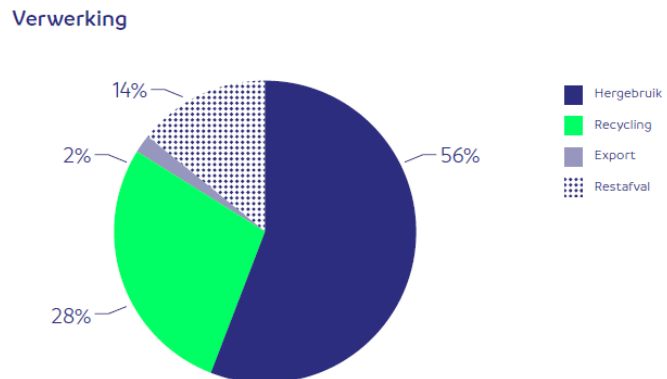
Verder is er een dalende trend in het inleveren van textiel bij kringloopwinkels, zoals blijkt uit de grafiek rechts:

Aandeel van de verschillende productcategorieën



De daling van ingeleverd textiel past bij de actuele ontwikkelingen op de textielmarkt. Fast fashion veroverd de markt snel. Deze spullen worden kort gedragen en zijn dan niet meer goed genoeg om naar de kringloop te brengen. Bovendien wordt nieuwe fast fashion verkocht voor vergelijkbare prijzen als de gebruikte kleding bij de kringloop. Fast fashion is daarmee een serieuze concurrent voor de kringloopsector.

UPV's hebben een grote invloed op kringlooporganisaties. Zij zijn immers actief in de 'afdankfase' van de producten. Zij moeten gaan bijhouden hoeveel producten er ingezameld worden en wat er met die producten gebeurt. De bijdrage die kringloopwinkels leveren aan circulariteit, blijkt uit de grafiek rechts:



3.2 Hergebruik door consumenten in Nederland

Rijkswaterstaat heeft onderzoek gedaan naar hergebruik door consumenten in de jaren 2021 en 2022 [17]. Dit is gedaan in het licht van het Nationaal Programma Circulaire Economie [13], met in het bijzonder aandacht voor de pijler levensduurverlenging door hergebruik. Hergebruik is een handeling waarbij producten of componenten die geen afvalstoffen zijn, opnieuw worden gebruikt voor hetzelfde doel als waarvoor zij waren bedoeld.

Er is ingezoomd op vijf productcategorieën, waarvan textiel er één is.

Het onderzoek is uitgevoerd door een enquête te houden onder een zgn "NIPO-base-groep". Het gaat om producten als zodanig, inclusief refurbished.

Mogelijke afzetkanalen zijn fysieke winkels (bv kringloop, rommelmarkt), online winkels (bv marktplaats, vinted) en particuliere handel (verkopen of schenken aan familie, vrienden, kennissen).

De basis waarmee gerekend wordt is tweeledig: stuks en kg-en. Voor de conversie stuks ↔ kg wordt bij textiel gerekend met een gemiddeld gewicht van 0,26 kg/stuk.

Er zijn ruim 7.000 enquêtes uitgestuurd. De respons bedroeg 39%. Van de respondenten had 60% tweedehands producten verkregen. Het meeste daarvan waren textiele producten. Van de verkregen tweedehands textiele producten is de verhouding gekregen / gekocht ongeveer 50/50.

Van alle aanwezige textiel in een huishouden is ca 90-95% nieuw en 5-10% tweedehands.

Hergebruik van textiel is ca 45 kton per jaar = 175 miljoen stuks per jaar.

175 miljoen stuks, in combinatie met de jaarlijkse verkoop van nieuwe kleding in Nederland van ca 1 miljard stuks, suggereert dat 15-20% van het totaal aangekochte textiel in een huishouden tweedehands is. Dat lijkt onwaarschijnlijk hoog.

3.3 Massabalans textiel 2022

Door Ffact is, in opdracht van Rijkswaterstaat, een massabalans textiel over 2022 gemaakt [18].

Deze massabalans betreft het ingezamelde afgedankte textiel van huishoudens.

Deze rapportage zal in de toekomst, met de inwerkingtreding van de UPV-textiel, worden uitgevoerd door de producenten.

Het onderzoek richtte zich op het textiel dat door Nederlandse huishoudens wordt afgedankt, de 'van de markt'-cijfers (VDM). In het onderzoek wordt niet onderzocht wat producenten op de markt hebben gebracht, de zogenaamde 'op de markt'-cijfers (ODM).

Figuur 1: overzicht van de Nederlandse textielmarkt, blauwe onderdelen zijn onderzocht.



In 2022 is 108,5 kton textiel gescheiden ingezameld, 20% minder dan de 136,1 kton in 2018. Ook de hoeveelheid afgedankt textiel in het restafval nam in 2022 af, met 37%, van 169 kton naar 106,5 kton. Ongeveer 50% van het totale textielafval werd dus gescheiden ingezameld.

De afname in 2022 lijkt verklaard te worden door een daling van het op de markt gebrachte textiel in 2020 en 2021. De afname van het afgedankte textiel wordt door de inzamelbedrijven herkend. Waar 2018 een 'piekjaar' wordt genoemd, is 2022 een jaar waarin het na-ijl effect van corona zichtbaar is.

Naast Nederlands textiel verwerkten de sorteerbijbedrijven 68,3 kton geïmporteerd textiel.

Massabalans 2022 voor het totaal aan ingezameld en geïmporteerd textiel. Nederland dankt in totaal 215 kton textiel af, 12,1 kg per inwoner per jaar



Tabel 4: ingezameld afgedankt textiel in 2022 per inzamelkanaal

Inzamelkanalen afgedankt huishoudelijk textiel	Hoeveelheid 2022 (ton)	Aandeel (%)
Textiel uit gemeenten: containers, milieustraat, huis-aan-huis	73.683	68%
Textiel ingeleverd bij kringloopwinkels (BKN en overige kringloopwinkels)	17.473	16%
Textiel ingeleverd in winkels of via Post NL (BKN en VHT)	556	1%
Textiel ingeleverd bij benzinestations, tankstations, scholen, kerk, moskee etc. (VHT en overige bedrijven)	16.747	15%
Totaal gescheiden textiel uit huishoudens 2022	108.459	100%

Het merendeel van het Nederlandse textiel wordt in het buitenland gesorteerd, in 2018 was dit 58%.

Van het ingezamelde Nederlandse textiel in 2022 werd 54% hergebruikt en 29% gerecycled.

Het hergebruik betreft textiel, inclusief schoenen, dat in en buiten Nederland als herdraagbaar product werd verkocht.

Recycling gaat zowel om 'open loop'-recycling, waarbij het materiaal van het textiel wordt hergebruikt, bijvoorbeeld voor poetsdoeken, als om 'closed-loop'-recycling, waarbij het materiaal hergebruikt wordt ten behoeve van nieuw textiel.

80% van de afzet vindt plaats buiten Nederland. Bijna de helft van het totaal ingezamelde textiel werd in 2022 afgezet buiten de OESO. Dit gaat naast Afrika en Azië ook naar Zuid- en Midden-Amerika.

Ter vergelijking: gerecyclede niet-textiele producten, zoals papier en plastic, worden grotendeels binnen Nederland afgezet.

Tabel 7: Afzet van de 108,5 kt ingezameld naar herdraagbaar-recycling-reststroom

Afzet	Omschrijving	Hoeveelheid	
		ton	percentage
Verdere sortering	Van opgeschoond of origineel textiel	9.002	8,3%
Producthergebruik/ herdraagbaar	Tweedehands textiel, hergebruik als oorspronkelijk product	58.772	54,2%
Recycling 'open loop'	Materiaalhergebruik als product in andere keten bijv. poetslappen	26.143	24,1%
Recycling 'closed loop'	Materiaalhergebruik t.b.v. bijv. nieuwe garens / wol / veren etc.	4.853	4,5%
Recycling	Materiaalhergebruik papier, plastic en elektrische apparaten	648	0,6%
Verbranding	Textiele en niet-textiele reststroom	9.041	8,3%
Totaal		108.459	100,0%

29,2%

Afzet 2022 van het in Nederland ingezameld textiel



De stappen van verwerking van het in Nederland ingezamelde textiel bestaan in hoofdlijnen uit:

- Opschoning en verwijdering van vuil tot een ongesorteerde stroom textiel, bedoeld voor verdere sortering in binnen of buitenland;
- Focus op het uitsorteren van eerste klas winkelkwaliteit, vanuit de (financiële) insteek 'zo hoogwaardig mogelijk, zo dichtbij mogelijk';
- Sortering in diverse fracties: herdraagbaar, recycling kwaliteit 'open en closed loop' en een reststroom.

De sortering in Nederland vindt plaats door:

- Grofsorteerders (VHT-gecertificeerd): het textiel wordt gesorteerd in 10-100 fracties. Het aangeleverde textiel wordt opgeschoond, textiel voor hergebruik in Nederland wordt uitgesorteerd, kapot textiel wordt uitgesorteerd, en een textiele fractie 'heel en draagbaar' is voor verdere fijnsortering in Nederland of in het buitenland.
- Fijnsorteerders (VHT-gecertificeerd): sorteren in meer dan 100 soorten textiel die in Nederland, de OESO en buiten de OESO worden afgezet.
- Textielsorteercentra (TSC) van BKN/Kringcoop: In 2022 wordt het ingezamelde en ingebrachte textiel in 16 TSC's gesorteerd in circa 12 hoofdstromen. Een beperkt deel van het textiel dat door BKN-organisaties wordt ingezameld wordt door collega-sorteerders in Nederland en België gesorteerd. In 2022 exporteerde BKN/Kringcoop niet zelf. Eventuele afzet van uitgesorteerde fracties buiten Nederland loopt via export door handelaren of VHT-sorteerders.

Het aandeel schoenen in ingezameld textiel is 8-10%, het aandeel gordijnen is 1%-2%.

Ontwikkelingen 2024.

Na een gelijkblijvende hoeveelheid in 2023 en in de eerste helft van 2024, zien partijen de hoeveelheden afgedankt textiel weer toenemen.

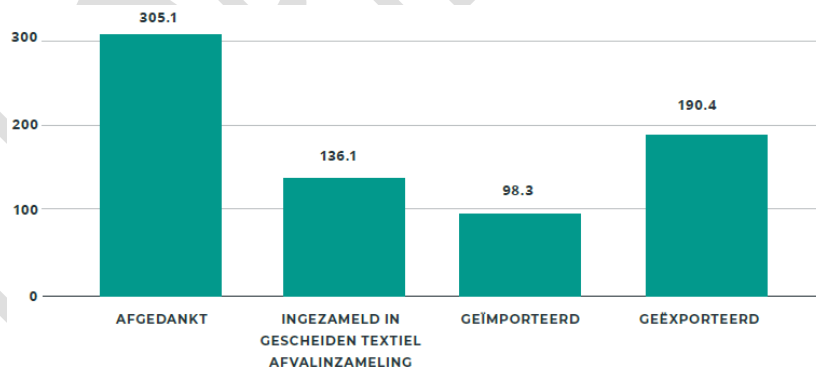
Tegelijkertijd gaat deze toename van het textiel gepaard met zorgen over de toekomst. Kan het gesorteerde textiel nog wel in voldoende mate worden afgezet, en tegen welke prijs? Dit raakt zowel de levensvatbaarheid van de sector als het realiseren van de doelstellingen uit de UPV-textiel:

- De kwaliteit van afgedankt textiel neemt af onder invloed van fast-fashion en tweedehandskanalen. Daarmee neemt de mate waarin de hoeveelheid van het ingezameld textiel herdraagbaar is af, en leidt mogelijk tot een wijziging in de verhouding 'herdraagbaar-recycling-afval'.
- Door geopolitieke ontwikkelingen vallen belangrijke afzetmarkten, zoals Rusland, weg.
- Door concurrentie van fast-fashion zijn de prijzen voor afzet van 'herdraagbaar textiel uit Nederland' aanzienlijk gedaald in een groot aantal Afrikaanse landen, zoals Kenia, Malawi, Angola, Congo.
- Sortering in Nederland komt steeds meer onder druk als gevolg van de stijging van loonkosten en het niet voldoende beschikbaar zijn van medewerkers.

3.4 Gebruikt textiel uit Nederland; bestemmingen, gebruik en risico's

Door Circle Economy is onderzocht waar gebruikt textiel in Nederland belandt [19]. (gebaseerd op 204 literatuur bronnen)

Als één van de tien grootste exporteurs van gebruikte kleding ter wereld is Nederland een speler van belang in de complexe handelsnetwerken van gebruikte kleding over de hele wereld. In 2022 werd 248.000 ton gebruikt textiel uit Nederland geëxporteerd.



Figuur één geeft een overzicht van de textiel volumes in Nederland: afgedankt (FFact, 2020), ingezameld (FFact, 2020), geïmporteerd (FFact, 2020) en geëxporteerd (UN Comtrade, 2022).

Nadat dit textiel Nederland heeft verlaten, komt het terecht in een complexe waardeketen, waarbij enorme hoeveelheden over de grenzen heen worden vervoerd.

De export van gebruikte kleding uit Nederland bedroeg in 2022 in totaal meer dan € 193 miljoen.

De import bedroeg in hetzelfde jaar meer dan € 59 miljoen.

In 2019 was de gemiddelde Europese prijs voor gebruikt textiel € 0,76 per kilo.

In Nederland koopt de gemiddelde consument elk jaar 46 nieuwe kledingstukken en gooit er 40 weg.

Middels dit onderzoek wordt in kaart gebracht wat er gebeurt in de verschillende bestemmingslanden met in Nederland ingezameld textiel, worden de gevolgen en risico's van deze export belicht en wordt verkend hoe deze risico's kunnen worden aangepakt.

Na afdanking, inzameling en sortering reist gebruikt textiel uit economieën met een hoog inkomen en een uitgebreide afvalverwerking infrastructuur – zoals Nederland – naar landen met lagere inkomens die veelal minder capaciteit en systemen hebben om het geïmporteerde textiel te verwerken.

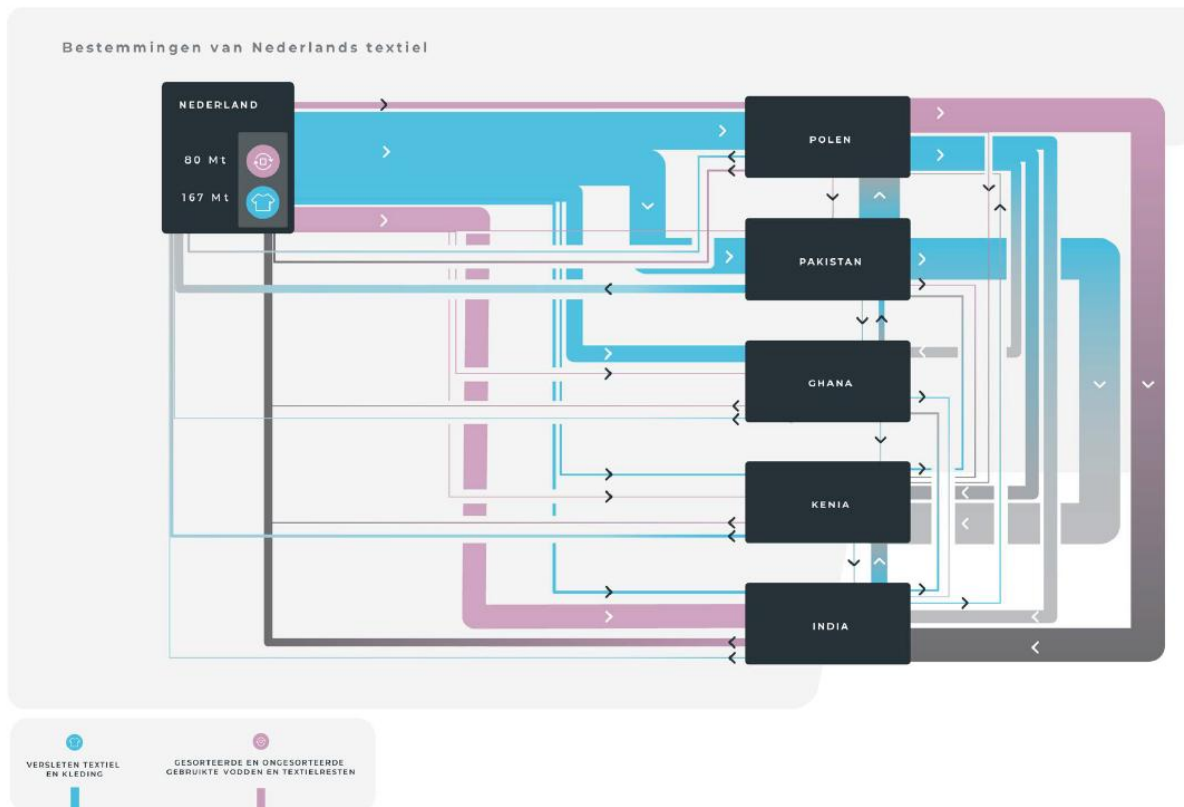
BESTEMMING	VOLUME (TON)	HANDELSWAARDE (€) ^{3a}	GEMIDDELDE WAARDE PER TON (€)
Polen	17,010	16,960,207.22	997.51
Pakistan	15,766	4,489,151.99	284.61
Kameroen	9,944	12,266,051.03	1,233.31
Kirgizië	8,740	10,327,114.33	1,181.73
Duitsland	8,507	15,775,603.42	1,854.10
Ghana	7,295	7,205,394.78	987.38
Kazachstan	7,129	8,379,864.11	1,175.28
Verenigde Arabische Emiraten	6,438	4,466,281.03	693.56
Litouwen	6,014	4,450,416.60	739.62
België	5,949	7,391,357.32	1,348.44
Totaal	167,675		

Tabel één geeft een overzicht van de belangrijkste 6309-export ('gedragen textiel en kleding') uit Nederland (UN Comtrade, 2022).

84% van het gescheiden ingezamelde textiel wordt in het buitenland verkocht. In 2022 was Polen de grootste exportbestemming in volume, goed voor 10% van het totale exportvolume uit Nederland. Hierbij moet worden opgemerkt dat het textiel dat binnen de EU wordt verhandeld meestal uiteindelijk ook buiten de regio geëxporteerd wordt.

Bovendien komt niet al het uit Nederland geëxporteerde gebruikte textiel uit Nederland. 98.300 ton textiel wordt van elders, grotendeels uit Duitsland, geïmporteerd om in Nederland gesorteerd te worden. Hoewel Nederland een aanzienlijke sorteercapaciteit heeft, gebeurt omgekeerd hetzelfde. 55% van het in Nederland ingezamelde textiel wordt in het buitenland gesorteerd.

Er is een zekere mate van onzekerheid als het gaat om het kwantificeren van gebruikte textielstromen, wat aansluit bij een bredere trend. Gegevens over goederen die als 'afval' kunnen worden beschouwd, zijn namelijk vaak onnauwkeurig.



Er is een brede consensus dat herdragen de meest duurzame en circulaire toepassing is voor gebruikt textiel. Volgens de ondervraagde Nederlandse inzamelaars en sorteerdere is ongeveer 60-74% van het in Nederland ingezamelde textiel herdraagbaar. Andere bronnen schatten dit cijfer lager in, op ongeveer 55%.

Middels herwaardering en recycling wordt niet herdraagbaar textiel omgezet in nieuwe typen producten. Bij herwaardering wordt gebruikt textiel bewerkt zodat het opnieuw kan worden verkocht als kledingstuk of accessoire. Hieronder vallen activiteiten zoals zeefdrukken, herfabricage, herstel en aanpassing.

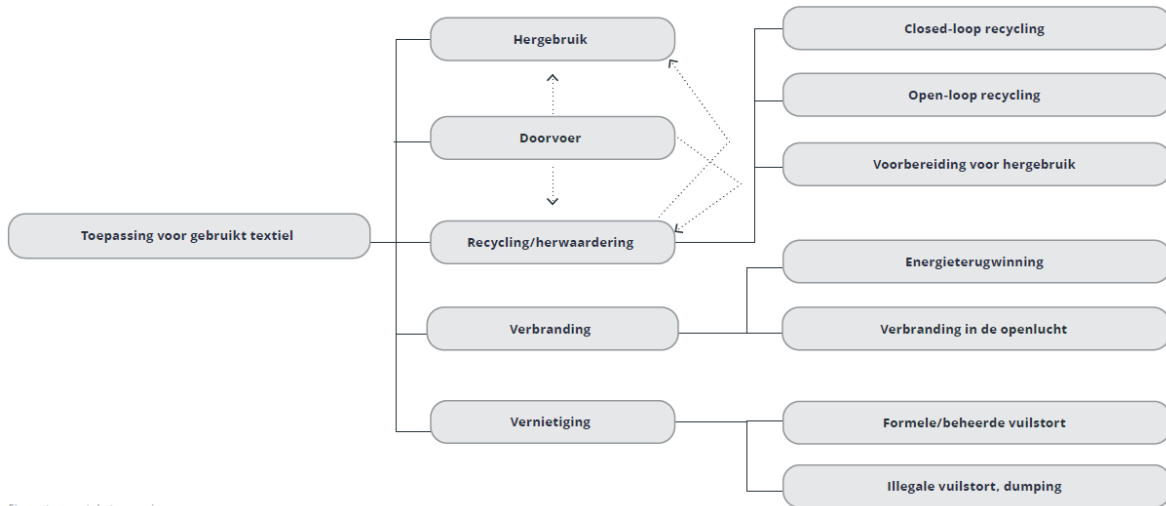
Bij closed-loop recycling wordt gebruikt textiel mechanisch versnipperd en omgezet in gerecyclede vezels, die nieuwe vezels vervangen bij de productie van nieuwe kleding. Bij de productie worden de gerecyclede vezels gemengd met vezels afkomstig uit primaire grondstoffen om voldoende kwaliteit van het eindproduct te garanderen.

Chemische en thermochemische recyclingtechnologieën bevinden zich nog grotendeels in de onderzoeks- en ontwikkelingsfase, maar zullen naar verwachting de komende jaren opschalen om natuurlijke en synthetische vezels af te breken en om te zetten in grondstoffen voor textielproductie.

Enkel textiel samengesteld uit zuiver katoen, zuivere wol, zuiver acryl, of combinaties van vezels waarvan het merendeel (> 80%) bestaat uit katoen of wol zijn geschikt voor bestaande commercieel levensvatbare closed-loop recycling technologieën.

Open-loop recycling verwijst naar de mechanische versnipper- of ontrafel processen: het openen van de weefsels tot een pluizig, vezelig materiaal dat kan worden ingezet als onder andere isolatiemateriaal en matrasvulling. In dit geval wordt gebruikt textiel omgezet in economisch minder

waardevolle grondstoffen of materialen voor inzet in andere sectoren zoals industriële doeken, of vulling voor auto's en woningtextiel.



Figuur twee vat de toepassingen samen.

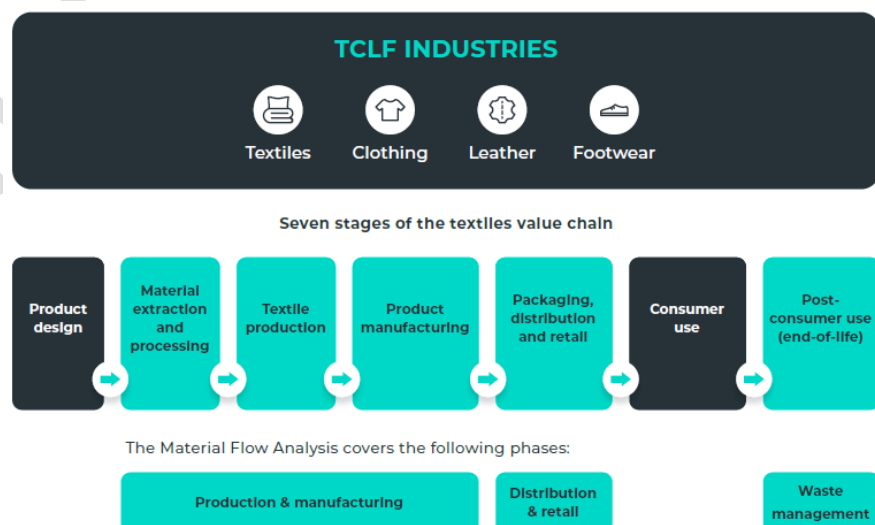
3.5 The circularity gap report – Textiles

Door Circle Economy is onderzoek gedaan naar de wereldwijde circulariteit van textiel [20]. (gebaseerd op 280 literatuur bronnen).

Er is onderzocht hoe materialen – wereldwijd – door de hele textielwaardeketen stromen:

- Van de vezelproductie, de winning van grondstoffen, met name katoenteelt en petrochemische industrie;
- Via Spinnen, weven, verven, confectioneren, distribueren,
- Naar gebruik en onderhoud,
- Tot en met afdanking en afvalverwerking.

Van iedere fase is de inzet van grondstoffen en energie onderzocht. Het rapport richt zich op de textiel-, kleding-, leer- en schoenenindustrie (Textiles-Clothing-Leather-Footwear; TCLF), inclusief de toepassing voor woninginrichting en stoffering, maar exclusief technische textielsoorten zoals de toepassing in de medische- en automobielenindustrie.



De conclusies laten zien dat er nauwelijks sprake is van circulariteit:

De wereldwijde textielindustrie is 0,3% circulair: van de 3,25 miljard ton materialen die elk jaar wordt verbruikt, komt meer dan 99% uit nieuwe bronnen. Ter referentie: De wereld verbruikt in totaal ongeveer 100 miljard ton aan materialen per jaar. Dus ruim 3% van het mondiale materiaalgebruik is t.b.v. de textiel- en schoenenindustrie.

Synthetische vezels zoals polyester, afkomstig van fossiele brandstoffen, vormen 63% van de grondstoffen die worden gebruikt bij de productie van textiel.

De textielindustrie is daarmee bijna volledig lineair, volgens het principe take > make > waste. Daardoor heeft deze industrie een substantiële negatieve impact op het milieu, met name voor waterverontreiniging, waterschaarste en klimaatverandering.

3.6 Monitoring Beleidsprogramma Circulair Textiel

In april 2020 is het Beleidsprogramma Circulair Textiel 2020-2025 uitgebracht. Hierin staat een aantal doelen en acties beschreven. Om te bepalen of de doelen gehaald worden en of de keten op koers ligt om de doelen te halen is er door RoyalHaskoningDHV een monitoringssystematiek opgesteld en is op basis hiervan de meting van de textielketen in het jaar 2022 beschreven [21].

De doelen voor 2025 uit het beleidsprogramma zijn:

- Aandeel gerecycled (post-consumer)/duurzaam materiaal in textielproducten is 25 procent.
- 30 procent van de grondstoffen, materialen en producten die op de Nederlandse markt worden gebracht, worden na inzameling – als direct hergebruik niet meer mogelijk is – gerecycled middels open of closed loop recycling.
- 10 procent van de textielproducten, die op de Nederlandse markt worden gebracht, worden na inzameling hergebruikt binnen Nederland.

Het rapport gaat over het textiel zoals gebruikt (door consumenten en bedrijven) op de Nederlandse (textiel)markt. De textielketen is sterk internationaal georiënteerd, waardoor het niet volstaat om enkel te monitoren wat er binnen de landsgrenzen gebeurt. De toeleveringsketen van textielproducten is voornamelijk gevestigd buiten Nederland en ook in de end-of-life fase is er afzet in andere EU-landen en daarbuiten.



Figuur 1: de textielketen uitgesplitst naar fasen.

In het rapport wordt onderscheid gemaakt in de volgende textielproducten:

- Consumentenkleding: (zoals kleding, ondergoed, kousen en sokken).
- Bedrijfskleding: (zoals kleding, kousen en sokken voor bedrijfsmatige doeleinden).
- BBK-linnen: bed-, bad- en keukenlinnen en vitrages/gordijnen voor particuliere en bedrijfsmatige doeleinden (zoals lakens, dekens, slopen, dekbedhoezen, handdoeken, theedoeken, tafellakens, servetten, washandjes etc.).

Er worden vijf perspectieven en indicatoren gebruikt om inzicht te geven in de keten:

1. De absolute omvang van een totale stroom (in kg of kton).
2. De omvang per inwoner van Nederland (in kg per persoon).
3. De relatieve omvang ten opzichte van een totaal (in %). Dit totaal kan zijn:
 - a. De 'voorkant' van de keten, de productie- en retail fase. De totale hoeveelheid die op de markt is gebracht (POM).
 - b. De 'achterkant' van de keten, de afdankfase, sortering, recycling en afzet. De totale hoeveelheid afgedankt textiel.
4. De milieu-impact.
5. De relatieve omvang ten opzichte van een eerdere periode.

De productie van textiele producten in Nederland is relatief beperkt en er zijn geen betrouwbare gegevens beschikbaar. Tonnages hiervan zijn daarom niet opgenomen in het rapport.

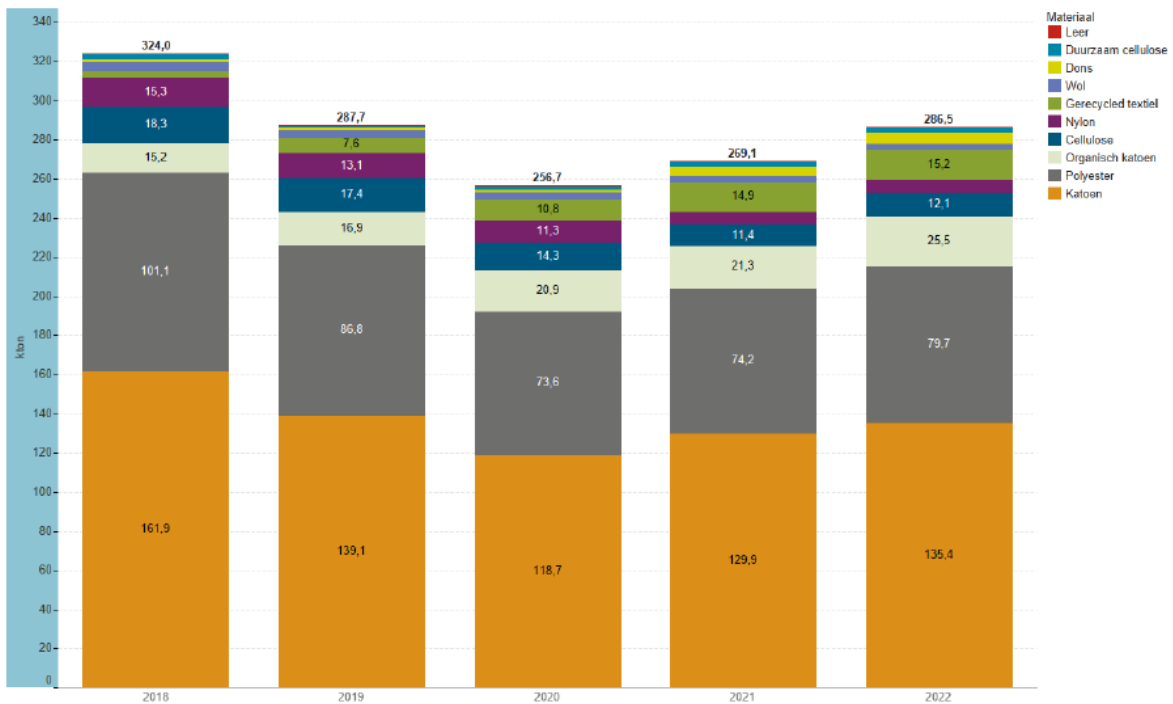
Tabel 1: de productiehoeveelheden van in Nederland op de markt gebracht textiel, binnen- en buitenlandse herkomst, peiljaar 2022.

#	Indicator	Per inwoner (in kg)	Tov POM Totaal	Omvang stroom (Absoluut in kton)*			Toelichting
		2022	2022	2022	2021	2018	
Productie van in Nederland op de markt gebracht textiel							
B1	POM Consumentenkleding buitenlandse herkomst	14,5 kg/inw	79%	253 kton	214 kton	252 kton	Consumentenkleding als truien, T-shirts, broeken, ondergoed etc. dat in het buitenland geproduceerd en in Nederland geïmporteerd is.
B2	POM BBK-linnen buitenlandse herkomst	1,9 kg/inw	11%	34 kton	54 kton	62 kton	Bedlinnen, tafellinnen, gordijnen etc. in het buitenland geproduceerd en in Nederland geïmporteerd is.
B3	POM Bedrijfskleding buitenlandse herkomst	0,0 kg/inw	0%	0 kton	1 kton	10 kton	Bedrijfskleding, bestaande uit overalls, pakken etc. in het buitenland geproduceerd en in Nederland geïmporteerd is.
B4	POM Nationale herkomst	Nb	Nb	Nb	Nb	Nb	Totale hoeveelheid in Nederland geproduceerd consumentenkleding, BBK en bedrijfskleding.

Gegevens over bedrijfskleding in 2022 ontbreken (helaas).

De materialen waarvan het textiel gemaakt is, en het aandeel hierin dat gerecycled en/of duurzaam is, is weergegeven in onderstaande grafieken:

Samenstelling van op de markt gebracht textiel (in kton)



Figuur 3: de samenstelling van op de markt gebracht textiel op basis van opgave TextileExchange.

Aandeel textiel gerecycled of met duurzaam label (in kton)

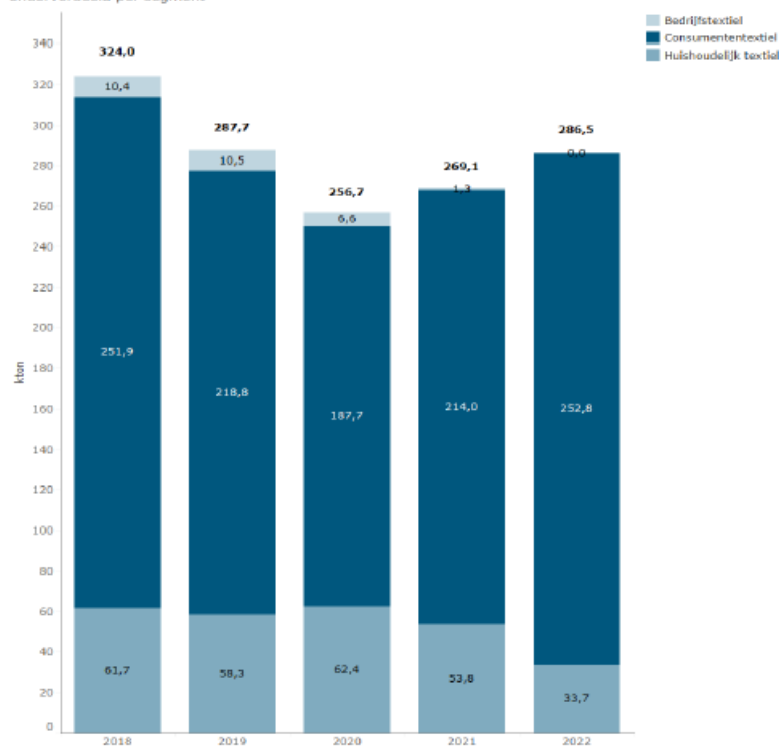


Figuur 2: hoeveelheid textiel van 2019 tot 2021 op de markt gebracht dat gerecycled of duurzaam is (bron: SER, TextileExchange, bewerking RHDHV).

Uit deze cijfers blijkt dat de totale hoeveelheid textiel die op de markt is gebracht bestaat uit 9% duurzame materialen en 6% gerecyclede materialen.

De hoeveelheid op de markt gebracht textiel bedroeg in 2022 282 kton nieuw textiel. Daarnaast is circa 24 kton tweedehands op de markt gebracht vanuit de gescheiden textielinzameling. Ongeveer 18 kton (6%) van op de markt gebracht textiel bleef onverkocht.

Nieuw op de markt gebracht textiel
onderverdeeld per segment

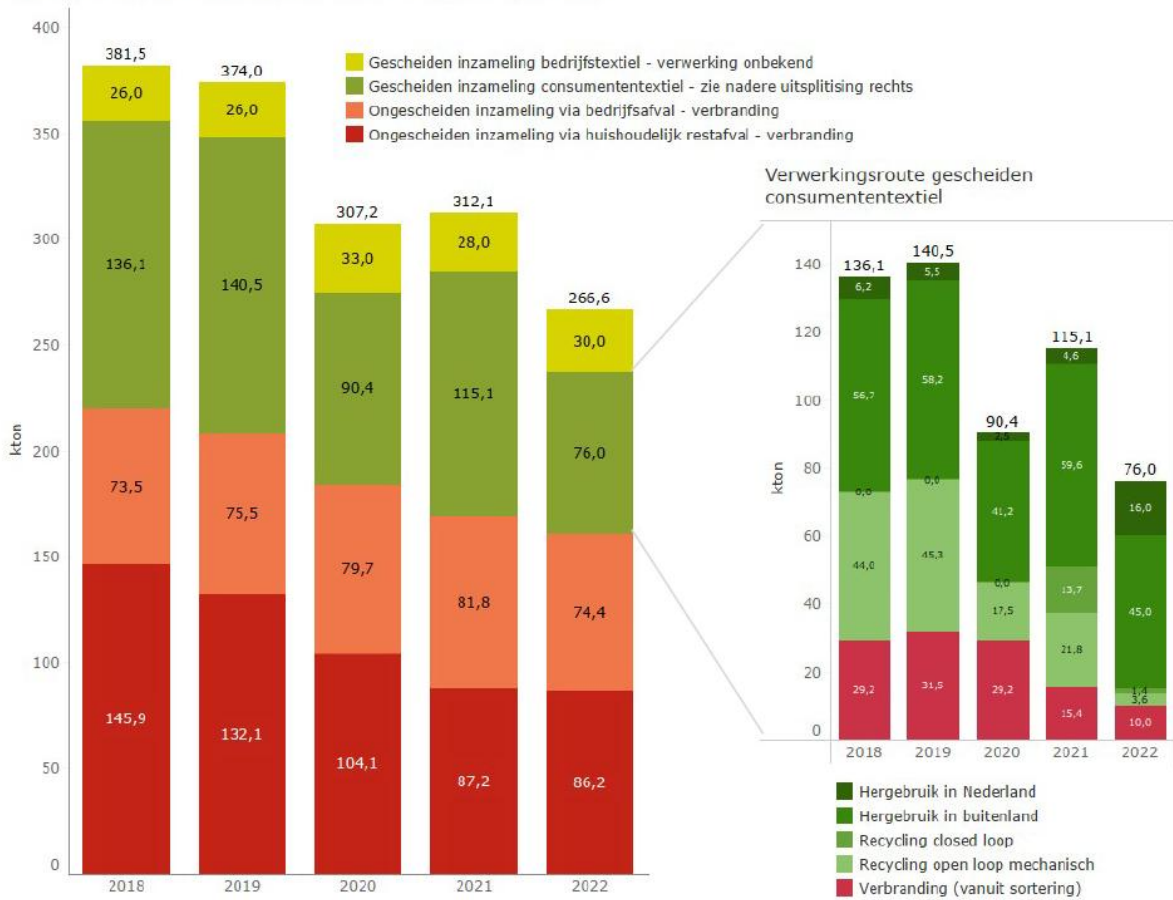


Figuur 4: Put-On-Market, uitgesplitst naar segment.

In de afdankingsfase zijn er diverse routes hoe gebruikers zich ontdoen van de textielproducten. Zo kunnen consumenten textiel direct naar kringloopwinkels brengen, gescheiden afdanken in textiel verzamelcontainers of afdanken via het restafval. Sporadisch kan textiel soms ook bij retailers worden aangeboden, soms voor korting op nieuwe aankopen. Aanvullend geldt voor bedrijfskleding dat boven op de bovenstaande routes het afgedankte textiel via het bedrijfsafval, terug naar de leverancier of direct naar een sorteerder en/of recycler wordt afgedankt.

Na de inzameling en overslag gaat het textiel na een eerste schifting grofweg twee routes op; of het wordt in Nederland gesorteerd of het wordt ongesorteerd geëxporteerd naar het buitenland om daar te worden gesorteerd.

Inzamel- en verwerkingsroute van afgedankt textiel



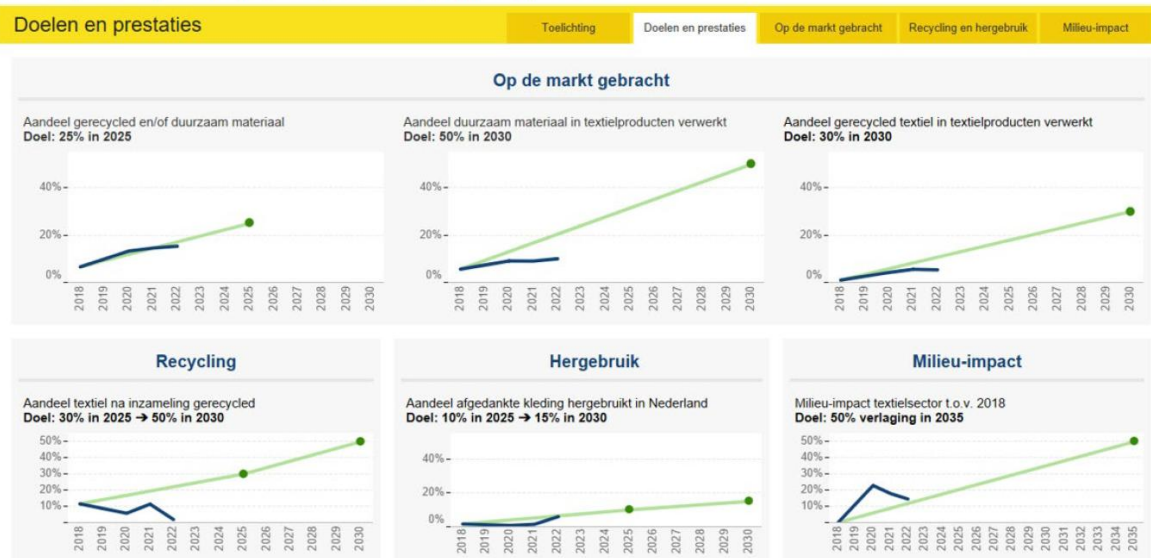
Figuur 5: ontwikkeling in totaal ingezameld en afgedankt textiel met verwerkingsroute voor consumententextiel.

In onderstaande tabel en grafieken is weergegeven in welke mate in 2022 aan de beleidsdoelstellingen is voldaan:

Tabel 9: Status realisatie beleidsdoelstellingen, peiljaar 2022.

#	Jaar	Beleidsdoelstelling	Omvang stroom (Absoluut in kton)	Per inwoner (in kg)	Resultaat KPI (relatief in %)	Resultaat KPI in 2021 (in %)	Corresponderende indicator
1	2025	Aandeel gerecycled (post-consumer)/duurzaam materiaal in textielproducten is 25 procent.*	43 kton	2,5 kg/inw	15%	15%	A14 Totaal hoeveelheid duurzaam en/of gerecyclede textielproducten.
2	2025	30 procent van de grondstoffen, materialen en producten die op de Nederlandse markt worden gebracht, worden na inzameling – als direct hergebruik niet meer mogelijk is – gerecycled middels open of closed loop recycling.	5 kton	0,3 kg/inw	2%	12%	E18 Totaal recycling Nederland textielafval.
3	2025	10 procent van de textielproducten, die op de Nederlandse markt worden gebracht, worden na inzameling hergebruikt binnen Nederland.	16 kton	0,9 kg/inw	6%	2%	E16 Totaal hergebruik Nederlands textielafval in Nederland.
4	2030	In alle textielproducten die in Nederland op de markt worden gebracht is 50 procent duurzaam materiaal verwerkt.	43 kton	2,5 kg/inw	15%	15%	A12 Totaal hoeveelheid duurzaam textielproducten.
5	2030	Minimaal 30 procent van de textielproducten is gemaakt van recyclelaar.	18 kton	1,0 kg/inw	6%	7%	A13 Totaal hoeveelheid gerecycled textielproducten.
6	2030	15 procent van de textielproducten, die op de Nederlandse markt worden gebracht, worden na inzameling hergebruikt binnen Nederland.	16 kton	0,9 kg/inw	6%	2%	E16 Totaal hergebruik Nederlands textielafval in Nederland.
7	2030	50 procent van de grondstoffen, materialen en producten die in Nederland op de textielmarkt worden gebracht, worden (na inzameling, als hergebruik niet mogelijk is) gerecycled.	5 kton	0,3 kg/inw	2%	12%	E18 Totaal recycling Nederland textielafval.
8	2035	Het streven is te komen tot een halvering van de ecologische voetafdruk van de textielsector op het gebied van: - uitstoot; - watergebruik; - chemicaliën; - microplastics.	5,95 Mton 62,23 TJ 400 mld liter 3.129 Daly / mln inwoners	0,3 kg/inw 3,6 MJ/inw 22,9 m3/inw 179 Daly / mln inwoners	14% 17% 16% 11%	17% 21% 19% 15%	H16 Milieu-impact textiel – totaal.
9	2050	Volledig circulaire economie					N.t.b.

Figuur 8: De (beleids-)doelstellingen (in groen en de stippen) en de realisatie (in blauw), uitgezet in de tijd.



Conclusies uit dit rapport, over de cijfers van 2022:

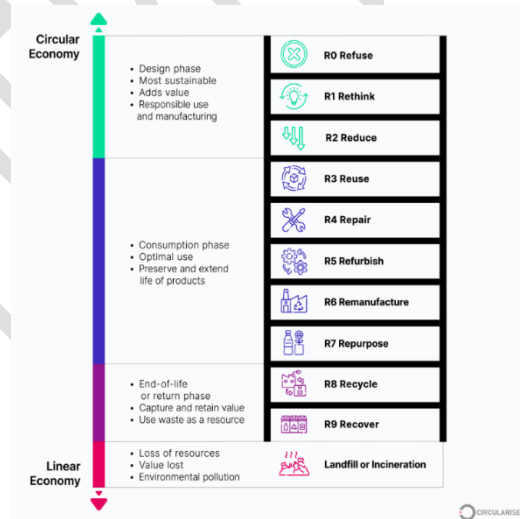
- Met uitzondering van hergebruik in Nederland blijft de benodigde realisatie van de doelstellingen uit het beleidsprogramma achter op de gestelde doelen.
- De samenstelling van het op de markt gebracht textiel toont een vermindering van het aandeel gerecycled textiel maar een toename van het aandeel duurzaam materiaal.
- De grootte van de tweedehands kledingmarkt tussen consumenten, via bv Vinted en Marktplaats, lijkt enigszins toe te nemen.
- Er is een daling van 20% bij het gescheiden ingezameld textiel t.o.v. 2021. Deze daling is te zien bij zowel kringloopwinkels als gemeenten. De daling is ook waarneembaar bij de hoeveelheid textiel in het restafval.
- Er is een stijging van afgekeurd en vervuild textiel. De hoeveelheid opgeschoond textiel gereed voor sortering is daardoor minder.
- Er is sprake van een toename van het aandeel textiel dat in Nederland wordt gesorteerd.
- De hoeveelheid textiel dat mechanisch of chemisch is gerecycled nam flink af in 2022. De precieze oorzaak hiervan is onbekend.

4. Textielrecycling, methoden en technieken

Het uitgangspunt dat vaak wordt toegepast bij recycling in het algemeen (dus niet alleen bij textiel) is een recycle (R-) strategie. Vaak ook aangeduid als een R-ladder of (in Nederland) de ladder van Lansink.



Hoewel het aantal “stappen” in de strategie of ladder niet altijd hetzelfde is, is de volgorde tussen vermijden/voorkomen tot aan storten/verbranden altijd min of meer hetzelfde.



Er zijn meerdere methoden en technieken om textiel te recyclen. In dit hoofdstuk een samenvatting hiervan, gebaseerd op meerdere rapportages hierover.

4.1 textiel recycling, een overzicht

Door Alcon Advies is, in opdracht van Next Fashion, een overzicht beschreven van recycling technieken voor textiel [26].

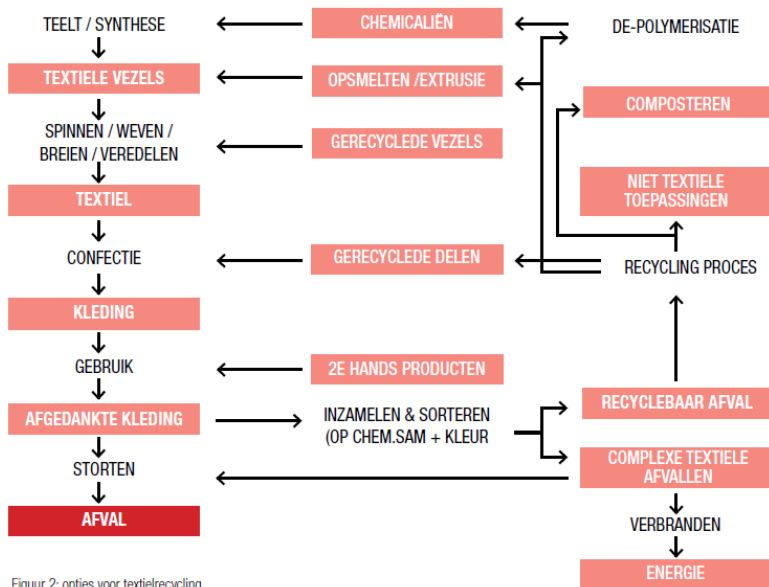
Textiel kan op twee manieren worden verwerkt, na de inzameling en sortering van het textiel:

1. Hergebruik; ongeveer de helft van het ingezamelde textielafval is herbruikbaar in dezelfde toepassing.
2. Recycling; textiel dat niet geschikt is voor hergebruik kan geschikt zijn voor recycling van het materiaal.

Hergebruik van textiel is sterk afhankelijk van de kwaliteit van het afgedankte textiel. Alleen de beste kleding uit de inzameling is bestemd voor de tweedehandsmarkt. Daarmee genereren de partijen zoals inzamelaars en sorteersers hun omzet. Door middel van sortering worden her te gebruiken kledingstukken geselecteerd. Vervolgens worden deze zonder verder bewerking verkocht.

Recycling van textiele producten kan op diverse manieren gedaan worden, zelfs als het product versleten is. Naast producthergebruik is materiaalhergebruik een belangrijke optie voor textiel. Bij materiaalhergebruik worden door recycling technologie de herbruikbare materialen uit het afgedankte product (of het productieafval) geschikt gemaakt voor een nieuwe toepassing in (bij voorkeur) dezelfde of (als het niet anders kan) in een andere productgroep.

SCHEMA TEXTIELRECYCLING



Figuur 2: opties voor textielrecycling

Recycling is onder te verdelen in mechanische recycling en (bio-)chemische recycling. Niet alle methoden zijn voor alle vezels geschikt en soms zijn er beperkingen. Onderstaand zijn de verschillende technieken beschreven met daarbij de vereisten voor het textielafval en de mogelijke belemmeringen.

4.1.1 Mechanische recycling

Bij mechanische recycling wordt het textiel verwerkt tot vezels. Dit proces begint door eerst het textiel te sorteren op kleur en materiaaltype.

In het recycleproces wordt het afval in stukjes gehakt en door een vervezelmachine verder uiteengerafeld tot losse vezels. De vervezelmachine gebruikt trommels met pinnetjes die ronddraaien en zo het textiel 'scheuren'. De pinnetjes worden steeds fijner, hierdoor kunnen steeds kleinere stukken textiel gemaakt worden en uiteindelijk wordt het tot vezels verwerkt.

Op basis van zwaartekracht kunnen in de vervezelmachine ook accessoires als knopen of ritsen verwijderd worden. Dit kan alleen niet met accessoires waarvan het soortelijk gewicht vergelijkbaar is met het textiel, zoals etiketten.

Mechanisch gerecyclede vezels zijn relatief kort. De garens die hiervan gemaakt worden hebben daardoor een beperkte treksterkte.

Er kan onderscheid gemaakt worden in open-loop en closed-loop recycling.

Closed-loop

Bij closed loop recycling worden de vezels weer toegepast in de textielindustrie. Voor textiel kan dit alleen als de herwonnen vezels lang genoeg zijn (gemiddeld > 15 mm en een laag percentage < 10 mm) en er geen garen- of doekresten in het materiaal zitten.

Door het vervezelen van het textiel op de mechanische methode worden de vezels in het garen korter. Garens met korte vezels zorgen voor een lagere kwaliteit van het eindproduct. Daarom wordt er in het proces (bijna) altijd een bepaald percentage nieuwe vezels toegevoegd om het garen sterk genoeg te maken. Voor katoen geldt dat het kan bestaan uit ongeveer 10-30% gerecycled katoen. De rest moet ander materiaal zijn om het textiel te verstevigen, zoals polyester of nieuw katoen.

Open-loop

Bij open-loop recycling worden de vezels toegepast in een andere dan de textielindustrie. Als de vezels te kort zijn voor textielproductie kunnen er nog wel non-woven producten van gemaakt worden, zoals bv geluid- en thermische isolatiematerialen.

Een aantal factoren kunnen de mechanische recycling belemmeren, zoals: a) de structuur van het textiel, b) de aanwezigheid van elastaan, c) aanwezige finishes en coatings, d) getwijnde garens, e) accessoires en f) flock (materiaal dat gemaakt is van verschillende lagen van diverse materialen, zoals donsassen).

Om een hoogwaardig product te krijgen is een monostroom, zoals 100% katoen, ideaal. Voorts worden het liefst witte vezels gebruikt, omdat deze vervolgens in alle verschillende kleuren gekleurd kunnen worden.

Mechanische recycling is nog niet zo ver ontwikkeld dat hoogwaardige producten tegen lage kosten en op grote schaal gemaakt kunnen worden.

Onderstaand meer details over mechanische recycling, toegespitst op de drie materiaalsoorten van het onderzoek.

Katoen

Katoen kan gebruikt worden in closed loop recycling en er kan 100% katoenen textiel van gemaakt worden, alleen moet er dan primaire katoen toegevoegd worden. 10-30% afgedankte katoen kan maar gebruikt worden in het spinnen van nieuwe garens, de overige 90-70% is ander materiaal, zoals primair katoen.

Katoen kan maar een beperkt aantal keren mechanisch gerecycled worden omdat in het vervezelproces de vezels steeds korter worden. Te korte vezels (< 10 mm) kunnen meestal niet meer in de textielindustrie worden verwerkt. Deze vezels kunnen nog wel gebruikt worden in de papierindustrie. Ook kan katoen gebruikt worden voor verschillende toepassingen van non-woven vilt zoals:

- Automobiellindustrie: o.a. binnenzijde autodaken, dashboard, deurpanelen.
- Witgoed: o.a. isolatie van wasmachines, vaatwassers, aircosystemen.
- Drainage: filtermateriaal voor drainagesystemen.

Een aantal technische aspecten die belangrijk zijn voor de haalbaarheid van het mechanisch recycelen van katoen zijn:

- De beschikbare (industriële) machines (uitrafmachines) die gebruikt kunnen worden;
- De vezellengte, homogeniteit van de afvalstroom en afwezigheid van harde punten;

Het sorteerproces is een economische en technische uitdaging, omdat de staat van degradatie geen eenvoudige en snel meetbare parameter is.

Polyester

Polyester is een stof die eerst wordt vervezeld. Na het vervezelen wordt het polyester geëxtrudeerd, waarbij het polyester wordt gesmolten en er polyester pellets (korrels) worden gemaakt. Deze korrels kunnen samen met primair polyester (50/50) tot garens gemaakt worden.

Blend van katoen en polyester

Mechanische textiel recycling is de meest gekozen industriële route om de blend katoen/polyester te recyclen. Dit levert vezels op die weer verspinbaar zijn.

4.1.2 Chemische recycling

Chemische recycling verwerkt textielafval door middel van chemische processen in nieuwe grondstoffen en vervolgens vezels, waarvan garens gesponnen worden. Chemische recyclingstechnologieën beloven dat er een vezel verkregen kan worden dat vergelijkbaar is met een nieuwe vezel. Omdat chemische recyclingstechnologieën nog niet op industriële schaal opereren maar op lab- en pilot schaal, is er nog weinig bekend over de kwaliteit van het chemisch gerecyclede garen.

Toch wordt het beschouwd als een techniek-van-de-toekomst omdat de vezel helemaal opnieuw gesponnen wordt, wat over het algemeen een hogere kwaliteit vezel geeft in vergelijking met mechanisch recyclen.

Het chemisch recyclen van (thermoplastisch) kunststof textiel, zoals polyester (fleecevest), polypropreen (thermokleding) of polyamide (sportkleding), kan gedaan worden door het te extruderen. Dit is dezelfde techniek die wordt toegepast bij plastic recycling. Het textiel moet daarvoor mechanisch verkleind worden, om te kunnen voeden aan een extruder. In de extruder wordt het kunststof verwarmd waardoor het smelt, waarna er kunststof pellets van gemaakt worden. Hieruit kan weer nieuwe vezels geproduceerd worden. De technische uitdagingen hierbij zijn dat: a) er hoegenaamd geen vervuilingen in het textiel zitten, b) het een homogeen product moet zijn met praktisch gelijk smeltpunt, c) het product praktisch geheel droog moet zijn.

Deze methode wordt vooral toegepast om gerecyclede polyester vezels te maken uit PET-flessen afval. Het omgekeerde gebeurt ook: gerecyclede polyester uit textiel wordt verwerkt naar andere producten, zoals kratten en bumpers.

Een andere chemische recyclingstechniek is solvolyse. Dit is een techniek waarbij kunststof wordt opgelost in een oplosmiddel. Andere stoffen lossen hierbij niet op zodat de stroom weer zuiver teruggewonnen kan worden, waarbij de polymeren intact blijven.

Plantaardige cellulosevezels, zoals katoen, kunnen ook opgelost of gedeeltelijk afgebroken worden, en vervolgens verwerkt worden tot viscose.

Een belangrijke bron van cellulose is katoen, een relatief zuivere cellulose. Al lang is bekend dat katoen kan worden opgelost in allerlei oplosmiddelen. Met de komst van het oplosmiddel NMMO in de productie van Tencel, een cellulosevezel uit hout, en de terugwinning van dit oplosmiddel kan gesproken worden van een milieuvriendelijk en duurzaam proces.

Met de komst van de chemische katoen recycling is er echter een andere duurzame recyclingroute ontwikkeld, waarbij de katoencellulose in de textiele keten weer kan worden toegepast.

De katoen kan worden opgelost en de polymerisatiegraad worden aangepast. Het cellulose-polymeër uit katoen is te lang (2-3 x langer dan bij cellulose uit hout) en daardoor wordt een hele stroperige oplossing verkregen, waarin de concentratie cellulose te laag is voor het spinproces. Door de polymerisatiegraad te verminderen neemt de viscositeit af en kan de concentratie cellulose in de oplossing worden vergroot. De polymerisatiegraad kan worden gestuurd door middel van een gecontroleerd proces met zuur en/of enzymen. Op deze wijze wordt een bruikbare oplossing van cellulose in NMMO verkregen die volgens het nat-spin proces kan worden gesponnen tot eindloze

filamenten. Deze filamenten kunnen worden geknipt, zodat een stapelvezel wordt verkregen, die op normale katoen-wijze kan worden gesponnen tot een gareen.

In Nederland is dit product bekend onder de naam SaxCell (<https://saxcell.com/>).

Er bestaan nog andere technieken, maar deze worden verder buiten beschouwing gelaten, omdat daarbij de chemische samenstelling van de vezels (de moleculen) wordt aangepast.

Tabel 1: Marktinitiatieven per recycling methodes en textiel type (samengesteld in 2022)

Recycling methodes	Inzamelen en sorteren voor hergebruik	Mechanisch open loop	Mechanisch closed loop	Chemisch
100% polyester	<ul style="list-style-type: none"> - Sympany (NL) - Reshare (NL) - Wieland textile (NL) - Wolkat (NL/MA) - Boer Group (NL) - TexNL (NL) - Textiles2textiles (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antex (SP) - Altex (DE) - Cliff (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antex (SP) - European spinning group (BE) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ioniga (NL) - COOLMAX® (USA) - CuRe Technology (NL) - WORN again (UK) - Polylyana® (NL) - EVRNU - NuCycl (USA) - Gr3n - Carbios (FR)
100% katoen	<ul style="list-style-type: none"> - Sympany (NL) - Reshare (NL) - Wieland textile (NL) - Wolkat (NL/MA) - Boer Group (NL) - TexNL (NL) - Textiles2textiles (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> - Frankenhuis (NL) - Sympact (NL) - Altex (DE) - Cliff (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> - RECOVER® (SP) - Circular Systems - Texloop™ (USA) - Giotex (USA) - Geetanjali Woolens (IN) - European spinning group (BE) - Valérious Hub (PT) 	<ul style="list-style-type: none"> - SaXcell (NL) - RENEWCELL Circulose® (SE) - REFIBRA (pre-consument) (AUS) - EVRNU - NuCycl (USA) - WORN again (UK) - Circular Systems - Texloop™ (USA) – Tencell™ Loycell - Södra's OnceMore® (SE)
50% polyester / 50% katoen blend	<ul style="list-style-type: none"> - Sympany (NL) - Reshare (NL) - Wieland textile (NL) - Wolkat (NL/MA) - Boer Group (NL) - TexNL (NL) - Textiles2textiles (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sympact (NL) - Wolkat (NL/MA) - Frankenhuis (NL) - Texperium (NL) - Schijvens (NL) - Retex (NL) - Cliff (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> - Texperium / Imateuve (NL/DE) - Circular Systems - Texloop™ (USA) - FBBasic (NL/DE) - Circularity BV (NL) - Valérius Hub (PT) 	<ul style="list-style-type: none"> - WORN again (UK) - Södra's OnceMore® (SE) - Ambercycle Cycora™ - Infinited fiber company (FI) - Gr3n (CH) - Mistra future fashion (SE) - Avantium (NL)

4.2 mLCA verwerkingsalternatieven textiel

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft SGS Search onderzoek gedaan naar de alternatieven voor de verwerking van textiel [22].

Het rapport beschrijft de milieubeoordeling van meerdere initiatieven en innovaties voor de verwerking van textiel door middel van een multi-cyclus levenscyclusanalyse (mLCA).

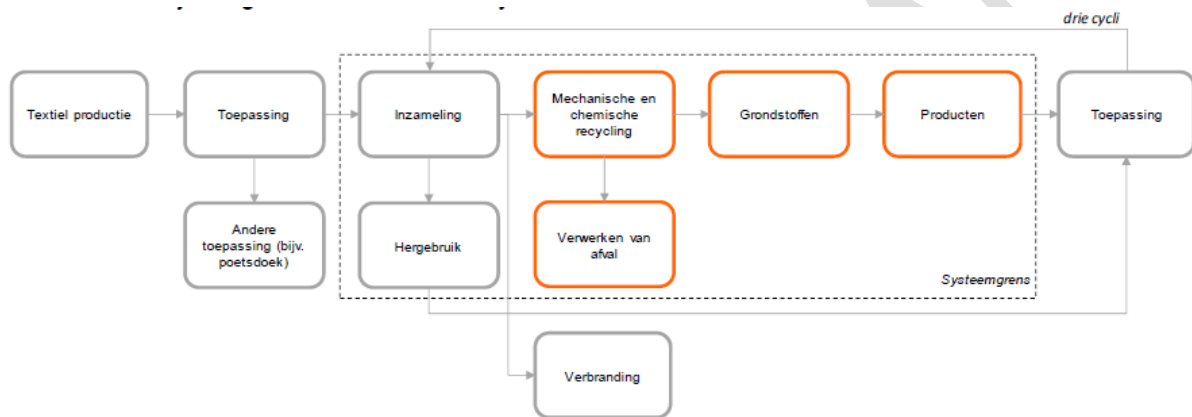
Het doel van een mLCA is om onderscheid te maken tussen meer en minder hoogwaardige recycling vanuit een milieuperspectief. In een mLCA wordt de milieu-impact ten gevolge van energie- en materiaalgebruik in recycleprocessen en de milieuwinst door vermeden productie van primaire grondstoffen en materialen door het gebruik van recyclaat, over drie levenscycli beoordeeld.

In de mLCA is uitgegaan van door consumenten gebruikt textiel als de te verwerken stroom. De mLCA beperkt zich tot de verwerkingsmogelijkheden van de volgende materiaalsoorten: 1) 100% katoen, 2) 100% polyester en 3) een 50/50 blend van katoen/polyester.

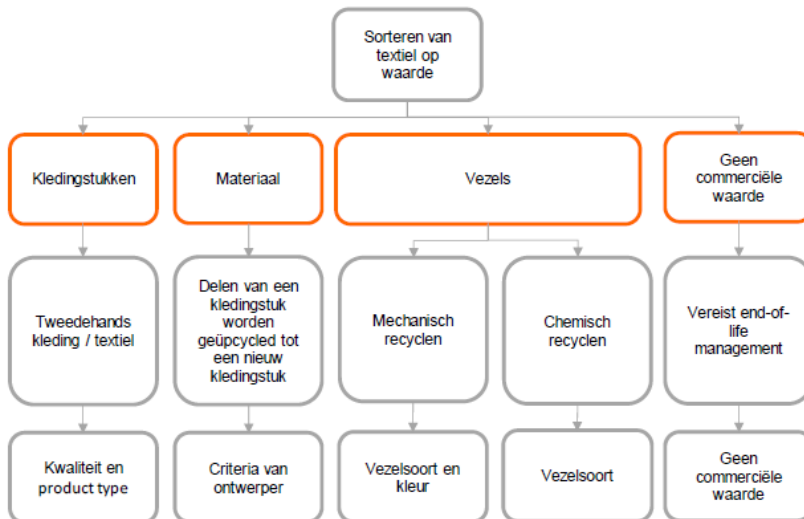
De verwerkingsmogelijkheden en toepassing van het recyclaat zijn in kaart gebracht voor:

- Hergebruik;
- Mechanische recycling – open loop; hierbij wordt het materiaal hergebruikt voor bijvoorbeeld matrasvulling, geluid of warmte/koude isolatie of te versnijden tot poetsdoek;
- Mechanische recycling – closed loop; hierbij wordt het materiaal door middel van vervezeling en spinnen als nieuw garen hergebruikt en toegepast in nieuwe textielproducten;
- Chemische recycling.

Het systeem, ofwel de start van de levenscyclusanalyse, begint bij reeds ingezameld textiel. Er wordt enkel uitgegaan van post-consument textiel dat ingezameld is via textielcontainers. Preconsument of postindustriële textielafval zijn uitgesloten.



In Nederland zijn ongeveer tien sorteerbijbedrijven die het textiel sorteren in verschillende groepen voor verdere verwerking. Er wordt onderscheid gemaakt in vier categorieën waarin het textiel gesorteerd wordt.



Het sorteren is de eerste stap en tevens een cruciale. Er zijn namelijk meerdere vervuilingen die het textiel onbruikbaar voor hergebruik of recycling maakt. Dit betreft vooral:

- Nat en vies textiel;
- Ander afval dat niet uit textiel bestaat;
- Textiel waarin andere materialen zijn verwerkt.

De volgende uitdaging bij het sorteren van post-consument textiel is dat het uit verschillende soorten vezels bestaat. Bovendien variëren deze vezels in structuur en samenstelling (bv katoen, polyamide, polyester en blends daarvan), grootte en dichtheid. Iedere vezelsoort wordt met verschillende kleurstoffen en finish chemicaliën behandeld (geverfd, afgewerkt en bruikbaar gemaakt).

Dat maakt het sorteren en recyclen van textielafval van onbekende samenstelling moeilijk en met huidige recyclingtechnieken, op dit moment, bijna onmogelijk.

Er is een sorteermachine voor post-consument textielafval ontwikkeld. Deze machine herkent de materiaalsamenstelling met een infrarood en Rood-Groen-Blauw camera en kan verschillende soorten textiel beter scheiden ten behoeve van recycling.

De mLCA is uitgevoerd met meerdere rekenmethoden en met gebruikmaking van zowel praktische als theoretisch data-input. De belangrijkste conclusies uit dit onderzoek zijn:

- Alle beoordeelde recycletechnieken resulteren in milieuwinst. De milieupact ten gevolge van energie en materiaalgebruik in het recycleproces wegen ruimschoots op tegen de impact die vermeden wordt doordat het recyclelaar de productie van nieuwe materialen vermindert.
- Hergebruik en mechanisch closed loop scoren hierbij het beste.
 - Bij katoen en de blend heeft hergebruik de laagste impact.
 - Bij polyester heeft mechanisch closed loop recycling de laagste impact.
- Chemisch recyclen gebruikt meer energie en heeft daarmee een hogere impact dan mechanische closed loop recycling. De kwaliteit van het recyclelaar is doorgaans beter, maar het kwaliteitsaspect werd niet beoordeeld in deze studie. Tevens kan chemisch recyclen vaak ook toegepast worden op gedegradeerde vezels, terwijl voor mechanisch recyclen de kwaliteit van het te recyclen materiaal een belangrijke(re) factor is.
- De materialen die worden vermeden zijn van grote invloed op de behaalde milieuwinst. Bij mechanische open loop recycling van katoen heeft de inzet van materiaal als vulmiddel de grootste milieuwinst. Bij mechanische open-loop recycling van polyester is dit de productie van vilt.

4.3 Potentieel beschikbaar recyclelaar uit postconsumer textiel

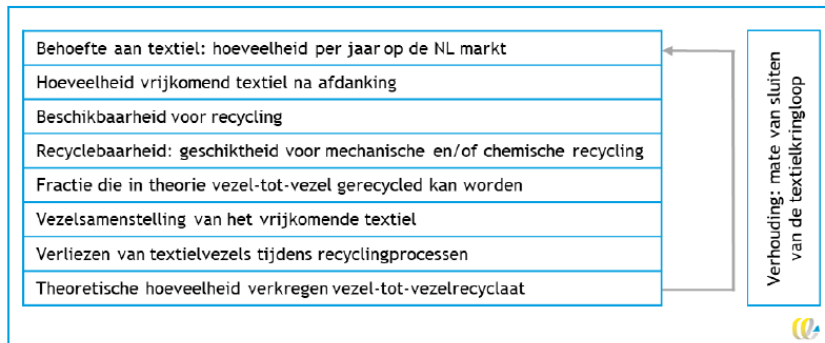
Door CE Delft is onderzocht, in opdracht van het ministerie van I&W en Rijkswaterstaat, "Welk deel van de Nederlandse textielbehoefte kan worden ingevuld met vezel-tot-vezel gerecycleerd materiaal, als er geen belemmeringen zijn qua inzameling, sortering naar textielsoort en recyclingcapaciteit" [23]. Dit onderzoek is gebruikt als input voor het beleidsplan circulair textiel 2025 – 2030.

De textielsoorten die deel uitmaakten van het onderzoek zijn: consumententextiel (kleding), huishoudelijk textiel (bedlinnen, badtextiel en gordijnen) en (bedrijfs-)werkkleding.

Vrijkomend textiel betreft post-consumer textiel uit Nederland. Recyclelaar uit andere bronnen (zoals PET-flessen) en textiel afkomstig uit het buitenland maakten geen deel uit van het onderzoek. Verschuiving van materiaal tussen verschillende sectoren en landen, wat in de praktijk wel het geval is, is dus niet meegenomen in deze theoretische analyse.

Het doel van het onderzoek, en de gegevens die daarvoor nodig zijn, zijn samengevat in onderstaande overzicht:

Figuur 1 - Gegevens benodigd voor berekening



De textielstromen in Nederland zijn in totale hoeveelheid (tabel 1) en in vezeltype (tabel 2):

Tabel 1 - Input en output van textiel op de Nederlandse markt, volgens 'Monitoring beleidsprogramma circulair textiel - Nulmeting peiljaar 2018'

Textielstroom Nederland		Hoeveelheid (ton)
Input	Verkocht op de Nederlandse markt	341.000
	Onverkocht en vernietigd textiel	21.000
Output	Post-consumer textiel: Naar restafval	214.000
	Post-consumer textiel: Gescheiden ingezameld	127.000

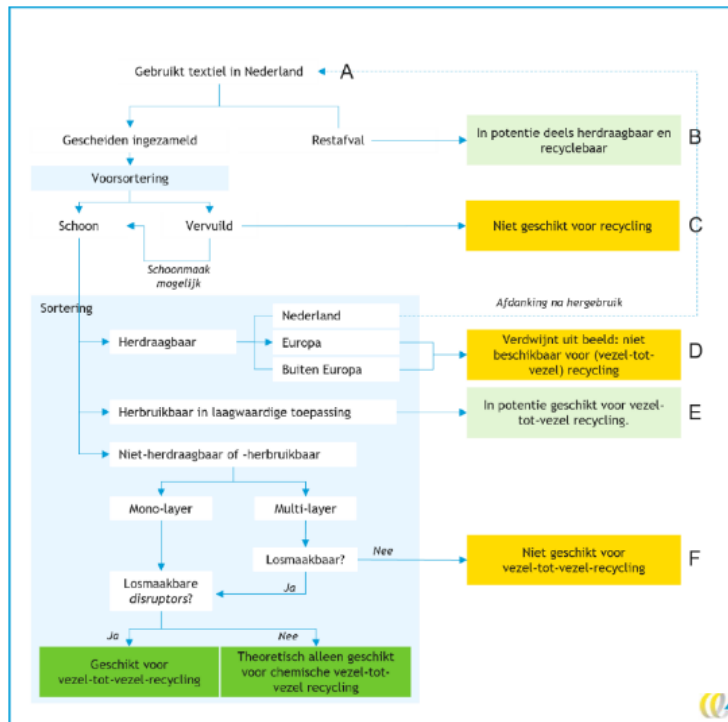
Bron: (Royal HaskoningDHV, 2021)

Tabel 2 - Aandeel per vezeltype van nieuw textiel op de Nederlandse markt

Vezeltype	Variant	Aandeel vezel op de Nederlandse markt
Katoen	Conventioneel	53,5%
Katoen	Biologisch	5,0%
Katoen	Mechanisch gerecycled	0,5%
Polyester	Conventioneel	26,5%
Polyester	Mechanisch gerecycled	0,5%
Polyamide	Conventioneel	5,0%
Elastaan	Conventioneel	1,0%
Viscose	Conventioneel	7,0%
Wol	Conventioneel	1,0%
Totaal		100%

Het model dat is toegepast om de berekeningen uit te voeren:

Figuur 2 - Schema potentieel beschikbaar textiel voor vezel-tot-vezel-recycling



Toelichting op dit schema:

- Textiel in restafval is in potentie deels herdraagbaar of recyclebaar. Er is van uit gegaan dat 25% herdraagbaar en 30% recyclebaar kan zijn.
- Gescheiden ingezameld vervuild textiel: niet geschikt voor recycling. Er is van uit gegaan dat 70% tot 90% nog geschikt is voor recycling. Dit betekent dat respectievelijk 30% tot 10% van de ingezamelde massa bestaat uit niet-textielafval en daardoor niet geschikt is voor recycling.
- Herdraagbaar textiel: niet beschikbaar voor recycling. Ongeveer de helft van het gescheiden ingezamelde textiel is herdraagbaar en wordt vooral aan partijen in het buitenland verkocht. Herdraagbaar textiel behoudt zijn oorspronkelijke functie en hergebruik gaat voor recycling.
- Herbruikbaar textiel: in potentie geschikt voor recycling. Herbruikbaar textiel verliest zijn oorspronkelijke functie en wordt laagwaardig ingezet, zoals een katoenen shirts die als poetsdoeken worden verkocht. Dit type textiel wordt ook wel 'ondersoorten' genoemd.
- Multi-layer textiel: niet geschikt voor recycling. Enkel mono-layer textiel is geschikt voor vezel-tot-vezelrecycling. Multi-layer textiel zijn producten die uit meerdere materialen bestaan. Denk aan jassen met voering, regenjassen of werkbroeken. Multi-layer textiel is op zijn best nog te recycleren tot non-woven vezeldoek, wat als laagwaardiger recycling gezien wordt gezien.
- Bij het verwijderen van verstoringselementen (knopen, ritsen e.d.) gaat 10-20% textielvezel verloren.

In iedere fase van het vezel-tot-vezel proces zijn berekeningen gemaakt, waarbij een optimistisch, pessimistisch en basis scenario is toegepast.

De uitkomst van de doorrekening is:

De range aan theoretisch beschikbaar vezel-tot-vezelrecycklaat is 15 tot 46%. Het basisscenario komt uit op 19%. Dit is het percentage aan textielproduct op de Nederlandse markt dat in ideale omstandigheden zou kunnen worden ingevuld met vezel-tot-vezelrecycklaat afkomstig uit Nederlands textiel.

5. Conclusies, discussie en slotnotities

Er is veel en ambitieuze wet- en regelgeving om de textielketen circulair te maken. Behalve veel W&R is de onderlinge samenhang in regels complex, hetgeen de inzichtelijkheid niet ten goede komt.

Dit wordt zichtbaar in de onderzoeken die uitgevoerd zijn om de resultaten te beoordelen. De conclusies uit deze rapporten zijn niet eenduidig, soms zelfs tegenstrijdig. Hiervoor zijn meerdere oorzaken aan te wijzen, zoals:

- Verschillen in toegepaste definities, zoals:
 - Welke producten vallen wel/niet binnen de scope van het onderzoek (bv gordijnen);
 - Wat is “duurzaam” (bv gewone vs biologische katoen);
 - Wat is “recycling” (bv textiel gemaakt van oude PET-flessen);
- Verschillen in afbakening van geografische grenzen, van Nederland tot wereldwijd;

Hergebruik van textiele producten, vooral kleding, lijkt in Nederland redelijk goed te functioneren. Via bv kringloopwinkels, Vinted en Marktplaats, wisselt kleding vaak van eigenaar.

Maar toch een kritische kanttekening. Ongeveer 90% van de textiele producten die in de categorie hergebruik vallen, zijn bestemd voor verre buitenlanden. Of en hoe deze producten na afdanking aldaar gerecycled worden is geheel onduidelijk.

Recycling, van textiel naar textiel, vind nog nauwelijks plaats. De technieken hiervoor, zowel mechanisch als chemisch, worden nog nauwelijks industrieel toegepast. Er zijn namelijk nog veel technische en financiële uitdagingen.

Wat als recycling wordt benoemd is veelal een lineaire recycling, geen circulaire. Bijvoorbeeld aan de voorkant: textiel maken van gebruikte PET-flessen. En aan de achterkant: isolatiemateriaal maken van afgedankt textiel.

De producten die in Nederland gemaakt worden van afgedankt textiel zijn veelal aanbod- en niet vraag gedreven. Er bestaan ook vele creatieve initiatieven (tassen, slippers etc) die als duurzaam worden gepromoot. Er kan gesteld worden dat deze oplossingen beter zijn dan verbranden of storten, maar circulair zijn ze niet.

Het is opmerkelijk dat het thema “kwaliteit” veelvuldig genoemd wordt als het gaat om recycling. Tegelijk wordt kwaliteit in het geheel niet genoemd in combinatie met hergebruik. Het feit dat 90% van hergebruik plaatsvindt in het buitenland, doet vermoeden dat de kwaliteitsperceptie in het verre buitenland anders is dan in Nederland.

Daar komt bij dat er ook een textielstroom naar het buitenland gaat vanwege humanitaire hulp. Hierbij kan gedacht worden aan inzamelingsacties t.b.v. rampgebieden, recent Oekraïne, wat langer geleden Oost-Europa en Suriname.

Textiele afvalstromen zijn moeilijk in kaart te brengen. Dat geldt overigens ook voor andere afvalstromen. De textiele afvalstromen van wasserijen en stomerijen konden helaas niet in de onderzoeksrapporten gevonden worden.

Er zijn in Nederland vele bedrijven, instituten, stichtingen, coöperaties e.d. die zich bezighouden met het hergebruiken en/of recyclen van textiel. Een overzicht hiervan is te vinden in een publicatie van het ministerie van I&W [27].

In deze (Engelstalige) publicatie is een overzicht opgenomen van ruim 100 Nederlandse organisaties die in deze sector actief zijn. In een tabel is samengevat op welke gebieden ze actief zijn, onderverdeeld in:

- product-design,
- material extraction and processing,
- textile production & product manufacturing,

- packaging, distribution & retail,
- consumer use,
- collecting and sorting,
- recycling,
- support: research and consultancy.

Van elke organisatie is een korte omschrijving opgenomen.

Hoewel er veel organisaties zijn beschreven, viel het op dat er ook meerdere organisaties niet in deze lijst zijn opgenomen. Zo ontbreken bijvoorbeeld: Vinted, VHT, tex.nl, re:sign, regainBV, Sympany, circular, textiles2textiles, krijgdekleertjes.

Het is goed dat er een dergelijke hoeveelheid aan initiatieven bestaat. En ook nodig, want er moet nog veel gebeuren om in 2050 een volledig circulaire textielketen te hebben.

NIET KOPIEEREN

Bronnen

- 1) Textielrecycling 1; TKT; 21 december 2017. (enquête onder wasserijen over soorten en producten textielafval, samenstelling hiervan en complexiteit hergebruik/recycling).
- 2) Nieuwe Innovaties en Ontwikkelingen in Textielrecycling, de weg naar circulair textiel; TKT; 10 december 2019.
- 3) Massabalans textielservice 2021; TKT; 30 november 2021. (min of meer herhaling van textielrecycling 1, met meer getallen / data).
- 4) <https://lap3.nl/>
- 5) Ministerie IenW, beleidstekst sectorplan LAP3, tweede wijziging (geldig vanaf 1 januari 2024).
- 6) <https://vangbuitenshuis.nl/>
- 7) <https://vang-hha.nl/>
- 8) Regie op de Textielketen, Handboek voor gemeenten, VANG HHA; maart 2024.
- 9) Besluit regeling voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid; 18 september 2020;
- 10) Besluit uitgebreide producentenverantwoordelijkheid textiel; 14 april 2023;
- 11) Ministeriele regeling UPV textiel; 10 december 2024;
- 12) Beleidsprogramma circulair textiel 2025 – 2030; ministerie van I&W; 4 december 2024.
- 13) Nationaal programma circulaire economie 2023 – 2030; Min I&W; februari 2023.
- 14) EU Verordening ecologisch ontwerp voor duurzame producten (ESPR); 2024/1781; 13 juni 2024;
- 15) <https://www.afvalcirculair.nl/circulair-ontwerp/espr/> en <https://www.afvalcirculair.nl/circulair-ontwerp/espr/kunt-stakeholder-textiel-verwachten-espr/>
- 16) Monitor Kringloop Nederland 2023; branchevereniging kringloop Nederland; oktober 2024.
- 17) Hergebruik door consumenten in Nederland, gegevens 2021 en 2022; Ministerie I&W; 8 januari 2024.
- 18) Massabalans textiel 2022; Onderzoek naar de massabalans van het in Nederland ingezamelde afgedankte textiel, de route en resultaten van de verwerking; Ffact; 18 oktober 2024.
- 19) Gebruikt textiel uit Nederland; Bestemmingen, gebruik en risico's; Circle Economy; december 2023.
- 20) The circularity gap report – textiles; Closing the Circularity Gap in the textile industry; Circle Economy; November 2024.
- 21) Monitoring Beleidsprogramma Circulair Textiel, peiljaar 2022; RoyalHaskoningDHV en KplusV; 10 mei 2024.
- 22) mLCA verwerkingsalternatieven textiel; SGS Search; 27 augustus 2024.
- 23) Potentieel beschikbaar recycklaat uit postconsumer textiel; CE Delft; juli 2024.
- 24) EU richtlijn gemeenschappelijke regels ter bevordering van de reparatie van goederen; 2024/1799; 13 juni 2024.
- 25) EU richtlijn textielvezelbenamingen en de desbetreffende etikettering en merking van de vezelsamenstelling van textielproducten; 1007/2011; 26 januari 2018.
- 26) Textiel recycling, een overzicht; Een basis voor een circulaire economie in de textiel- en kledingindustrie; Alcon advies BV; april 2015.
- 27) Sectorgids circulair textiel - The Dutch circular textile industry; ministerie I&W; 11 december 2024.