



Vlaanderen
verbeelding werkt



Roadmap Kunststofrecyclage

Eindrapport 2025

DEPARTEMENT
WERK, ECONOMIE
WETENSCHAP, INNOVATIE &
SOCIALE ECONOMIE

www.departementwewis.be

Eindrapport

Ontwikkeling van een roadmap
“kunststofrecyclage” in Vlaanderen op basis van
analyses van de huidige situatie en scenario's
voor de toekomst

Juni 2025

COLOFON

Roadmap kunststofrecyclage

is een publicatie in opdracht van het Departement Werk, Economie, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie (WEWIS) van de Vlaamse overheid uitgevoerd door Deloitte.

Verantwoordelijke uitgever

Johan Hanssens, Secretaris-generaal
Vlaamse overheid, Departement Werk, Economie, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie (WEWIS)
Koning Albert II-laan 15 bus 380
1210 BRUSSEL
02 553 42 56
info.wewis@vlaanderen.be
www.departementwewis.be

Auteurs

Eline Brugman
Maarten Dubois
Stijn Adams

Datum van uitgave

26 juni 2025
D/2025/3241/265

Coverfoto © Deloitte

Overname is alleen toegestaan met bronvermelding. Het Departement WEWIS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor het gebruik van de in dit rapport opgenomen informatie.

**DEPARTEMENT
WERK, ECONOMIE
WETENSCHAP, INNOVATIE &
SOCIALE ECONOMIE**

Voorwoord

De productie van polymeren, de verwerking van kunststoffen en de recyclage van kunststofmaterialen vormen belangrijke pijlers van de moderne industrie en samenleving. Deze sectoren staan echter voor aanzienlijke uitdagingen onder meer in hun transitie naar een circulaire economie. De noodzaak om de afhankelijkheid van primaire grondstoffen te verminderen, de emissies te verlagen en de duurzaamheid te verhogen, vereist innovatieve oplossingen en samenwerking tussen diverse actoren.

Vlaanderen is een belangrijke petrochemische hub in Europa, met een grote productiecapaciteit voor allerlei kunststoffen en een sterk kmo-landschap met talrijke kunststofverwerkers. De regio is een netto-exporteur van zowel polymeren als afgewerkte kunststofproducten. Om dit waardevolle deel van de economie te behouden en te versterken, heeft Vlaanderen de ambitie uitgesproken de waardeketen te transformeren in de richting van de circulaire economie.

Om deze transitie te ondersteunen en versnellen moet het beleid de ontwikkeling van een nieuw deel van de economische waardeketen ondersteunen. Deze structurele verandering brengt echter nieuwe uitdagingen met zich mee zoals de aanvoer van voldoende grondstoffen (feedstock), het verkrijgen van vergunningen binnen een redelijke termijn of het verzekeren van voldoende financiering voor de vereiste innovatie in recyclagetechnologieën. Binnen de Werkagenda Chemie en Kunststoffen van Vlaanderen Circulair worden alle stakeholders samengebracht om samen te werken aan de uitdagingen voor deze transitie. Van de verschillende acties gedefinieerd door de Werkagenda, heeft één daarvan tot deze studie geleid.

In dit kader heeft het Departement Werk, Economie, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie (WEWIS) samen met de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) en Agentschap Innoveren & Ondernemen (VLAIO) de opdracht gegeven aan Deloitte om een roadmap te ontwikkelen voor kunststofrecyclage in Vlaanderen. Deze roadmap is gebaseerd op een grondige analyse van de huidige situatie en scenario's voor de toekomst. De geformuleerde aanbevelingen hebben als doel Vlaanderen te positioneren als dé kunststof recyclage hub van Europa.

De huidige opdracht is uitgevoerd in een context van toenemende onzekerheid en bezorgdheden over de concurrentiekracht van de industrie in Europa. De 'Antwerp declaration' gemaakt door talrijke bedrijfsleiders uit maaksectoren in februari 2024 in het bijzijn van Commissievoorzitter Ursula Von der Leyen en toenmalig premier Alexander De Croo, illustreert dat het water aan de lippen staat bij veel Europese bedrijven die moeten concurreren in een wereldwijde markt. Ondertussen heeft de Europese Commissie een Clean Industrial Deal aangekondigd met daaronder ook een Circular Economy Act. Deze initiatieven benadrukken zowel het belang van het Vlaamse concurrentievermogen als het belang van het versnellen van de transitie naar een circulaire economie.

De roadmap biedt een strategische visie om deze uitdagingen het hoofd te bieden en de regio te positioneren als een toonaangevende speler in de circulaire economie. Het uiteindelijke doel is om de Vlaamse economie te versterken, de afhankelijkheid van primaire grondstoffen te verminderen en bij te dragen aan de transitie naar een koolstofcirculaire en CO₂-arme industrie tegen 2050.



Inhoudsopgave

1	Doel en samenvatting van het rapport	5
1.1	Doel van de opdracht	5
1.2	Samenvatting van de bevindingen	5
1.3	Leeswijzer	10
2	Huidige toestand van polymeerproductie, kunststofverwerking en recyclage	11
2.1	Vraag naar gerecycleerde materialen: polymeerproductie en kunststofverwerking	11
2.2	Aanbod van gerecycleerde materialen: de verwerking van kunststofhoudend afval	20
2.3	Sorteer- en recyclage capaciteit in België en Europa	33
2.4	Rol van Vlaanderen	38
3	Scenario's voor de toekomst	41
3.1	Toekomstprojectie onder het baseline scenario	42
3.2	Toekomstprojectie onder het pessimistisch scenario	43
3.3	Toekomstprojectie onder het circulair scenario	45
3.4	Emissies in het circulair scenario	52
3.5	CAPEX en OPEX in het circulair scenario	54
3.6	Rol van Vlaanderen in het circulair scenario	57
4	Roadmap 20-50 tegen 2050	58
4.1	Stimuleren vraag naar gerecycleerde materialen	58
4.2	Ondersteunen aanbod van gerecycleerde materialen	59
4.3	Versnellen technologische ontwikkeling	60
4.4	Aanmoedigen van investeringen in Vlaanderen	60
4.5	Uitvoering acties	61
5	Bijlage	64
5.1	Overzicht van figuren en tabellen	64
5.2	Overzicht van belangrijke concepten en afkortingen	65
5.3	Toelichting methodologie	67
5.4	Overzicht interacties met stakeholders	69
5.5	Assumpties in het rekenmodel	71
6	Referenties	82

1 Doel en samenvatting van het rapport

Dit hoofdstuk schetst het doel, de samenvatting van de roadmap en de leeswijzer.

1.1 Doel van de opdracht

In het kader van de transitie naar een circulaire economie in Vlaanderen, heeft het Departement Werk, Economie, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie (WEWIS) samen met de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) en Agentschap Innoveren & Ondernemen (VLAIO) de opdracht gegeven aan consultant Deloitte om een gedragen roadmap te ontwikkelen voor kunststofrecyclage.

Vlaanderen is een belangrijke petrochemische hub in Europa, met een grote productiecapaciteit voor allerlei kunststoffen en een sterk kmo-landschap met talrijke kunststofverwerkers. Vlaanderen is een netto-exporteur van zowel polymeren als afgewerkte kunststofproducten. Om dit waardevolle deel van de economie te behouden, heeft Vlaanderen de ambitie uitgesproken om zich te transformeren in dé kunststof recyclage hub van Europa en is de industrie het transitiepad naar een circulaire economie ingeslagen.

Dit eindrapport omvat een samenvatting van de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen en beoogt zo beleidsmakers en stakeholders te ondersteunen bij het realiseren van een circulaire economie voor kunststoffen.

Ter ondersteuning van de roadmap werd een uitgebreid rekenmodel ontwikkeld. Dit model is opgebouwd op basis van literatuur en eerdere projecten, en is verder aangevuld met inzichten uit interviews en werksessies met verschillende stakeholders in de kunststofwaardeketen. Economische gegevens, statistieken over handelsstromen en enkele belangrijke databronnen bieden inzichten op federaal niveau, waardoor dit rapport alle gegevens en projecties analyseert en rapporteert op Belgisch niveau. De analyse zoomt in tweede instantie wel in op zaken die het meest relevant zijn voor Vlaanderen, zoals de huidige situatie, de randvoorwaarden en de toekomstgerichte acties.

Het rapport gebruikt gegevens met basisjaar 2022. Dit basisjaar is voldoende recent terwijl de belangrijkste macro-economische gegevens en bedrijfsmatige cijfers reeds zijn gepubliceerd. Voor de projecties naar de toekomst wordt gekeken naar het jaar 2050. Waar relevant houden we rekening met ambities op kortere termijn (bijv. 2030).

1.2 Samenvatting van de bevindingen

Het rapport biedt een overzicht van de huidige toestand van polymeerproductie, kunststofverwerking en recyclage in België, inclusief de bestaande capaciteit en infrastructuur voor kunststofrecyclage. Dit overzicht toont aan dat België een significante rol speelt in de **productie van polymeren** binnen Europa, met een geschatte productiecapaciteit van 7.398.500 ton per jaar in 2022 of bijna 15% van de totale Europese capaciteit¹. De totale productie van polymeren in België in 2022 wordt geschat op 5.909.777 ton, wat neerkomt op een benutting van ongeveer 80% van de beschikbare capaciteit. De Vlaamse chemiesector is sterk geïntegreerd en goed ontwikkeld, met grote clusters in Port of Antwerp-Bruges en langs het Albertkanaal. Vlaanderen is dan ook goed voor 77% van de productiecapaciteit voor polymeren in België.

De **kunststofverwerkende sector** in België is kleiner dan de productie van polymeren, maar nog steeds belangrijk en exportgericht, met een totale verwerking van 2.381.699 ton in 2022². Verpakkingen vormen de grootste

¹ Voor een uitgebreide bespreking zie “Productie van polymeren in België”. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

² Voor een uitgebreide bespreking zie “Kunststoffen in conversie in België”. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

toepassing, gevolgd door bouw & constructie en textiel. Vlaanderen is goed voor 79% van de conversie van kunststoffen in België.

De totale **consumptie** van kunststoffen in België in 2022 wordt geschat op 1.352.585 ton, waarbij verpakking opnieuw de grootste toepassing vormt³. In termen van **verwerking** van kunststofafval is verbranding de meest voorkomende verwerkmethode, namelijk 668.075 ton of 71%. Van de totale 944.106 ton gegenereerd kunststofafval werd 120.753 ton (13%) gerecycleerd in België⁴. In lijn met de bevolkingsaantallen per regio is de Vlaamse consumptie en afvalproductie goed voor ongeveer 60% van het nationaal volume. Recyclagebedrijven in België zijn net iets vaker in Vlaanderen gevestigd, waardoor Vlaanderen goed is voor 63% van de recyclage van kunststoffen in België.

Dit rapport presenteert **drie scenario's met toekomstprojecties**: het baseline scenario, het pessimistisch scenario en het circulair scenario. De resultaten voor ieder scenario worden samengevat in onderstaande tabel.

Overzicht vergelijking van de verschillende scenario's	Baseline scenario		Pessimistisch scenario	Circulair scenario
	2022	2050	2050	2050
Polymeerproductie in België	5.909.777	4.460.223	3.356.613	6.987.384
Kunststofconversie in België	2.381.699	2.215.077	1.924.493	2.881.933
Kunststofconsumptie in België	1.352.585	1.780.834	1.780.834	1.780.834
Gegenereerd kunststofafval in België	944.106	1.348.933	1.348.933	1.348.933
Input voor recyclage (lokaal)	120.753	380.012	340.878	798.151
Verbranding van kunststoffen	668.075	883.683	906.835	510.827
Netto-export van kunststofafval	155.278	85.237	101.219	n.v.t.
Netto-import van kunststofafval	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2.668.681
Totale input voor recyclage	120.753	380.012	340.878	3.506.787
Mechanische kunststofrecyclage	120.753	380.012	340.878	604.619
Polymeerrecyclage	0	0	0	372.546
Monomeerrecyclage	0	0	0	386.891
Feedstockrecyclage	0	0	0	2.142.731

Tabel 1: De drie scenario's schetsen een verschillende toekomst voor zowel productie, conversie als recyclage

Het "baseline scenario" gaat uit van een voortzetting van de huidige trends, met een lichte daling in productie en conversie van kunststoffen. Richting 2050 wordt een stijging verwacht in de hoeveelheid gerecycleerd kunststofafval met mechanische kunststofrecyclage als dominante verwerkmethode.

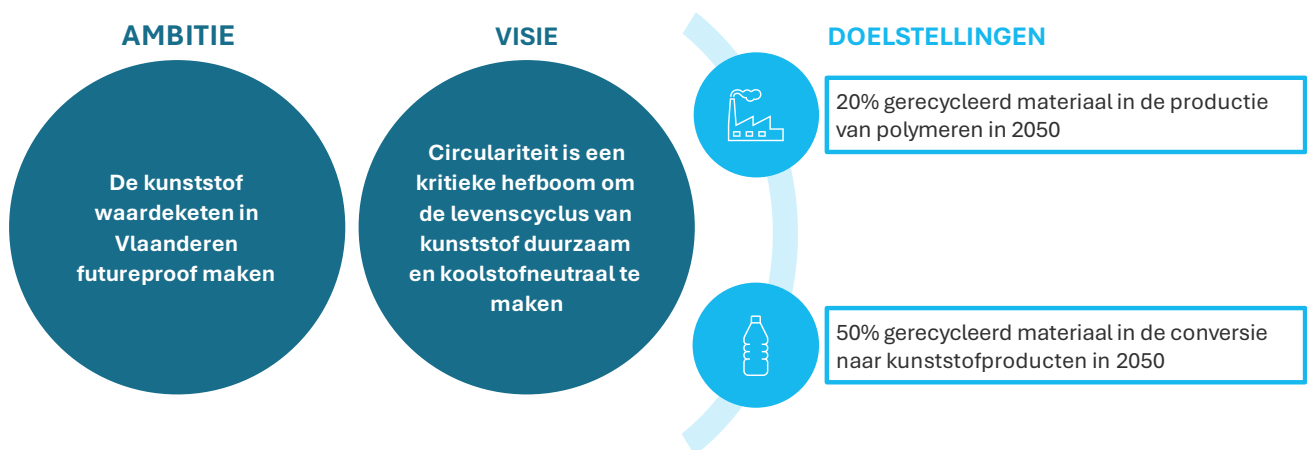
³ Voor een uitgebreide bespreking zie "Consumptie van kunststoffen als basis van gegenereerd afval in België". Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

⁴ Voor een uitgebreide bespreking zie "Aanbod van gerecycleerde materialen: de verwerking van kunststofhoudend afval". Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

⁵ Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel". De toelichting van de gegevens voor het 2022 basisjaar is beschikbaar in hoofdstuk 2: "Huidige toestand van polymeerproductie, kunststofverwerking en recyclage". De toekomstprojecties richting 2050 worden toegelicht per scenario in hoofdstuk 3: "Scenario's voor de toekomst".

In het “pessimistisch scenario” verliest de Vlaamse industrie aan competitiviteit, wat leidt tot een grotere daling in productie en conversie. Hoewel er meer kunststofafval gerecycleerd wordt ten aanzien van 2022, blijft het aandeel van verbranding significant.

In het “circulair scenario” is een ambitie uitgesproken: 20-50 tegen 2050. Hier wordt gestreefd naar een circulaire kunststofwaardeketen, waarbij 20% van de polymeerproductie en 50% van de kunststofconversie uit gerecycleerde materialen bestaat tegen 2050. Dit vereist aanzienlijke inspanningen om de inzameling voor recyclage te verhogen tot 798.151 ton en de import van kunststofafval tot 2.708.636 ton in 2050. Verschillende recyclagetechnologieën, waaronder polymeer-, monomeer- en feedstockrecyclage, spelen een belangrijke rol. Er zullen significante investeringen dienen te gebeuren voor de uitbouw van voldoende recyclagecapaciteit. Hoewel deze investeringen risicovol en onzeker zijn, bieden ze kansen voor technologische innovatie en efficiëntieverbeteringen. Het circulair scenario biedt ook de grootste voordelen op het gebied van emissiereducties, met een daling van de uitstoot per ton geproduceerde en geconverteerde kunststof.



Figuur 1: Schematische voorstelling van de meetbare doelstellingen onder de voorgestelde ambitie: “20-50 tegen 2050”

Om de ambitieuze doelstellingen te bereiken, zijn structurele maatregelen nodig. Deze omvatten het stimuleren van de vraag naar gerecycleerde materialen, het ondersteunen van het aanbod van gerecycleerde materialen, het versnellen van technologische ontwikkeling en het aanmoedigen van investeringen in Vlaanderen. Beleidsmaatregelen, financiële prikkels en investeringssteun zijn cruciaal om deze maatregelen te ondersteunen en economische rendabiliteit voor investeringen in het vooruitzicht te stellen. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de voorgestelde randvoorwaarden.



Figuur 2: Om de ambitie en doelstellingen te behalen moeten de randvoorwaarden vervuld worden

De roadmap voor kunststofrecyclage in Vlaanderen biedt een strategische visie om de regio te positioneren als leider in de transitie naar een circulaire economie. De bevindingen in dit rapport benadrukken dat iedere schakel in de kunststofwaardeketen een cruciale rol speelt in de transitie naar een circulaire economie (zie Tabel 2). Het is een en-en verhaal waarbij de productie van polymeren, kunststofconversie en de recyclage van kunststofafval nauw met elkaar verbonden zijn. Afhankelijk van het type polymeer en de eindtoepassing is een combinatie van mechanische kunststofrecyclage, polymeerrecyclage, monomeerrecyclage en feedstockrecyclage noodzakelijk om de duurzaamheid te verhogen en de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen te verminderen. Bovendien zijn verbeteringen in logistiek, voorbehandeling en sortering essentieel om de kwaliteit en kwantiteit van gerecycleerde materialen te waarborgen en de economische rendabiliteit van recyclage te verhogen. Deze synergieën tussen verschillende innovatieve recyclagetechnologieën vormen de kern van een toekomstgerichte strategie die Vlaanderen kan positioneren als een toonaangevende hub voor kunststofrecyclage in Europa.

Vlaamse overheid	• Verdiep de UPV-verplichting door ambitieuze recyclagedoelstellingen voor huidige productstromen in scope en eco-modulatie van UPV-bijdragen om recycled content en design for recycling aan te moedigen. Verder kan Vlaanderen UPV uitbreiden naar meer stromen om meer recyclage en gegevens over kunststofafval te realiseren. Verder is er nood aan harmonisatie met Europese of buitenlandse modaliteiten om fragmentatie en administratie in Europa te minimaliseren. • Evalueer mogelijkheden voor de optimalisatie van de administratie voor import en export van kunststofhoudend afval rekening houdend met een dubbel objectief: een ‘single EU-market’ voor afvalstoffen en het beperken van extra administratieve belemmeringen voor secundaire grondstoffen tegenover primaire grondstoffen. • Ontwikkel een instrumentarium om de beperkte beschikbare ruimte voor industriële activiteiten in kaart te brengen en optimaal te benutten, ondersteund door een rechtszeker, robuust en voorspelbaar vergunningsbeleid. • Positioneer Vlaanderen als trans-regionale circulaire hub voor kunststoffen die de opportuniteiten benut van samenwerking in de volledige kunststofwaardeketen binnen België en met de buurlanden. • Investeer om enerzijds de nodige (technologische) kennis op te bouwen en anderzijds sorteer- en recyclagecapaciteit uit te bouwen door het opschalen van de financiële ondersteuningsmogelijkheden voor piloot- en demoprojecten. Het ‘de-risken’ van bedrijfsinvesteringen in innovatieve recyclagetechnologie is daarbij essentieel en vereist een steunpakket dat competitief is met de steun in andere Europese landen.
Europese instellingen <i>Het zou een aanbeveling kunnen zijn dat de Vlaamse overheid pleit voor</i>	• Geharmoniseerde en duidelijke definities rond secundaire grondstoffen met als doel een ‘single EU-market’ en einde-afval criteria die geldig zijn in heel de EU. • Vereenvoudiging van intra-EU handel van kunststofafval (bijv. automatiseren van notificaties) met gealigneerde en gedigitaliseerde procedures tussen de landen. • Uitwerken van een berekeningswijze (bijv. massabalans) zodat de respectievelijke bijdrage van verschillende recyclagetechnologieën wordt erkend in de circulaire economie (bijv. recycling rates, recycled content) en materiaalrecyclage wordt geprioriteerd. • Ambitieuze maatregelen en bindende doelstellingen rond design for recycling, inzameling, sortering, recyclage en recycled content van kunststoffen. • Standaardiseren van kwaliteitsgraden voor recycalaat en opzetten van certificaten voor kwaliteitsgarantie en echtheid van recycalaat. • Handhaving op conformiteit aan de geldende productregelgeving voor extra-EU import van kunststoffen, gerecycleerde kunststoffen en kunststofvoorwerpen, inclusief verkennen van de mogelijkheid voor een (tijdelijke) import-ban.
Federale overheid	• Evalueer mogelijkheden om de productwetgeving in te zetten om design voor recyclage te verzekeren. • Werk samen met de Vlaamse overheid aan een gecoördineerd beleid gericht op het competitief houden van energiekosten voor ondernemingen (kunststofwaardeketen). • Werk samen met de Vlaamse overheid aan financiële ondersteuning voor circulaire investeringen die competitief is met steunpakketten in andere Europese landen.
Private actoren	• Actoren in polymeerproductie, kunststofconversie en afvalverwerking experimenteren en investeren in innovatieve recyclagetechnologieën. Ze werken eveneens samen aan gestandaardiseerde kwaliteitsgraden voor het optimaal gebruik van gerecycleerde materialen en delen hiervoor noodzakelijke productgegevens met elkaar. • Afvalverwerkers, havens en andere logistieke actoren werken samen aan mogelijkheden om grote hoeveelheden kunststofafval op een efficiënte en effectieve wijze te importeren en te verwerken. • Merkeigenaars investeren in het productportfolio om producten op de markt te brengen die naast functioneel en betaalbaar, ook gemakkelijk te recyclen zijn of te hergebruiken zijn, en die gerecycleerde materialen bevatten. Daarbij werken ze mee aan onderzoek en ontwikkeling en dragen ze bij aan het de-risken van investeringen in de waardeketen. • Financiële instellingen ondersteunen samenwerkingen en innovatieve projecten in de kunststofwaardeketen door onzekerheid weg te nemen en opschaling te versnellen. • Onderzoeksinstellingen zetten in op het versnellen van de ontwikkeling van sorteer- en recyclagetechnologieën om deze klaar te stomen voor grootschalige implementatie.

Tabel 2: Samengevat overzicht van beleidsaanbevelingen per actor

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2, Huidige toestand van polymeerproductie, kunststofverwerking en recyclage, bespreekt de vraag en het aanbod van gerecycleerde kunststoffen in België en Vlaanderen, inclusief de bestaande capaciteit en infrastructuur voor kunststofrecyclage. Een goed begrip van de huidige stand van zaken is noodzakelijk om toekomstscenario's op te bouwen.

Hoofdstuk 3, Scenario's voor de toekomst, behandelt de ontwikkeling van verschillende scenario's voor de korte termijn (2030) en lange termijn (2050). Deze scenario's houden rekening met technologische innovaties, beleidsmaatregelen en marktontwikkelingen. Ze variëren in ambitieniveau en technologiemix, en brengen de benodigde afvalstromen en systeemkosten in kaart.

Hoofdstuk 4, Roadmap 20-50 tegen 2050, werkt de strategische visie verder uit. De roadmap bevat concrete acties en tijdslijnen om het beoogde scenario te realiseren. Er worden aanbevelingen gedaan voor beleidsmaatregelen, investeringen in infrastructuur en samenwerking tussen verschillende stakeholders.

De bijlage bevat een gedetailleerde beschrijving van de methodologie, een overzicht van de belangrijkste concepten en afkortingen, alsook een uitgebreid overzicht van de aannames die werden gebruikt in het rekenmodel.

2 Huidige toestand van polymeerproductie, kunststofverwerking en recyclage

Dit hoofdstuk kijkt naar de huidige toestand van productie, verwerking en recyclage van kunststoffen in België. Het bevat enerzijds een beschrijving van de vraag voor gerecycleerde materialen van de polymeerproductie en de kunststofverwerkende industrie in België. Anderzijds gaat het ook dieper in op het aanbod van gerecycleerde materialen uit België of andere Europese landen. Als laatste gaat het hoofdstuk in op de rol van Vlaanderen in de verschillende stappen van de kunststofwaardeketen.

Overzicht van de belangrijkste datapunten	2022 in ton
De basis voor de vraag naar gerecycleerde materialen	
Totale productie van polymeren in België	5.909.777
<i>Waarvan van gerecycleerde materialen</i>	<i>n.v.t.</i>
Totale conversie in België	2.381.699
<i>Waarvan van gerecycleerde materialen</i>	<i>249.250</i>
Aanbod van materialen voor recyclage	
Kunststofafval gegenereerd in België	944.106
Kunststofafval beschikbaar als input voor recyclage in België	120.753
Netto-export van kunststofafval	155.278
Verbranding van kunststofafval	668.075

Tabel 3: Overzicht van de belangrijkste datapunten

2.1 Vraag naar gerecycleerde materialen: polymeerproductie en kunststofverwerking

Zowel bij de productie van polymeren als bij conversie naar kunststofproducten kan gerecycleerd materiaal ingezet worden.

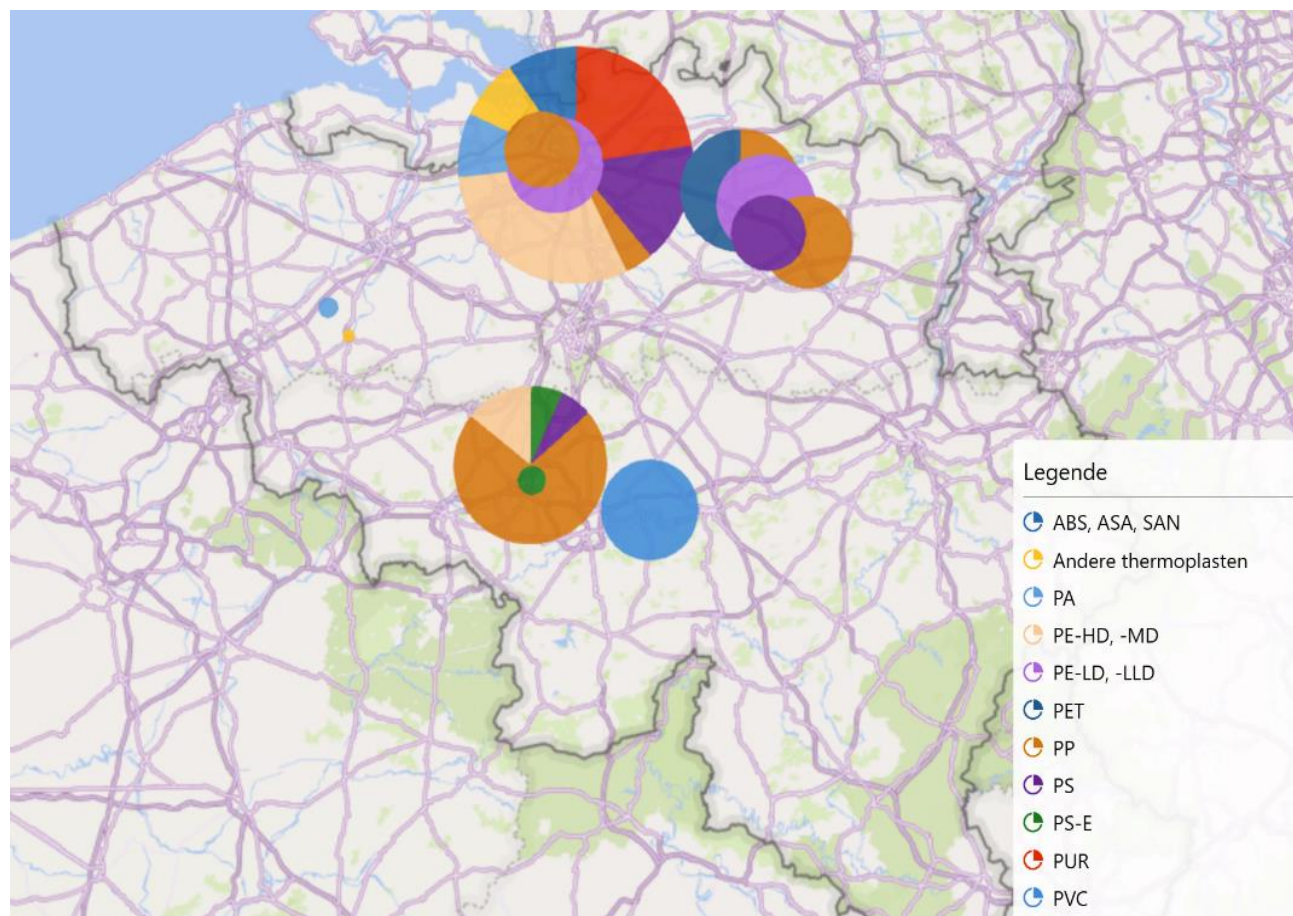
2.1.1 Productie van polymeren in België

De (petro-)chemie waar de productie van polymeren een deel van is, vormt een belangrijk onderdeel van de industriële ruggengraat van Vlaanderen. De Vlaamse chemie is samen met de raffinage van ruwe olie een groot en sterk verbonden ecosysteem. De waardeketens zijn nauw geïntegreerd en goed ontwikkeld (Deloitte, VUB-IES en Climact, 2020).

De petrochemische cluster in Antwerpen wordt beschouwd als de grootste geïntegreerde petrochemische cluster in Europa en de op één na grootste ter wereld na de haven van Houston, VS. Dit komt tot uiting in de aanwezigheid van drie stoomkraakinstallaties van wereldklasse, propaandehydrogenering en andere grote productie-installaties voor basischemicaliën (bijv. ammoniak). De drie stoomkraakinstallaties zijn goed voor ongeveer 9% van de totale stoomkraak capaciteit in Europa (Petrochemicals Europe, 2021).

⁶ De resultaten in deze tabel zijn bekomen op basis van een analyse van verschillende bronnen. Een volledig overzicht van aannames in het rekenmodel is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

De **capaciteit voor de primaire productie van polymeren in België** voor 2022 wordt geschat op 7.398.500 ton per jaar productiecapaciteit. Hiervan is 77,1% gevestigd in Vlaanderen en 22,9% in Wallonië. De productiecapaciteit van polymeren is gekenmerkt door een hoge concentratie aan capaciteit rond enkele (petro)chemische clusters.



Figuur 3: Geografisch overzicht van productiecapaciteit in België 2022 in ton per jaar per polymeer⁷

In Vlaanderen zijn de 2 grootste clusters aanwezig, samen verantwoordelijk voor 76,7% van de totale capaciteit in België. De cluster in Port of Antwerp-Bruges is bij uitstek de grootste (49,7%). De productiecapaciteit binnen de Antwerpse cluster is naast omvangrijk, ook sterk gediversifieerd. Er is significante productiecapaciteit aanwezig voor alle polymeren in scope van deze opdracht, met uitzondering van PET, PVC en PS-E.

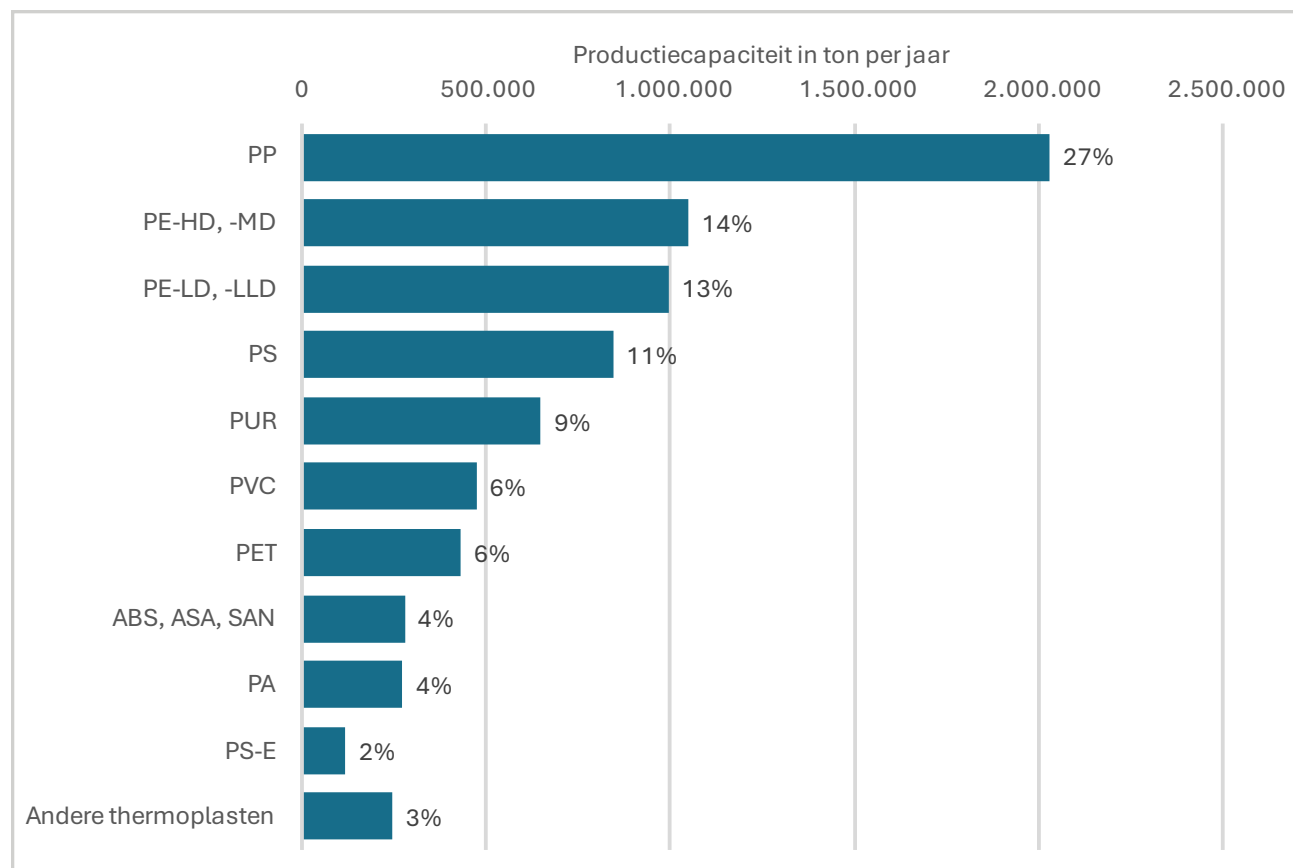
Een tweede grote cluster is aanwezig rond het Albertkanaal tussen Geel en Beringen. Deze cluster vertegenwoordigt ongeveer 27% van de totale productiecapaciteit in België. Naast polyolefinen zoals PE-LD en PP is in deze cluster ook productiecapaciteit aanwezig voor PET en PS.

Naast de Antwerpse cluster en de cluster rond het Albertkanaal wordt de productiecapaciteit in Vlaanderen vervolledigd met eerder kleine installaties rond Gent (0,4% van de totale productiecapaciteit). In het havengebied North Sea Port is de productiecapaciteit aanzienlijk groter, maar deze installaties zijn gevestigd in Nederland (Terneuzen).

⁷ De polymeerproductiecapaciteit en -volumes per polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van de Polyglobe databank. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

Tenslotte, in Wallonië is ongeveer 22,9% van de productiecapaciteit in België aanwezig, voornamelijk rond Feluy en Jemeppe-sur-Sambre. Naast PP, PE-HD en PS(-E) is hier ook capaciteit voor de productie van PVC.

Figuur 4 toont de verdeling van de **productiecapaciteit van verschillende polymeren** in België. Deze gegevens illustreren de diversiteit en omvang van de polymeerproductie in België, waarbij PP (27%, 2.025.000 ton per jaar) het meest geproduceerde polymeer is. PP wordt gevolgd door verschillende soorten polyethyleen, zoals PE-HD (14%, 1.050.000 ton per jaar) en PE-LD (13%, 975.000 ton). Polystyreen (PS) en geëxpandeerd PS (PS-E) hebben respectievelijk een aandeel van 11% (825.000 ton per jaar) en 2% (150.00 ton per jaar).



Figuur 4: Verdeling van de productiecapaciteit (ton per jaar) per polymeer in België 2022⁸

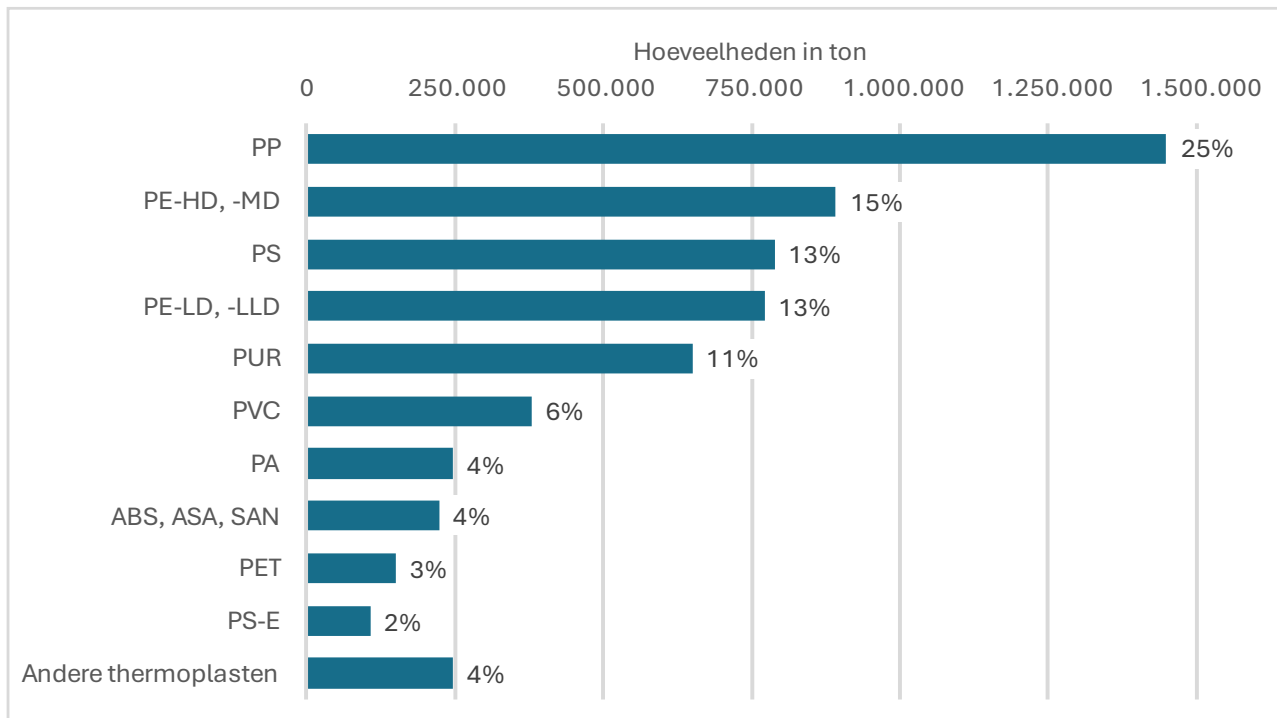
Een significant aandeel van de totale productiecapaciteit in Europa is in België gevestigd. Voor polyolefinen is ongeveer 15% tot 20% van de totale Europese capaciteit gevestigd in België. Dit aandeel is zelfs groter voor andere polymeren, bijvoorbeeld polystyreen (PS) met 40%, acrylonitril-butadien-styreen (ABS) met 27%, methyleendifenyldi-isocyanaat (MDI) met 22%, en polyamide 6 (PA 6) met 20%. MDI wordt hier vermeld gezien MDI een van de belangrijkste grondstoffen, samen met polyolen, is in de productie van polyurethaan (PUR).

Aan de hand van de aanwezige productiecapaciteit is het duidelijk dat België, specifiek Vlaanderen, een belangrijke rol speelt in de totale Europese productie van polymeren.

In realiteit zal de beschikbare capaciteit nooit volledig benut worden en zal de jaarlijkse productie lager liggen dan de beschikbare capaciteit. De totale primaire productie van polymeren in België wordt in 2022 geschat op 5.909.777 ton. Dit is een gemiddelde benutting van de beschikbare capaciteit van ongeveer 80%. Figuur 5 visualiseert de relatieve samenstelling van de geschatte productie. In 2022 was België naar schatting

⁸ De polymeerproductiecapaciteit en -volumes per polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van de Polyglobe databank. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

verantwoordelijk voor 14,6% van de totale Europese productie van polymeren (Plastics Europe, 2023). Dit maakt België een van de belangrijkste Europese spelers, na Duitsland, dat 21,6% van de productie voor zijn rekening neemt, en vóór Nederland, dat 11,7% bijdraagt. Met uitzondering van enkele verschuivingen, zijn de vijf belangrijkste polymeren qua grootteorde hetzelfde voor capaciteit als voor productievolume.



Figuur 5: Geschatte primaire productie van polymeren in België 2022 in ton⁹

Het **productievolume van polymeren** is sinds 2019 sterk afgenomen en deze trend is ook na 2022 nog niet gestuit (Statbel, 2024). De bezetting van de productiecapaciteit is opnieuw gedaald in 2023 tot het laagste niveau ooit (De Tijd, 2024). Ten gevolge van hogere energiekosten, inflatie en een terugval in vraag kende Europa de afgelopen jaren grote sluitingen in de (petro)chemie (Cefic, 2025). Ook in Vlaanderen werden in de (petro)chemie enkele vestigingen gesloten (De Tijd, 2024; VRT nws, 2023) en zijn er verschillende besparingsrondes aangekondigd (De Tijd, 2024). Recentelijk heeft ook TotalEnergies aangekondigd dat het één van zijn twee krakers in de komende maanden zal sluiten (De Tijd, 2025).

Op basis van bovenstaande gegevens is het duidelijk dat de (petro-)chemie een onmiskenbaar belang heeft in zowel de Vlaamse als de Europese industrie. De sector staat echter voor grote uitdagingen. Een van deze uitdagingen is het bereiken van de Europese klimaatdoelstellingen tegen 2050, waarvoor drastische emissiereducties noodzakelijk zijn. Naast het gebruik van biomassa, elektrificatie van processen, het gebruik van waterstof en het afvangen en hergebruiken van CO₂, speelt ook circulariteit een essentiële rol in de klimaattransitie. Het gebruik van gerecycleerde materialen, zoals pyrolyse olie of gerecycleerde monomeren, in de productie van polymeren kan de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen verminderen en de CO₂-uitstoot verlagen. Dit helpt niet alleen bij het behalen van de Europese doelstellingen, maar stelt bedrijven ook in staat om op termijn hoge CO₂-kosten te vermijden onder het EU Emissions Trading System (ETS). Een uitgebreide analyse van de mogelijke trajecten van de industriële transitie werd opgemaakt in 2020 door een consortium van Deloitte, VUB-IES, AMS en Climact, met bijdragen van het Wuppertal Institute, in opdracht van VLAIO. De roadmapstudie en contextanalyse

⁹ De polymeerproductiecapaciteit en -volumes per polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van de Polyglobe databank. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

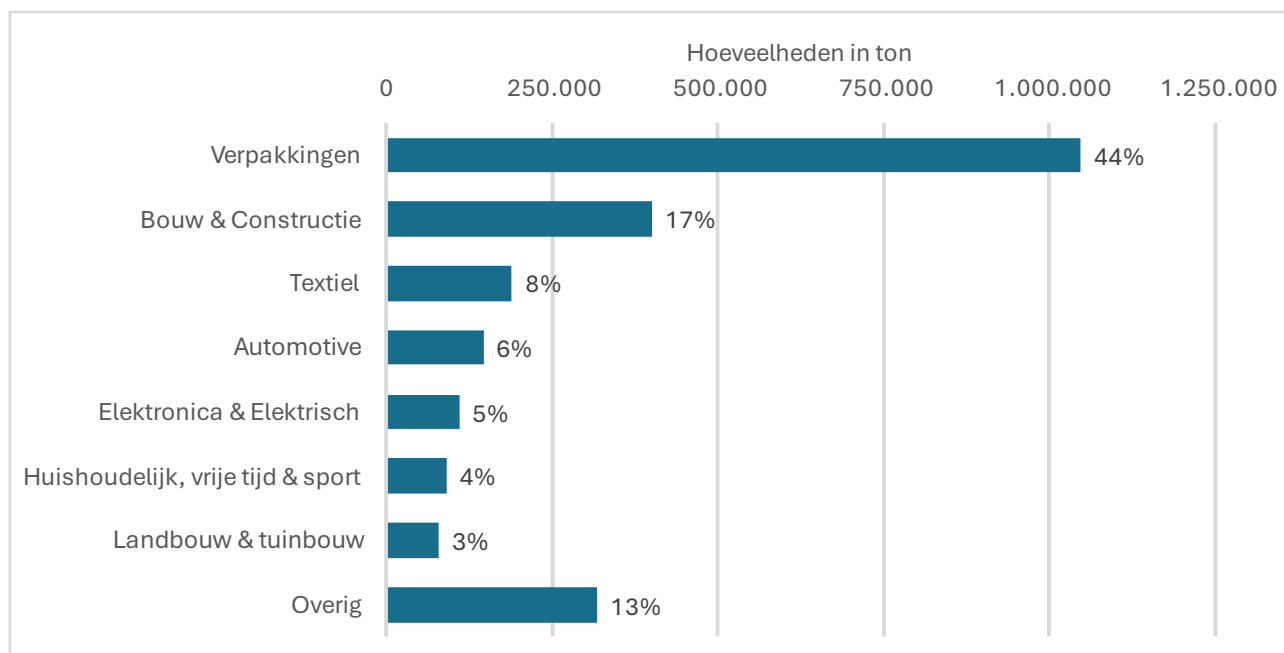
uit 2020 worden geüpdatet parallel aan de uitvoering van deze opdracht, waarbij de nieuwste inzichten en ontwikkelingen worden geïntegreerd.

Vanwege de omvang van de (petro-)chemie in Vlaanderen brengt het gebruik van gerecycleerde materialen diverse technologische, economische, milieu-, regelgevende en logistieke uitdagingen met zich mee. De integratie van recyclagetechnologieën met de bestaande infrastructuur kan complex en kostbaar zijn. De recyclage-output moet afgestemd worden op de behoeften voor de productie van polymeren (bijvoorbeeld normen en specificaties). Daarnaast zijn er slechts beperkte hoeveelheden kunststofafval beschikbaar in België en deze afvalstromen zijn in veel gevallen al gevaloriseerd. Waar dit niet het geval is, wordt ook door andere sectoren (bijv. co-verbranding) en landen bekeken hoe dit kunststofafval toch nog nuttig bestemd kan worden. Zelfs in het geval dat de volledige hoeveelheid beschikbaar afval omgezet wordt naar pyrolyse olie, zou dit niet volstaan om de ambitieuze doelstellingen te behalen. Deze observaties benadrukken de noodzaak om waardeketens te optimaliseren en een stabiele stroom van kunststofafval te verzekeren die voldoet aan de kwaliteitseisen van de polymeerproductie. Hiervoor zal ook ingezet moeten worden op het aantrekken van kunststofafval uit het buitenland.

De **vraag naar gerecycleerde materialen in de polymeerproductie** is momenteel beperkt tot het bijmengen van kleine hoeveelheden pyrolyse olie in de stoomkrakers. In tegenstelling tot kunststofconversie zijn er geen Europese, federale of Vlaamse doelstellingen omtrent het gebruik van gerecycleerde materialen, zoals het bijmengen van pyrolyse olie of gerecycleerde monomeren. Bovendien blijft de marktvraag zeer klein. Een veelgenoemde bezorgdheid is de toenemende internationale concurrentie en de relatief lagere prijs voor virgin polymeren.

2.1.2 Kunststoffen in conversie in België

Ten aanzien van productie is de kunststofverwerkende sector in België aanzienlijk kleiner, maar daarom niet minder belangrijk. Kunststofconversie in België is net als polymeerproductie exportgericht. Binnen Europa is België verantwoordelijk voor ongeveer 4,4% van de totale kunststofverwerking in 2022 (Plastics Europe, 2024). Zo is België de zevende grootste kunststofverwerker na Duitsland (23,5%), Italië (14%), Frankrijk (9,3%), Spanje (8,2%), Polen (7,2%) en het Verenigd Koninkrijk (6,8%).



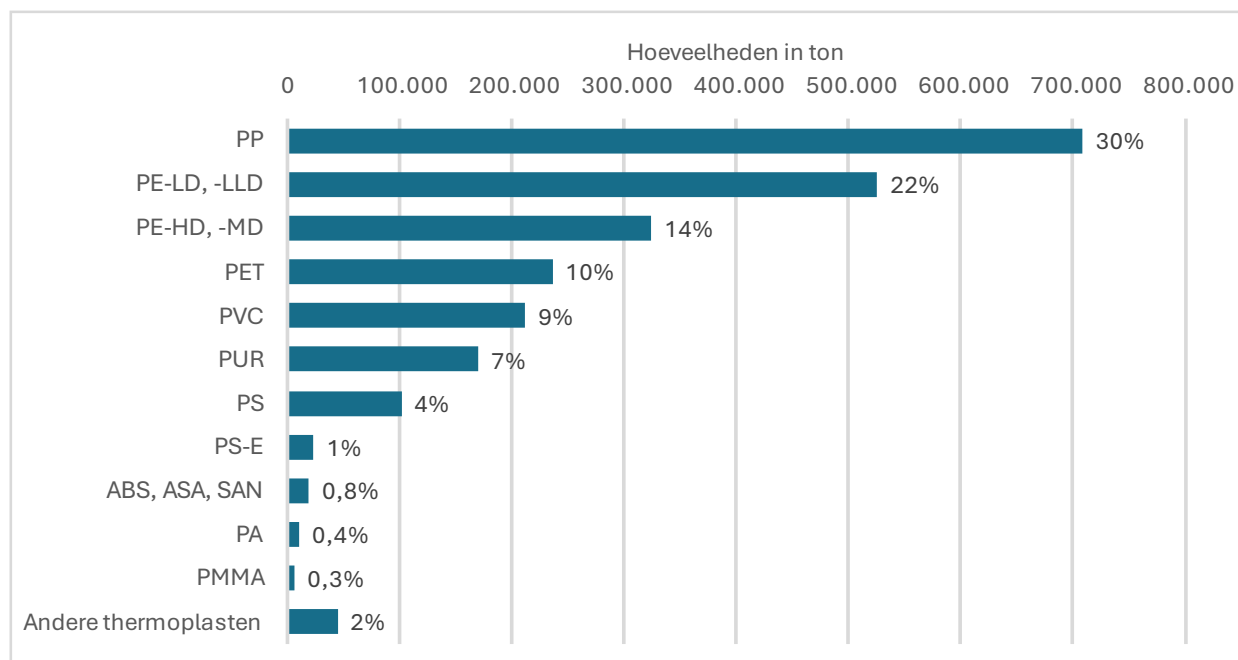
Figuur 6: Kunststoffen in conversie per toepassing in België 2022 in ton¹⁰

Polymeren worden in een breed scala van toepassingen verwerkt, afhankelijk van hun specifieke eigenschappen en de toegevoegde additieven. De totale hoeveelheid kunststof die in België werd verwerkt tot toepassingen in 2022 wordt geschat op 2.381.699 ton. Verpakkingen vormen de grootste toepassing met 44%, gevolgd door Bouw & constructie met 17% en Textiel met 8%. Andere belangrijke toepassingen zijn Automotive (6%); Elektronica & elektrisch (5%); Huishoudelijk, vrije tijd & sport (4%) en Landbouw & tuinbouw (3%).

De belangrijkste polymeren in conversie zijn quasi dezelfde als die in productie. Polypropyleen (PP) is het meest gebruikte polymeer in conversie, goed voor ongeveer 30% van de totale hoeveelheid of 708.201 ton. PP wordt gevolgd door verschillende soorten polyethyleen, zoals PE-LD (22%, 525.300 ton) en PE-HD (14%, 324.299 ton). De top 5 wordt vervolledigd door PET (10%, 236.100 ton) en PVC (9%, 212.100 ton).

De samenstelling van polymeren voor iedere toepassing wordt hieronder in meer detail besproken.

¹⁰ De hoeveelheid kunststofconversie per toepassing en polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe en gegevens van betrokken stakeholders (confidentieel). Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".



Figuur 7: Kunststoffen in conversie per polymeer in België 2022 in ton¹¹

Zoals eerder vermeld vormen **verpakkingen** de grootste toepassing van polymeren in België, goed voor 44% van het totale volume. Voorbeelden van producten zijn plastic zakken, flessen, voedselverpakkingen en folies. Verpakkingen kunnen zowel voor huishoudelijke en industriële of commerciële doeleinden gebruikt worden en omvatten zowel eenmalige als herbruikbare verpakkingen. Binnen deze toepassing zijn de meest voorkomende polymeren PE-LD, PP, PE-HD en PET.

De flexibiliteit gecombineerd met grote sterkte en de lage kost maakt PE-LD geschikt voor folies en zakken. PP is voornamelijk populair vanwege de geschiktheid voor hete vloeistoffen, voedselverpakkingen die sterilisatie vereisen of simpelweg herbruikbare voedselcontainers. PE-HD wordt voornamelijk ingezet voor flessen, jerrycans en containers vanwege de stijfheid en robuustheid. PET wordt veel gebruikt voor drankflessen en voedselverpakkingen vanwege zijn uitstekende transparantie en sterkte. Het is ook goed bestand tegen koolzuurhoudende dranken, wat essentieel is voor het verpakken van frisdranken. PS-E (en XPS) wordt vanwege zijn goede thermische isolerende eigenschappen gebruikt voor drank- en wegwerpbekers, voedselverpakkingen, alsook transportverpakkingen voor gekoeld transport van verse voedingsmiddelen zoals vis of medische toepassingen. Daarnaast wordt PS-E ook ingezet in verpakkingen ter bescherming van bijvoorbeeld elektrische apparaten.

Bouw & constructie vertegenwoordigt 17% van de totale hoeveelheid kunststoffen in conversie in België. Voorbeelden van producten zijn geotextiel, leidingen, isolatiematerialen, raamprofielen, vloerbekleding en dakbedekking. Hieronder vallen ook producten voor verkeersveiligheid en wegenbouwproducten (bijv. grondplaten, verkeerskegel, barrières). PVC, PE-HD, PP, PUR en PE-LD zijn de belangrijkste polymeren in deze toepassing.

PVC wordt gebruikt voor leidingen en infiltratiekatten en deur- en raamprofielen vanwege zijn duurzaamheid en weerstand tegen chemicaliën en weersomstandigheden. Het is ook bestand tegen uv-straling, wat het geschikt maakt voor buitengebruik. Ook in vloerbekleding kent PVC verschillende toepassingen. PE-HD wordt gebruikt voor waterleidingen en gasleidingen vanwege zijn hoge sterkte, weerstand tegen impact en bestendigheid tegen corrosie. PP wordt gebruikt voor dakbedekking en isolatiematerialen vanwege zijn goede thermische isolatie en

¹¹ De hoeveelheid kunststofconversie per toepassing en polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe en gegevens van betrokken stakeholders (confidentieel). Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

weerstand tegen vocht. PUR wordt gebruikt voor isolatiematerialen vanwege zijn uitstekende thermische isolatie en lage warmtegeleidingscoëfficiënt. Ook PS-E wordt als isolatiemateriaal gebruikt, met name als buitengevelisolatie bij renovatie. PE-LD wordt gebruikt voor damp remmende folies en isolatiematerialen vanwege zijn flexibiliteit en goede barrière tegen vocht. PMMA, ook bekend als plexiglas, wordt ingezet voor ramen, daklichten en scheidingswanden.

Textiel is goed voor 8% van de totale conversie in België. Hierbij gaat het voornamelijk over technisch textiel, textiel voor vloerbekleding of meubelindustrie of huishoudelijk textiel en in minder mate voor kleding. PET, PP, PE-LD, PVC en PA zijn de belangrijkste polymeren in deze toepassing.

PET wordt gebruikt voor kleding en technisch textiel vanwege zijn hoge sterkte en slijtvastheid. Het is ook bestand tegen vocht, wat het geschikt maakt voor sportkleding en outdoor toepassingen. PP wordt gebruikt voor tapijten en technisch textiel vanwege zijn hoge sterkte en weerstand tegen chemicaliën. PE-LD wordt gebruikt voor technisch textiel en kleding vanwege zijn flexibiliteit en goede barrière tegen vocht. PA wordt gebruikt voor kleding en technisch textiel vanwege zijn hoge sterkte en slijtvastheid.

Automotive vertegenwoordigt 6% van de totale hoeveelheid kunststoffen in conversie in België. Deze toepassing bestaat voornamelijk uit onderdelen in personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen. Voorbeelden van producten zijn bumpers, dashboards, bekleding, autozetels, brandstoftanks, motoronderdelen en isolatiematerialen rond elektriciteitskabels. PP, PUR, PE-HD, PE-LD en PS zijn de belangrijkste polymeren binnen deze toepassing.

PP wordt gebruikt voor bumpers en dashboards vanwege zijn hoge impactweerstand en lage gewicht. PUR wordt gebruikt voor bekleding en autozetels, geluidsisolatiematerialen vanwege zijn comfort en thermische isolatie. PE-HD wordt gebruikt voor brandstoftanks en leidingen vanwege zijn hoge sterkte en chemische bestendigheid. PE-LD wordt gebruikt voor kabelisolatie en beschermende folies vanwege zijn flexibiliteit en goede isolerende eigenschappen. PS wordt gebruikt voor isolatiematerialen en bekleding vanwege zijn goede thermische isolatie en lichtgewicht. ABS, ASA en SAN wordt gebruikt voor dashboards, bumpers, interieuronderdelen, buitenspiegels, dakrails en grillesleidingen.

Elektronica en elektrische toepassingen zijn goed voor 5% van de totale conversie in België. Deze toepassing omvat componenten in alle soorten elektrische en elektronische apparaten, zoals grote en kleine huishoudelijke apparaten en consumentenelektronica. Voorbeelden van producten zijn behuizingen, isolatiematerialen, kabels, en connectoren. PP, PE-LD, PUR, PS, en PE-HD zijn de belangrijkste polymeren in deze toepassing.

PP wordt gebruikt voor behuizingen en onderdelen vanwege zijn hoge sterkte en weerstand tegen chemicaliën. Het beschermt elektronische componenten tegen schade. PE-LD wordt gebruikt voor kabelisolatie en beschermende folies vanwege zijn flexibiliteit en goede isolerende eigenschappen. PUR wordt gebruikt voor isolatiematerialen en kabels vanwege zijn uitstekende thermische isolatie en flexibiliteit. PS wordt gebruikt voor behuizingen en isolatiematerialen vanwege zijn goede thermische isolatie en lichtgewicht. PE-HD wordt gebruikt voor connectoren en behuizingen vanwege zijn hoge sterkte en chemische bestendigheid.

Huishoudelijke artikelen, vrije tijd en sport vertegenwoordigen 4% van de totale hoeveelheid kunststoffen in conversie in België. Voorbeelden van producten zijn keukengerei, toiletartikelen, kammen en haarsluitingen, klerhangers, decoratieve artikelen, speelgoed en sport-/vrijtijds-/kampeeraccessoires. PP, PE-HD, PVC, PET, PE-LD, en PA zijn de belangrijkste polymeren in deze sector.

PP wordt gebruikt voor huishoudelijke apparaten en keukenartikelen vanwege zijn hoge sterkte en weerstand tegen chemicaliën. Het is ook bestand tegen hitte, wat het geschikt maakt voor gebruik in de keuken. PE-HD wordt gebruikt voor meubels en speelgoed vanwege zijn hoge sterkte en duurzaamheid. PVC wordt gebruikt voor huishoudelijke apparaten en meubels vanwege zijn duurzaamheid en weerstand tegen chemicaliën. PET wordt gebruikt voor keukenartikelen en speelgoed vanwege zijn transparantie en sterkte. PE-LD wordt gebruikt voor huishoudelijke apparaten en keukenartikelen vanwege zijn flexibiliteit en goede barrière tegen vocht. Het helpt om voedsel vers te houden en huishoudelijke apparaten efficiënt te laten werken. ABS wordt gebruikt in speelgoedtoepassingen.

Landbouw en tuinbouw zijn goed voor 3% van de kunststoffen in conversie in België. Typische productsegmenten zijn landbouwfolies, balennetten, bloempotten, regentonnen en irrigatiesystemen, composteerders,

tuingereedschap, tuinslangen, en tuindecoratie. PP, PE-LD, PVC, PE-HD, en PS zijn de belangrijkste polymeren in deze toepassing.

PP wordt gebruikt voor irrigatiesystemen en landbouwfolies vanwege zijn hoge sterkte en weerstand tegen uv-straling. PE-LD wordt gebruikt voor landbouwfolies en beschermende netten vanwege zijn flexibiliteit en goede barrière tegen vocht. PVC wordt gebruikt voor irrigatiesystemen en beschermende netten vanwege zijn duurzaamheid en weerstand tegen chemicaliën. PE-HD wordt gebruikt voor irrigatiesystemen en landbouwfolies vanwege zijn hoge sterkte en weerstand tegen impact. PS wordt gebruikt voor beschermende netten en landbouwfolies vanwege zijn goede isolerende eigenschappen en lichtgewicht.

Overige toepassingen vertegenwoordigen 13% van kunststoffen in conversie. Dit omvat een breed scala aan producten zoals medische apparatuur, meubels, afvalzakken, technische componenten voor machines, industriële onderdelen en consumentenproducten. PP, LD-PE, PUR, PE-HD en PS zijn de belangrijkste polymeren in deze toepassing.

De **vraag naar gerecycleerde materialen in kunststofconversie** wordt geschat op 249.250 ton in België voor het jaar 2022, wat ongeveer 10% van de totale hoeveelheid kunststoffen in conversie vertegenwoordigt (Plastics Europe, 2024). Volgens het rekenmodel is hiervan slechts 105.268 ton recyclaat afkomstig uit post-consumenten kunststofafval gerecycleerd in België, terwijl 143.982 ton recyclaat werd geïmporteerd. In 2022 waren de sectoren met het grootste aandeel gerecycleerd materiaal ten opzichte van het totaal landbouw & tuinbouw (32%), bouw & constructie (25%) en verpakkingen (8%).

De redenen voor bedrijven in kunststofverwerking om gerecycleerde materialen te gebruiken zijn divers. In sommige gevallen wordt dit gedreven door merkimago of reputatie, waarbij wordt ingespeeld op de groeiende vraag van consumenten naar duurzame en milieuvriendelijke producten. Daarnaast zijn er initiatieven die bedrijven stimuleren om gerecycleerde materialen te gebruiken, zoals de Europese doelstellingen voor verpakkingen en voertuigen.

Onder de "Packaging and Packaging Waste Regulation" geldt vanaf 1 januari 2030 een minimumpercentage voor gerecycled materiaal in kunststofverpakkingen, dat verder wordt verhoogd tot 2040 (European Union, 2025). De vraag wordt verwacht te groeien tot in 2040, waarna de trend zich voortzet richting 2050. In Tabel 4 wordt een overzicht weergegeven van de specifieke doelstellingen onder PPWR voor 2030 en 2040.

Type verpakking	Doelstelling 2030	Doelstelling 2040
Contactgevoelige verpakkingen met polyethyleentereftalaat (PET) als belangrijkste bestanddeel, met uitzondering van kunststof drankflessen voor eenmalig gebruik	30%	50%
Contactgevoelige verpakkingen van een ander kunststof materiaal dan PET, met uitzondering van kunststof drankflessen voor eenmalig gebruik	10%	25%
Kunststof drankflessen voor eenmalig gebruik	30%	65%
Andere kunststof verpakkingen dan de hierboven genoemde	35%	65%

Tabel 4: Overzicht PPWR doelstelling minimumpercentage aan gerecycled materiaal voor verpakkingen

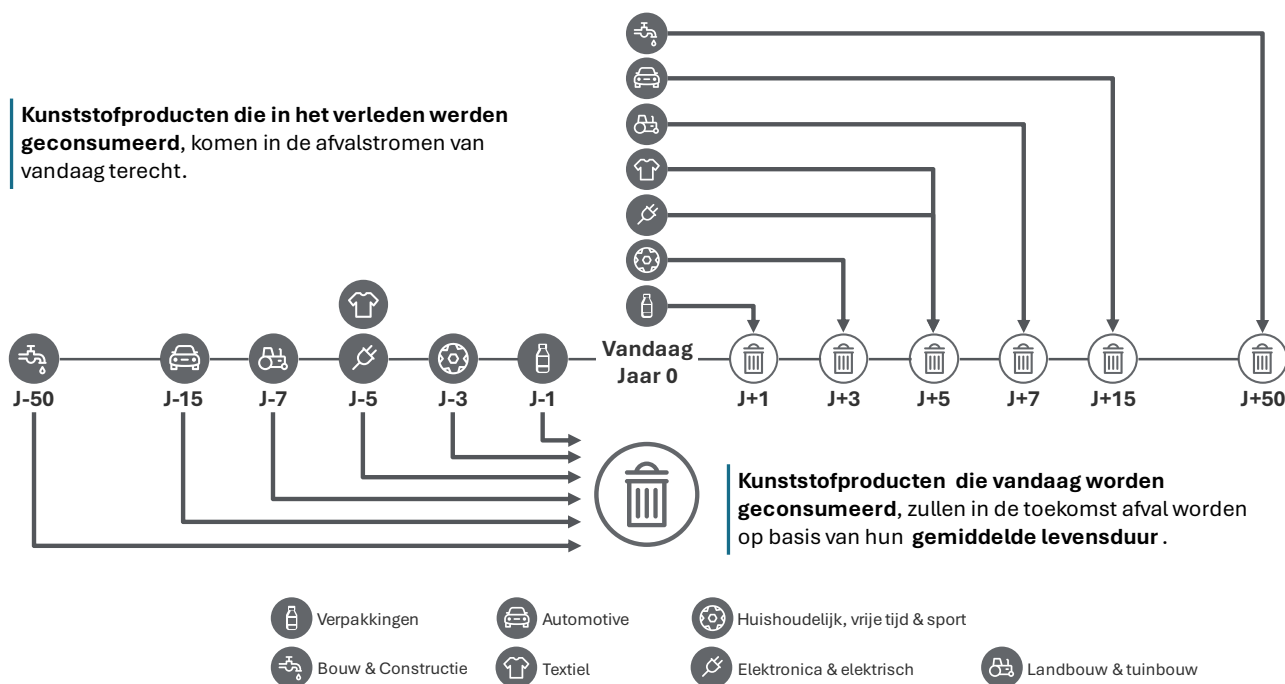
Daarnaast heeft de Europese Commissie een voorstel ingediend voor het gebruik van gerecycled materiaal in nieuwe voertuigen. Volgens het voorstel moeten nieuwe voertuigtypen voldoen aan specifieke circulariteitseisen. Een van de belangrijkste eisen is dat voertuigen tegen 2030 voor ten minste 25% uit gerecycleerde kunststoffen moeten bestaan, waarvan 25% afkomstig moet zijn uit autowrakken (European Commission, 2023). Verder zijn er geen specifieke doelstellingen gekend op het niveau van kunststofconversie.

Het vergroten van het aandeel gerecycleerde kunststoffen in kunststofproducten brengt diverse uitdagingen met zich mee. Net zoals bij de productie van nieuwe polymeren, is voldoende vraag naar gerecycleerde kunststofproducten essentieel om investeringen in recyclagetechnologieën en infrastructuur te rechtvaardigen. De kosten voor gerecycleerde kunststoffen zijn vaak hoger door uitgebreide voorbehandelingsprocessen om het gewenste kwaliteitsniveau te bereiken. Variaties in de eigenschappen van de feedstock kunnen leiden tot negatieve impact op kwaliteit en prestaties van het eindproduct. Producenten moeten voldoen aan specifieke eisen met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu. In deze gevallen zijn inconsistenties in het eindproduct uitgesloten.

2.2 Aanbod van gerecycleerde materialen: de verwerking van kunststofhoudend afval

Dit deel licht toe hoe het aanbod van gerecycleerde materialen berekend wordt, hoeveel secundair materiaal er beschikbaar is in België en de geselecteerde landen (nl., Nederland, Duitsland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, Spanje en Italië) en welke uitdagingen er zijn om de kwaliteit te verhogen.

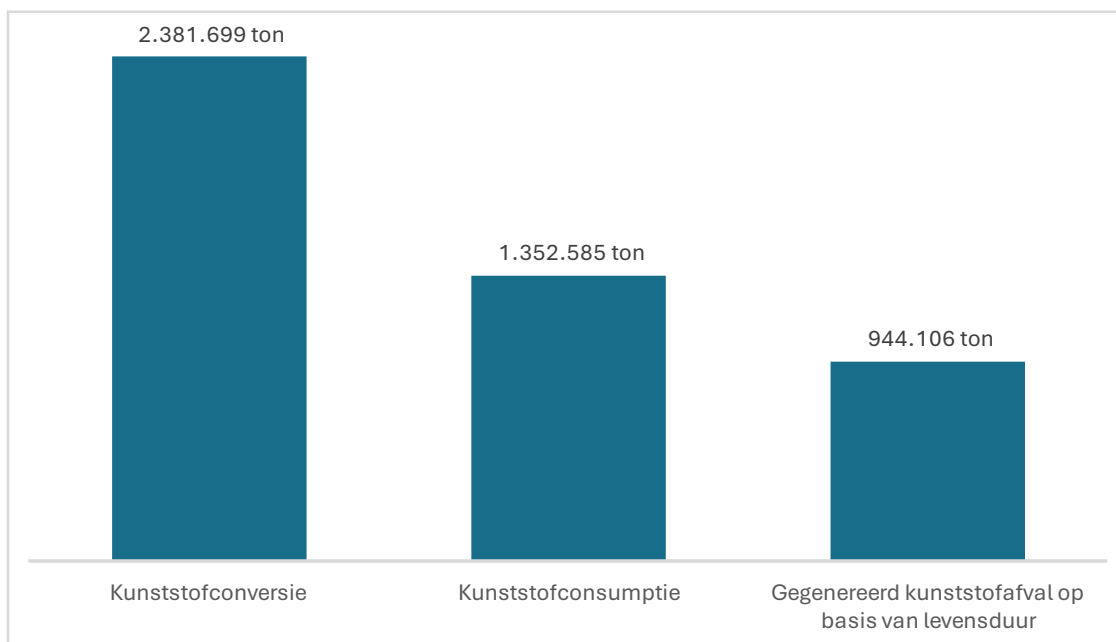
De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval wordt ingeschat op basis van historische consumptie en de gemiddelde levensduur voor de verschillende toepassingen weergegeven in Figuur 8. In de sectie 5.3: “Toelichting methodologie” zijn meer details beschikbaar. Gezien de rol van consumptie in deze berekening, licht dit hoofdstuk ook kort de consumptie van kunststoffen in België voor het jaar 2022 toe. Daarna gaat het hoofdstuk in op gegenereerd afval en verwerking in België en in enkele relevante geselecteerde landen.



Figuur 8: Visualisatie van de gemiddelde levensduur per toepassing

2.2.1 Consumptie van kunststoffen als basis van gegenereerd afval in België

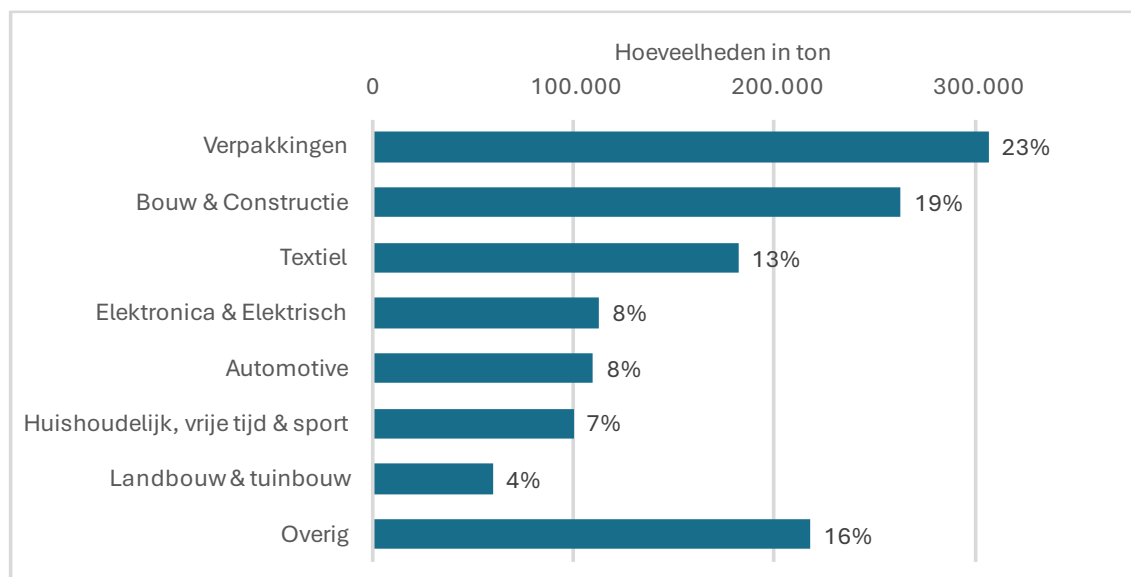
Consumptie van kunststofproducten is in België aanzienlijk kleiner vergeleken met kunststofconversie. Zoals eerder vermeld is polymeerproductie en kunststofconversie in België gericht op export. Dit betekent ook dat consumenten niet noodzakelijk kunststofproducten consumeren die lokaal werden vervaardigd. Een voorbeeld hiervan is textiel. In België wordt voornamelijk textiel vervaardigd voor gespecialiseerde toepassingen, terwijl kleding in het buitenland wordt vervaardigd. Hierdoor is de samenstelling per toepassing en polymeer voor consumptie, en bijgevolg kunststofafval niet noodzakelijk hetzelfde als de noden voor kunststofconversie.



Figuur 9: Relatie tussen conversie, consumptie en gegenereerd kunststofafval in België 2022 in ton¹²

De totale consumptie van kunststoffen in België in 2022 wordt geschat op 1.352.585 ton. Opnieuw zijn verpakkingen de belangrijkste toepassing met 306.502 ton, gevolgd door Bouw & constructie met 263.000 ton en textiel met 182.083 ton.

¹² Kunststofconversie wordt besproken in sectie 2.1.2: “Kunststoffen in conversie in België”. De hoeveelheid kunststofconsumptie per toepassing en polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe, EEA (2019) en Textile Exchange (2023). Kunststofafval wordt besproken in sectie 2.2.2: “Aanbod van kunststofafval in België”. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: “Toelichting methodologie” en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

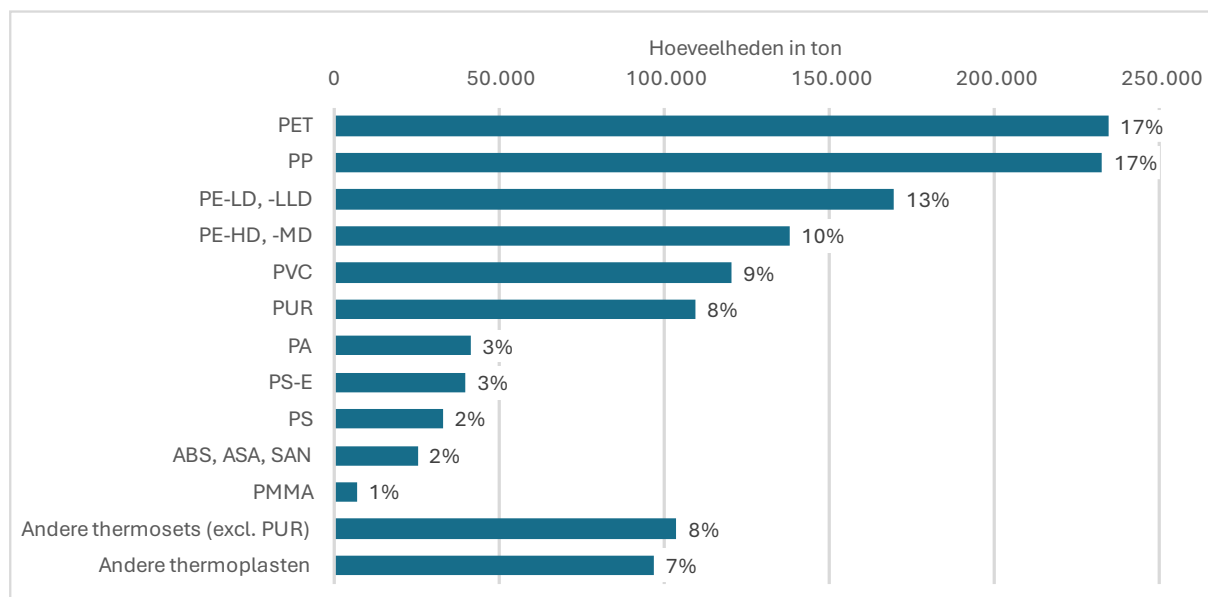


Figuur 10: Samenstelling kunststofconsumptie per toepassing in België 2022 in ton¹³

Het relatief belang van polymeren in consumptie¹⁴ is enigszins verschillend van de samenstelling op het niveau van productie en conversie. Opvallend is het overwicht van PET in consumptie. PET is met 234.542 ton het populairste polymeer in consumptie, ten aanzien van 4^{de} plaats in conversie en 8^{ste} in productie. De populariteit van PET kan verklaard worden door het gebruik ervan in verpakkingen (e.g. drankflessen) en textiel (e.g. polyester). De belangrijkste polymeren zijn verder vergelijkbaar met de conversie in België.

¹³ De hoeveelheid kunststofconsumptie per toepassing en polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe, EEA (2019) en Textile Exchange (2023). Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: “Toelichting methodologie” en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

¹⁴ De samenstelling op polymeerniveau voor consumptie en kunststofafval in België wordt ingeschat op basis van het relatief gebruik van polymeren in conversie voor iedere toepassing op Europees niveau (Plastics Europe, 2024). Concreet wordt uitgegaan dat consumptie van kunststoffen en kunststofafval dezelfde samenstelling van polymeren per toepassing vertoont ten aanzien van de totale conversie op Europees niveau.



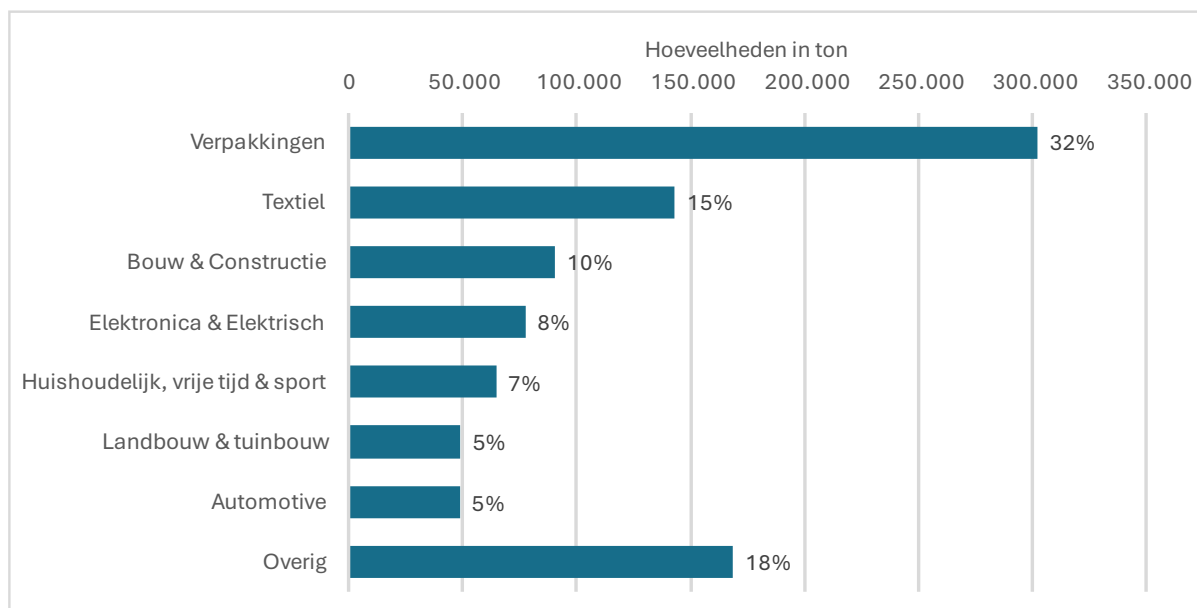
Figuur 11: Samenstelling kunststofconsumptie per polymeer in België 2022 in ton¹⁵

2.2.2 Aanbod van kunststofafval in België

De totale hoeveelheid gegenereerd kunststofafval in België voor het jaar 2022 wordt geschat op 944.106 ton¹⁶. Figuur 12 toont dat het gegenereerd afval voornamelijk bestaat uit verpakkingen (32%; 301.904 ton), textiel (15%; 143.102 ton) en kunststofafval uit bouw & constructie (10%; 90.387 ton).

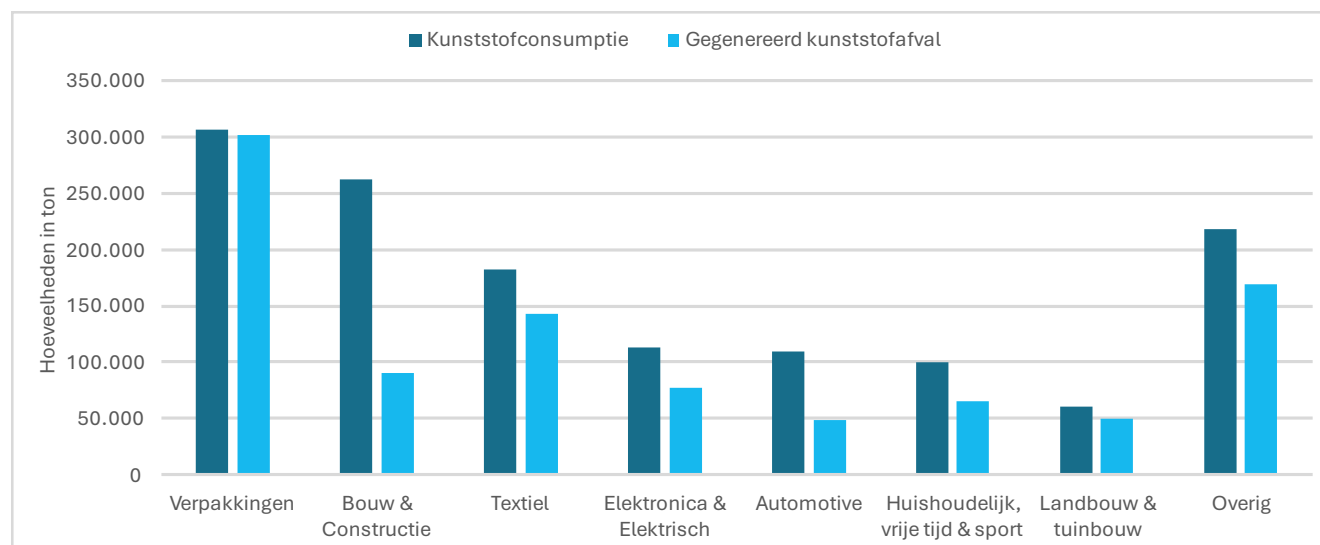
¹⁵ De hoeveelheid kunststofconsumptie per toepassing en polymeer zijn gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe, EEA (2019) en Textile Exchange (2023). De samenstelling op polymeerniveau voor consumptie in België wordt ingeschat op basis van het relatief gebruik van polymeren in conversie voor iedere toepassing op Europees niveau (Plastics Europe, 2024).

¹⁶ De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval wordt ingeschat op basis van historische consumptie en de gemiddelde levensduur voor de verschillende toepassingen. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".



Figuur 12: Samenstelling van gegenereerd kunststofafval per toepassing in België 2022 in ton¹⁷

De impact van de inschatting op basis van gemiddelde levensduur en historische consumptie per toepassing wordt zichtbaar in Figuur 13. Voor verpakkingen is het gegenereerd afval in 2022 bijna gelijk aan de consumptie, terwijl bij bouw en automotive toepassingen de verschillen groot zijn.



Figuur 13: Vergelijking van kunststofconsumptie en gegenereerd kunststofafval per toepassing in België 2022

Er zijn geen significante verschillen te observeren op niveau van relatief belang van polymeren tussen consumptie en gegenereerd afval. Verpakkingen is bij uitstek de grootste toepassing en de samenstelling binnen iedere

¹⁷ De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval wordt ingeschat op basis van historische consumptie en de gemiddelde levensduur voor de verschillende toepassingen. De samenstelling op polymeerniveau van kunststofafval in België wordt ingeschat op basis van het relatief gebruik van polymeren in conversie voor iedere toepassing op Europees niveau (Plastics Europe, 2024). Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

toepassingen wordt verwacht gelijk te blijven tussen consumptie en afval. Hierdoor blijven PET, PP, PE-LD en PE-HD de meest voorkomende polymeren in het gegenereerd afval.

2.2.3 Afvalverwerking in België

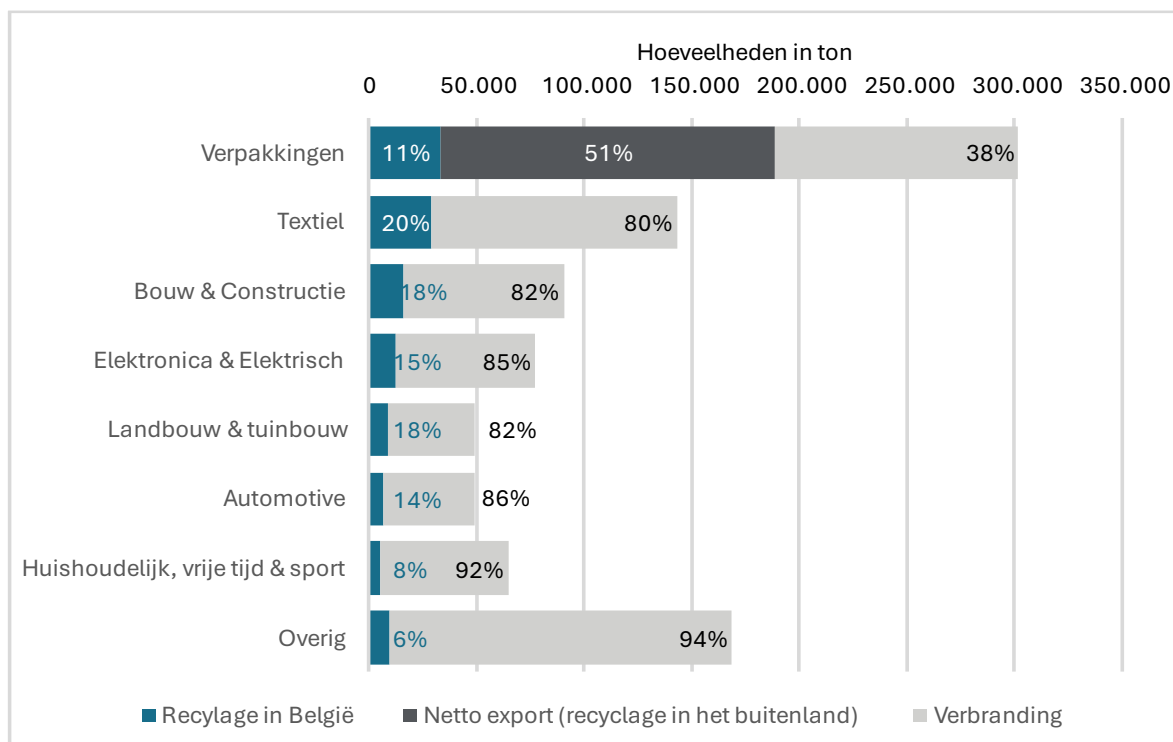
In 2022 werd van de totale 944.106 ton gegenereerd kunststofafval, 120.753 ton (13%) gerecycleerd in België¹⁸. Het grootste aandeel van het gegenereerd afval werd verbrand met energiewinning, namelijk 668.075 ton of 71% van het totaal gegenereerde afval. Op het niveau van toepassingen is steeds verbranding de meest voorkomende verwerkingsmethode¹⁹, voornamelijk kunststoffen in gemengd afval. Het is mogelijk dat een deel van de fractie verbranding in realiteit gestort werd (Plastics Europe, 2024). Deze fractie wordt verwacht beperkt te zijn voor België. Naast recyclage en verbranding werd ook iets meer dan 155.000 ton (16%) geëxporteerd voor recyclage²⁰. Recyclage van Belgisch kunststofafval bedraagt dus 29% van het gegenereerd kunststofafval, al gebeurt een groot deel dus in het buitenland.

Uit Figuur 14 is ook af te leiden dat het vermelde aandeel geëxporteerd kunststofafval afkomstig is van verpakkingsafval. Deze hoeveelheid reflecteert enkel de netto export van België in 2022 en werd afgeleid uit een overzicht van exportbestemmingen beschikbaar via de UPV-systemen belast met het beheer van verpakkingen (Fost plus en Valipac) (Interregionale Verpakkingscommissie, 2023). In totaal werd in België voor het jaar 2022 472.169 ton kunststofafval geëxporteerd, waarvan 254.295 ton intra-EU27 en 217.874 extra-EU27 (Eurostat, 2022). De import bedroeg 316.863 ton afval. Dit benadrukt de rol van België, in het bijzonder de verschillende havens, voor de invoer en uitvoer van (kunststof)afval. De figuur bevat enkel de netto uitvoer (voor verwerking).

¹⁸ De hoeveelheid kunststofafval bestemd als input voor recyclage betreft waarschijnlijk een onderschatting van de reële hoeveelheden kunststofafval die worden gerecycleerd in België. Afvalverwerkers in het Vlaamse Gewest doen aangifte aan de OVAM van hoeveelheden afvalstoffen die toekomen bij de vestigingen. Er werd 235.000 ton kunststofafval met Belgische oorsprong en 146.000 ton met buitenlandse oorsprong gerapporteerd voor het jaar 2024 door een beperkte selectie afvalverwerkers. Dit zijn de hoeveelheden afvalstoffen die toekomen bij de vestigingen in de selectie volgens hun aangifte in MATIS als afvalverwerking. De onderlinge uitwisseling van afvalstoffen tussen de vestigingen is niet opgenomen in het totaal.

¹⁹ De totale hoeveelheid kunststofafval bestemd voor verbranding is mogelijks een overschatting van de realiteit als gevolg van de onderschatting van de hoeveelheid kunststofafval bestemd als input voor recyclage.

²⁰ In totaal werd in België voor het jaar 2022 472.169 ton kunststofafval geëxporteerd, waarvan 254.295 ton intra-EU27 en 217.874 extra-EU27 (Eurostat, 2022). De import bedroeg 316.863 ton afval. Voor de hoeveelheid geëxporteerd kunststofafval van verpakkingen is de eindbestemming gekend. Deze hoeveelheid is overeenkomstig met de delta import en export. Voor deze reden werd gekozen om netto-export op te nemen in het overzicht.

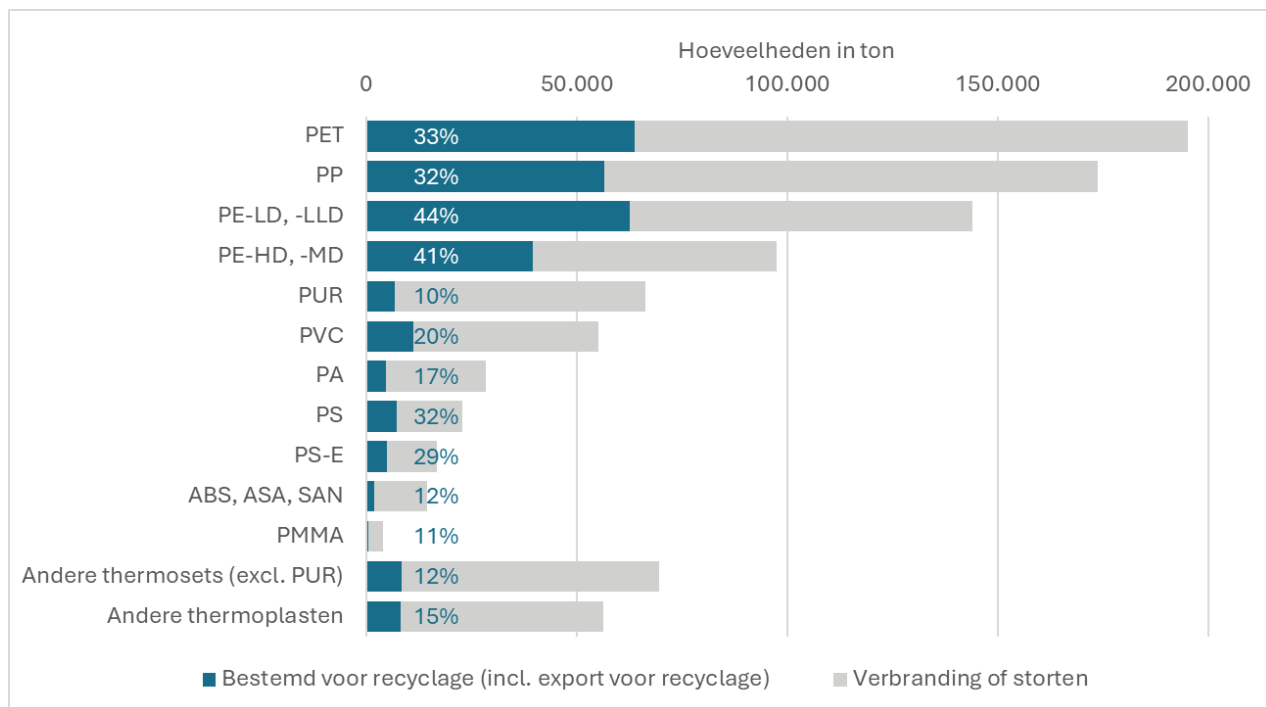


Figuur 14: Bestemming van gegenereerd kunststofafval per toepassing in België 2022²¹

De totale hoeveelheid geëxporteerd verpakkingsafval werd gerecycleerd. Dit betekent dat kunststofhoudend verpakkingsafval voornamelijk gerecycleerd wordt (62%) zelfs al gebeurt het grootste deel buiten België. Fost plus heeft sinds 2022 verschillende acties ondernomen voor het stimuleren van recyclage in België (Fost plus, 2024; Valipac, 2021). Deze acties worden verder besproken in de scenario's naar de toekomst.

Het gegenereerd kunststofafval in België bestaat voornamelijk uit PET (195.146 ton), PP (173.787 ton), PE-LD (144.045 ton) en PE-HD (97.530 ton). Deze polymeren vertonen ook het grootste aandeel bestemd voor recyclage, wat te verklaren is door hun rol in verpakkingen. Het aandeel bestemd voor recyclage van het totale beschikbare afval is het grootste voor PE-LD, waarvan 44% wordt gerecycleerd. Het kleinste aandeel betreft PUR, waarvan slechts 10% wordt gerecycleerd.

²¹ De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval (post-consument) per toepassing bestemd als input voor recyclage, export en verbranding is gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe (2024), IVCIE Activiteitenverslag 2023 en Eurostat 'Trade in waste'. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".



Figuur 15: Verwerking van kunststofafval per polymeer in België (2022)²²

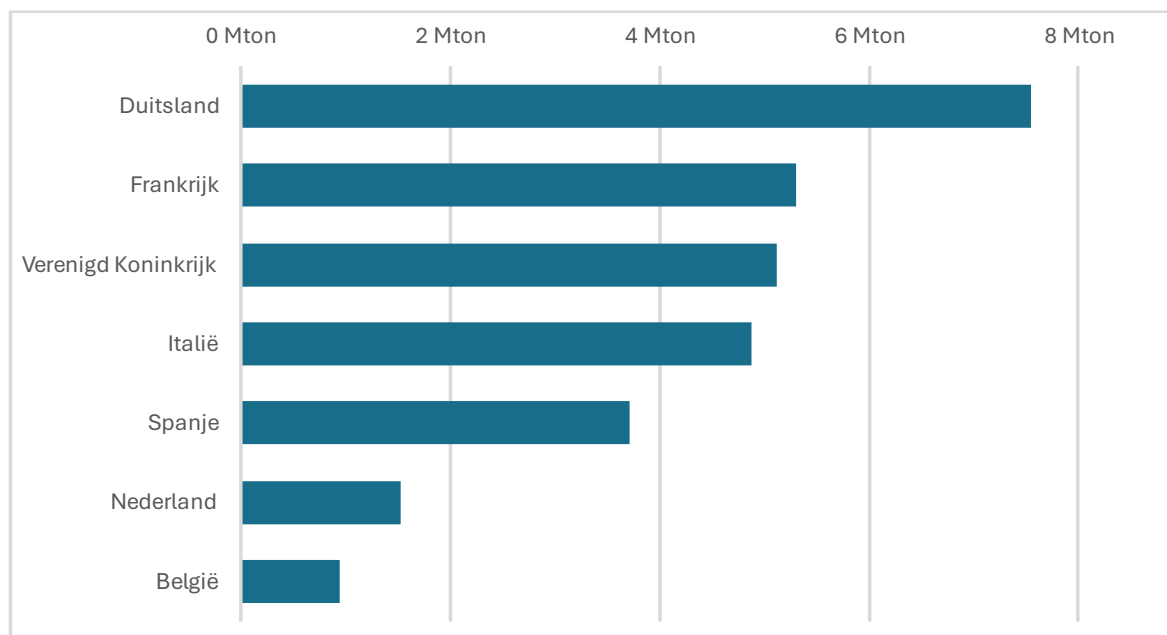
Figuur 15 toont dat er nog potentieel is om de fractie die naar stortplaats of verbranding gaat te devieren naar recyclage per polymeer. Het grootste potentieel betreft PET met ongeveer 130.000 ton, gevolgd door PP met ongeveer 120.000 ton, PE-LD met 80.000 ton, en PUR en PE-HD met beide ongeveer 60.000 ton. Deze hoeveelheden kunnen mogelijk nog gevaloriseerd worden door middel van verschillende recyclagetechnologieën.

Om Vlaanderen werkelijk te positioneren als recyclage hub, is het potentieel van gegenereerd kunststofafval in België relatief beperkt, vooral in vergelijking met de omvang van polymeerproductie en kunststofconversie. Er is echter nog behoorlijk potentieel voor recyclage, gezien de hoeveelheid kunststofafval bestemd voor verbranding. Vlaanderen zal ook internationaal logistieke ketens moeten optimaliseren om een stabiele stroom van kunststofafval te verzekeren, naast de inspanningen om lokale inzameling, sortering en verwerking te verbeteren. Ter ondersteuning van deze discussie wordt in de volgende sectie ingegaan op het gegenereerd kunststofafval en de verwerking ervan in geselecteerde landen.

2.2.4 De huidige situatie in de geselecteerde landen

Zoals eerder vermeld zal er meer kunststofafval nodig zijn vergeleken met het gegenereerd kunststofafval in België voor het behalen van de klimaatambities, voornamelijk door de omvang van polymeerproductie in Vlaanderen. Voor deze reden wordt in deze sectie ook de hoeveelheid kunststofafval in een selectie van relevante landen besproken, namelijk Nederland, Duitsland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, Spanje en Italië.

²² De samenstelling op polymeerniveau voor consumptie en kunststofafval in België wordt ingeschat op basis van het relatief gebruik van polymeren in conversie voor iedere toepassing op Europees niveau (Plastics Europe, 2024). Concreet wordt uitgegaan dat consumptie van kunststoffen en kunststofafval dezelfde samenstelling van polymeren per toepassing vertoont ten aanzien van de totale conversie op Europees niveau. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: “Toelichting methodologie” en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.



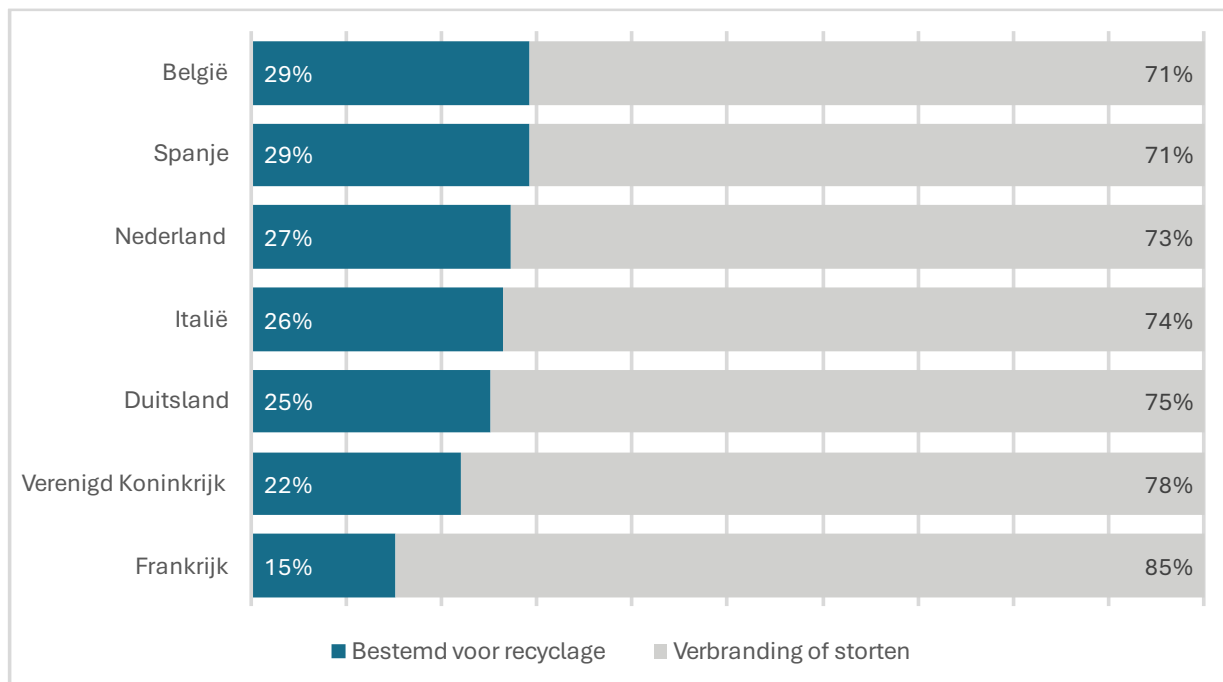
Figuur 16: Hoeveelheid gegenereerd kunststofafval in geselecteerde landen 2022 in miljoen ton²³

De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval in de geselecteerde landen wordt opnieuw ingeschat op basis van consumptie en gemiddelde levensduur per toepassing en bedraagt 28.076.347 ton. Figuur 16 toont dat de grootste hoeveelheid kunststofafval in Duitsland zit met 7.550.478 ton, gevolgd door Frankrijk met 5.308.980 ton, het Verenigd Koninkrijk met 5.113.942 ton, Italië met 4.875.053 ton, Spanje met 3.706.525 ton en Nederland met 1.521.369 ton. Duitsland, Frankrijk en Nederland zijn samen goed voor ongeveer 51% van het totaal gegenereerd kunststofafval voor de geselecteerde landen. Er is in België aanzienlijk minder afval gegenereerd vergeleken met de geselecteerde landen. Dit is te verklaren door de verschillen in bevolkingsaantallen tussen de verschillende landen.

Het aandeel van het kunststofafval bestemd voor recyclage in 2022 is het grootste in Spanje met 29%, gevolgd door Nederland met 27%, en Italië met 26%. Duitsland en het Verenigd Koninkrijk stuurden respectievelijk 25% en 22% van het gegenereerd kunststofafval naar recyclage. In Frankrijk is het aandeel slechts 15% van het totale gegenereerde kunststofafval. Voor de volledigheid zijn de gegevens van België ook opgenomen in Figuur 17. Inclusief het aandeel verpakkingsafval gerecycleerd in het buitenland, doet België het net iets beter dan Spanje.

Spanje, Italië, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk storten nog steeds aanzienlijke hoeveelheden kunststofafval. Dit is niet het geval voor België, Nederland en Duitsland omwille van een verbod op het storten van ongesorteerd of brandbaar afval. In de landen met een verbod zijn de hoeveelheden bestemd voor stortplaats insignificant. Een stortverbod leidt dus niet noodzakelijk tot hogere percentages recyclage, maar wel tot valorisatie door middel van verbranding met energiewinning.

²³ De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval per toepassing en de verwerkingsmethode voor de geselecteerde landen is gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe (2024), Textiles Exchange (2023) en Eurostat (2022). Deze inschatting werd opgemaakt op basis van dezelfde methode toegepast voor België. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

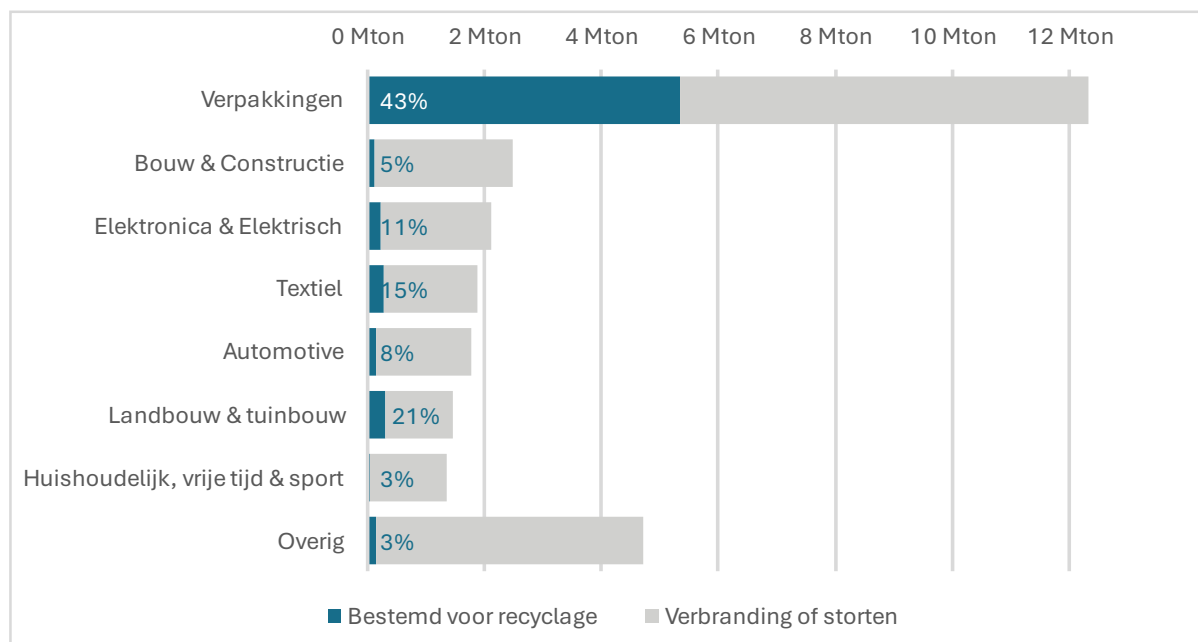


Figuur 17: Percentage bestemd voor recyclage van totaal gegenereerd kunststofafval voor ieder van de geselecteerde landen 2022²⁴

Het overzicht illustreert ook dat er nog een enorm potentieel is om de fractie die naar stortplaats of verbranding gaat te devieren naar recyclage. Het is essentieel om samenwerkingsverbanden aan te gaan met geselecteerde landen om de stroom van kunststofafval te vergroten en te stabiliseren.

Uit Figuur 18 is af te leiden dat verpakkingen in de geselecteerde landen verantwoordelijk zijn voor het grootste aandeel in het totale gegenereerde kunststofafval, namelijk 44% of 12.342.050 ton. De andere toepassingen vertegenwoordigen elk minder dan 10% van het totaal. Net zoals in België is het aandeel bestemd voor recyclage van het totaal gegenereerd het grootste voor verpakkingen met ongeveer 43% van het gegenereerd verpakkingsmatig kunststofafval. Verpakkingen worden gevolgd door landbouw & tuinbouw met 21% en textiel met 15% bestemd voor recyclage. Recyclage gaat hier zowel over closed-loop (verpakkingen terug naar verpakkingen) als open-loop (verpakkingen naar textielvezels of textiel naar vossen).

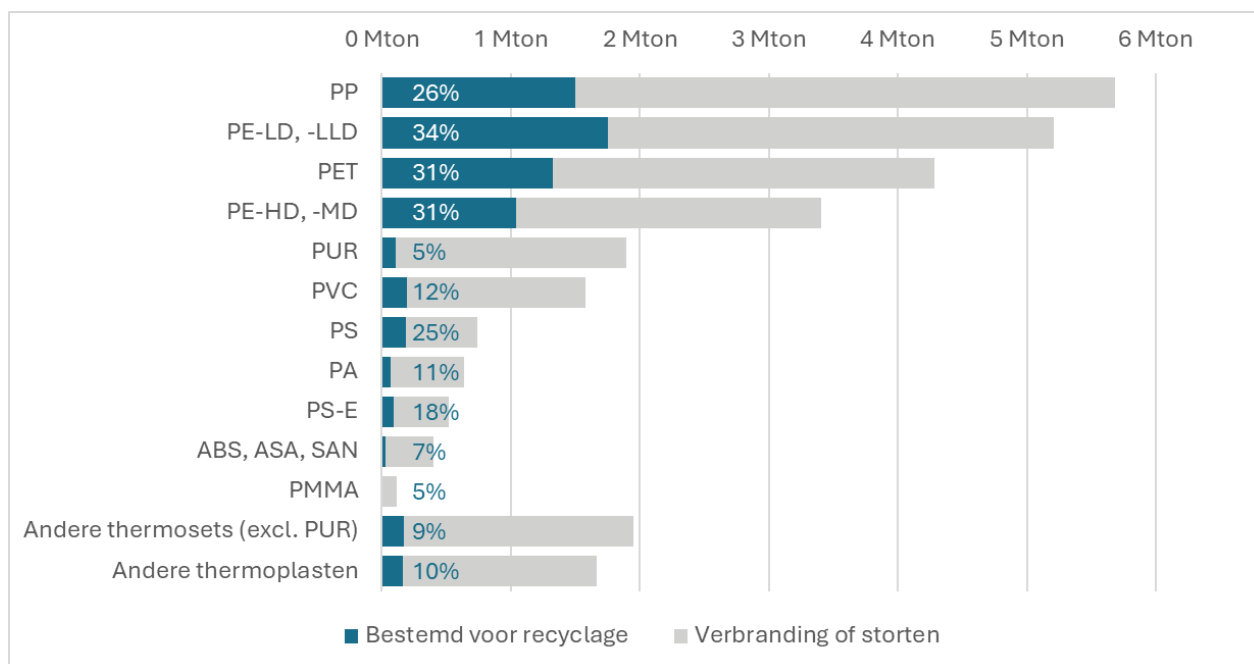
²⁴ De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval per toepassing en de verwerkingsmethode voor de geselecteerde landen is gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe (2024), Textiles Exchange (2023) en Eurostat (2022). Deze inschatting werd opgemaakt op basis van dezelfde methode toegepast voor België. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".



Figuur 18: Percentage bestemd voor recyclage van totaal gegenereerd kunststofafval per toepassing in geselecteerde landen 2022²⁵

Het gegenereerd kunststofafval in de geselecteerde landen bestaat voor ongeveer de helft uit polyolefinen, waarvan PP de grootste fractie betreft, gevolgd door PE-LD en PE-HD. De top 5 wordt vervolledigd door PET en PUR. Verpakkingen is de grootste toepassing en verpakkingsmatig kunststofafval wordt ook aanzienlijk meer gerecycleerd. Hierdoor wordt er proportioneel meer gerecycleerd dan er afval gegenereerd is voor de polymeren die ingezet worden in verpakkingen. Zo wordt er 34% van het totaal gegenereerd afval van PE-LD gerecycleerd, gevolgd door PET met 31%, PE-HD met 31% en PP met 26%.

²⁵ De hoeveelheid gegenereerd kunststofafval per toepassing en de verwerkingsmethode voor de geselecteerde landen is gebaseerd op een Deloitte analyse van Plastics Europe (2024), Textiles Exchange (2023) en Eurostat (2022). Deze inschatting werd opgemaakt op basis van dezelfde methode toegepast voor België. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".



Figuur 19: Overzicht van de verwerking van kunststofafval in geselecteerde landen per polymeer²⁶

Voor de inschatting van het potentieel kunststofafval dat geïmporteerd kan worden als input voor de verschillende recyclage technologieën, kan worden gekeken naar het aandeel dat in de huidige situatie nog niet wordt gerecycleerd in de geselecteerde landen.

In de huidige situatie zou er ongeveer 10 miljoen ton kunststofafval bestaande uit polyolefinen (PP, PE-LD en PE-HD) nog niet gerecycleerd worden. Polyolefinen vertonen het grootste potentieel en deze polymeren zijn uitermate geschikt voor mechanische kunststofrecyclage, polymeerrecyclage en feedstockrecyclage. Indien het kunststofafval verder uit gesorteerd kan worden naar kwaliteitsvolle monostromen is mechanische kunststofrecyclage geschikt. Deze stromen kunnen ook opgewaardeerd worden voor specifieke toepassingen door middel van polymeerrecyclage. De resterende gemengde fractie kan bestemd worden voor verwerking via feedstockrecyclage. Aangezien deze polymeren ook enorm prevalent zijn in polymeerproductie en kunststofconversie in België, kan het aantrekken van deze fractie waardevol zijn voor het behalen van de doelstellingen.

Polyolefinen worden gevolgd door PET waarvan er ongeveer 3 miljoen kunststofafval nog niet werd gerecycleerd in de geselecteerde landen. PET kan gerecycleerd worden door middel van mechanische kunststofrecyclage, polymeerrecyclage en monomeerrecyclage, maar moet vermeden worden in feedstockrecyclage. Hierdoor zal recyclage van PET voornamelijk bijdragen aan gerichte toepassingen in kunststofconversie. De productiecapaciteit voor PET is in België relatief beperkt ten aanzien van andere polymeren (nl. 6% van de totale beschikbare productiecapaciteit). Monomeerrecyclage voor PET is reeds sterk ontwikkeld en de output blijft relevant voor het vervangen van fossiele monomeren in de productie van PET.

Voor PUR is het potentieel in de geselecteerde landen geschat op 1,8 miljoen ton. Van de totale hoeveelheid PUR afval wordt slechts 5% gerecycleerd in de geselecteerde landen. PUR kan mogelijk interessant zijn voor België, gezien de beschikbare productiecapaciteit (9% van de totale productiecapaciteit) en het gebruik van PUR in kunststofconversie (7% van de totale conversie). PUR is voornamelijk geschikt voor verwerking door middel van

²⁶ De samenstelling per polymeer voor kunststofafval in geselecteerde landen wordt ingeschat op basis van het relatief gebruik van polymeren in conversie voor iedere toepassing op Europees niveau (Plastics Europe, 2024). Dezelfde benadering werd toegepast voor België. Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

monomeerrecyclage en in beperkte mate ook mechanische kunststofrecyclage. De inzet van het gerecycleerde materiaal is dus beperkter vergeleken met polyolefinen, maar gezien de lage performantie kan België hier een voortrekkersrol in nemen.

PVC is er ongeveer 1.5 miljoen ton nog niet gerecycleerd in de geselecteerde landen en is voornamelijk geschikt voor mechanische kunststofrecyclage en polymeerrecyclage. Deze gerecycleerde materialen kunnen ingezet worden op het niveau van kunststofconversie.

PS en PS-E hebben samen een potentieel van ongeveer 1 miljoen ton. Het is mogelijk om PS(-E) te verwerken door middel van mechanische kunststofrecyclage en polymeerrecyclage. Echter de vraag naar gerecycleerde PS(-E) in conversie is in België eerder beperkt. Het potentieel is groter ter ondersteuning van de doelstelling op het niveau van productie door PS(-E) te verwerken met monomeerrecyclage.

Ten slotte is er voor PA iets meer dan 500.000 ton gegenereerd, gevolgd door ABS, ASA en SAN met ongeveer 400.000 ton en PMMA met 100.00 ton. Het potentieel voor deze polymeren is kleiner in termen van relevantie voor productie en conversie in België, en de hoeveelheid gegenereerd kunststofafval.

In conclusie, de analyse van de verwerking van gegenereerd kunststofafval in de geselecteerde landen toont aan dat er nog een grote hoeveelheid kunststofafval niet gerecycleerd wordt. België kan hierop inspelen door deze fractie te importeren voor recyclage. Deze import zal ook cruciaal zijn voor het behalen van de ambitie op het niveau van productie en conversie. In de context van deze ambitie vertonen polyolefinen (PP, PE-LD en PE-HD) het grootste potentieel, gezien hun prevalentie en geschiktheid voor verschillende recyclagetechnologieën. PUR, PVC, PS(-E) zijn minder prevalent, maar sluiten aan bij de huidige situatie in België voor polymeerproductie en kunststofconversie. Specifiek voor PUR kan België mogelijks een voortrekkersrol opnemen. PET, hoewel minder prevalent, biedt ook mogelijkheden, vooral door mechanische en monomeerrecyclage.

2.2.5 Uitdagingen voor hoogwaardig aanbod van gerecycleerde materialen

Om aan de vraag naar gerecycleerde materialen te voldoen moet niet alleen de fractie van het kunststofafval dat naar recyclage gaat verhogen, maar moet ook de kwaliteit van de aangeboden materialen naar boven. Recyclage van kunststoffen werkt immers het beste met zuivere en homogene afvalstromen, ongeacht de recyclagetechnologie. Bijkomend hebben voorbehandelingsprocessen (e.g. sorteren, wassen) een significante impact op de economische rendabiliteit van recyclage. Verontreiniging in de afvalstroom is voor alle toepassingen een uitdaging. Voorbeelden van verontreiniging zijn voedselresten voor verpakkingen; cement, gips en andere bouwmaterialen voor bouw & constructie; aarde, pesticiden en andere landbouwchemicaliën voor landbouw en tuinbouw. Sorteren aan de bron en selectieve inzameling verder opdrijven is essentieel om het volume en de kwaliteit van de gerecycleerde materialen te verhogen (Plastics Europe, 2024).

Recyclageprocessen worden bemoeilijkt door de enorme diversiteit aan producten, materialen en kunststoffen. Veel producten bestaan uit een mix van verschillende kunststoffen of kunststoffen vermengd met andere materialen zoals metaal, papier en glas (e.g., multilaag verpakkingen en kleinere onderdelen in elektronica). Deze problemen worden aangepakt door initiatieven rond Ecodesign, modulariteit en standaardisatie. Een specifieke aanpak onder Ecodesign is Design for Recycling. Deze initiatieven richten zich op het ontwerpen van producten die gemakkelijk(er) te recyclen zijn. Dit omvat het vermijden van complexe combinaties van materialen en het gebruik van mono-materialen waar mogelijk. Bij modulariteit wordt het ontwerp aangepast om gemakkelijk(er) te demonteren en onderdelen te vervangen. Naast de positieve impact op levensduur van het product, bevordert dit ook de recycleerbaarheid. Standaardisatie vermindert dan weer de variatie in materiaalgebruik.

Ook kan de samenstelling van de kunststoffen op zichzelf een uitdaging vormen voor recyclage. Op Europees niveau is er nood aan een eengemaakte markt voor kunststofafval, ondersteund door gestandaardiseerde kwaliteitsvereisten voor het gerecycleerd materiaal. Naast samenwerkingen gericht op ecodesign en design for recycling, is het belangrijk dat noodzakelijke productinformatie beschikbaar wordt gemaakt voor de verschillende actoren in de kunststofwaardeketen. Verschillende fabrikanten gebruiken verschillende samenstellingen en additieven, wat de uniformiteit van het recyclaat vermindert. Additieven zijn vaak niet gekend op het moment van inzameling of recyclage. Voor toepassingen met een langere levensduur, zoals bouw & constructie, is het mogelijk dat deze stoffen inmiddels verboden zijn onder Europese regelgeving zoals bijvoorbeeld REACH (Europese Commissie, 2006), verordening betreffende persistente organische verontreinigende stoffen (Europese

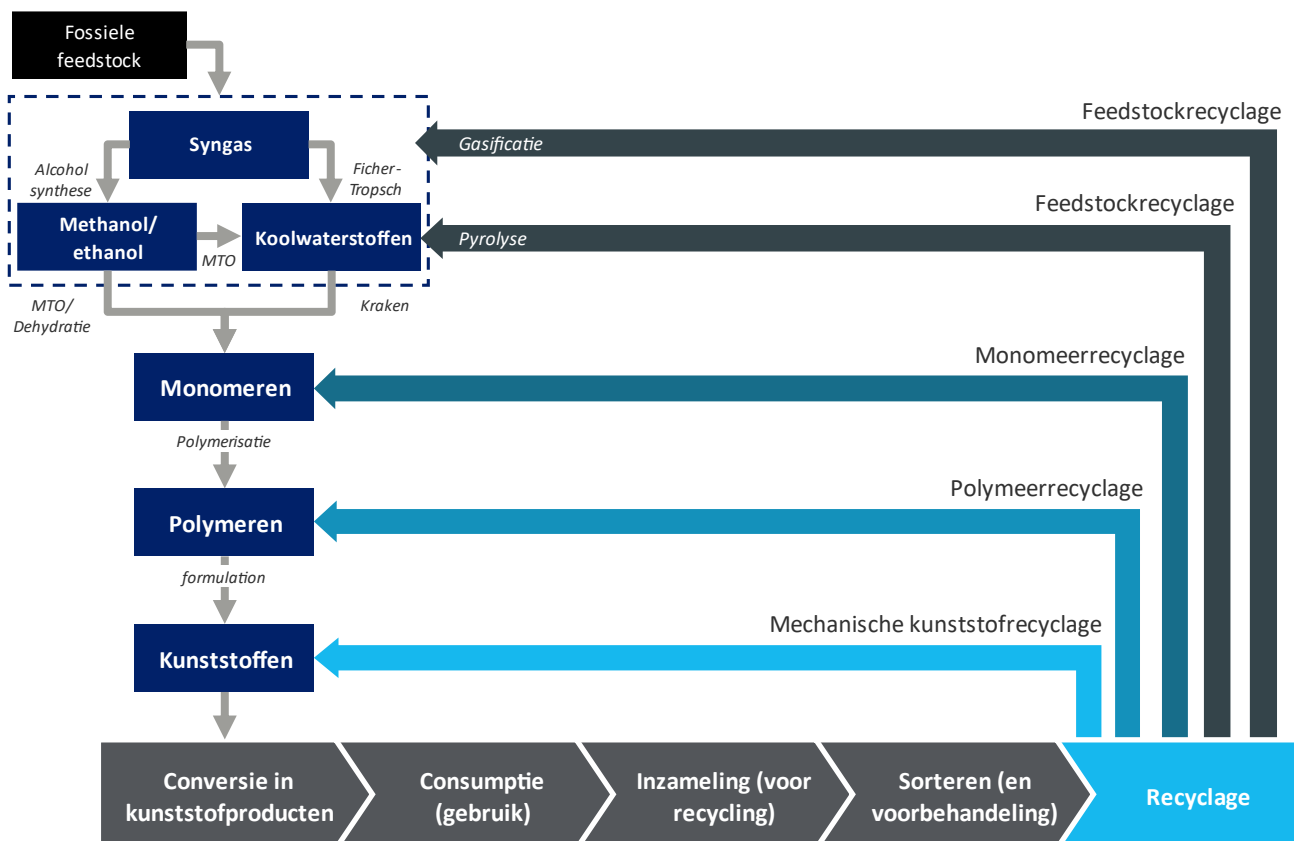
Commissie, 2019), of RoSH (Europese Commissie, 2011). In de toepassing bouw & constructie is bijvoorbeeld het gebruik van loodhoudende stabilisatoren in PVC een gekend probleem. In elektronische apparaten kunnen broomhoudende brandvertragers leiden tot de nood voor speciale behandeling. Ook voor geïmporteerd kunststofafval is dit een aandachtspunt. Het risico bestaat dat in het land van oorsprong bepaalde stoffen worden gebruikt die hier verboden zijn. Daarnaast kan ook de vorm van de kunststofrecyclage bemoeilijken, zoals schuimvormige kunststoffen (PUR en PS-E). De celstructuur met ingesloten lucht bemoeilijkt het verwijderen van verontreinigingen. Bijkomend maakt het lage gewicht en hoge volume het transport en de opslag inefficiënt.

2.3 Sorte- en recyclage capaciteit in België en Europa

Dit onderdeel beschrijft eerst de belangrijkste recyclagetechnologieën en gaat dan in op de huidige verwerkingscapaciteit in België.

2.3.1 Categorië van recyclagetechnologieën

Deze studie clustert de verschillende recyclagetechnologieën op basis van de output van het recyclageproces in vier categorieën: mechanische kunststofrecyclage, polymeerrecyclage, monomeerrecyclage en feedstockrecyclage. Hieronder wordt een toelichting voorzien van elke categorie aan de hand van concrete voorbeelden.



Figuur 20: Overzicht recyclage technologieën en hun rol in de waardeketen

Mechanische kunststofrecyclage

Mechanische kunststofrecyclage verwerkt kunststofafval door middel van processen zoals malen, wassen, scheiden, drogen en regranuleren tot secundaire grondstoffen of producten zonder de chemische structuur van het materiaal te veranderen (Delva, et al., 2019). Het eindproduct (kunststofkorrels) kan opnieuw ingezet worden in conversie, maar wordt vaak gecombineerd met additieven om de kwaliteit te verhogen of te uniformiseren.

Deze technologie is theoretisch geschikt voor alle thermoplastische polymeren (bijv. PP, PE en PET). De toepassing is matuur en energie-efficiënt. Het proces vereist een lage mate van verontreiniging en zuivere, gesorteerde stromen. Een klassiek voorbeeld van een monostroom zijn PET-flessen ingezameld via een statiegeldsysteem voor “bottle-to-bottle” recyclage. In het specifiek geval van voedselcontacttoepassingen is dan ook een voorafgaande doorgedreven sortering aanbevolen. Andere elementen met impact op de kwaliteit van het eindproduct zijn thermo-mechanische degradatie tijdens het recyclage proces, degradatie tijdens de levensduur (blootstelling aan zuurstof, licht en vocht), onverenigbaarheid van polymeren en contaminatie door additieven, vulstoffen of andere polymeren. Een kritiek op mechanische kunststofrecyclage is dat gerecycleerde kunststoffen vaak inferieure mechanische eigenschappen hebben vergeleken met virgin materialen, wat hun toepassingsmogelijkheden beperkt of waardoor bijkomende additieven worden toegevoegd om hiervoor te corrigeren. Dit proces is ook gekend als “downcycling”.

De beschikbare capaciteit voor mechanische kunststofrecyclage in België voor het jaar 2023 wordt geschat op 500.000 ton per jaar (Plastics Recyclers Europe, 2023). Dit wordt in meer detail besproken in sectie “2.3.2 Recyclagecapaciteit in België”.

Polymeerrecyclage

Onder deze categorie vallen technologieën ook gekend als “fysische recyclage”, “dissolutie” en “solvent-based purification”. Kunststofafval wordt gemaald en toegevoegd aan een solvent met hoge oplosbaarheid voor het polymeer en lage oplosbaarheid voor de contaminanten. Hierdoor kan het polymeer geëxtraheerd worden door het in een “non-solvent” te plaatsen om het polymeer opnieuw te laten precipiteren. Na filtratie, wassen en drogen is het eindproduct een polymeer ontdaan van additieven en geur- & kleurstoffen. Tijdens het proces blijft de chemische structuur van het polymeer intact en, verschillend van monomeerrecyclage, is er geen polymerisatiestap meer nodig (Krause, et al., 2024).

Theoretisch kan deze technologie toegepast worden op de meeste polymeren, onder voorwaarde dat een geschikt solvent beschikbaar is en de contaminanten in de afvalstroom gekend zijn. Polymeerrecyclage is reeds toegepast op PS, PET, PE, PA, PP en PVC uit voornamelijk verpakkings- en isolatiemateriaal (Eunomia, 2020; Zero Waste Europe, 2019). Afvalstromen zijn echter onvoorspelbaar en de aanwezige contaminanten onbekend. In de huidige vorm is de toepassing beperkt tot monostromen en wordt een voorafgaande doorgedreven sortering aanbevolen. Het voordeel is wel dat de output de kwaliteit van fossiel gebaseerde (“virgin”) polymeren kan benaderen, hoewel het mogelijk is dat sporen van het gebruikte solvent aanwezig blijven. Restanten van additieven of andere contaminanten kunnen het verdere gebruik beperken, bijvoorbeeld voor toepassingen met voedselcontact. De technologie toont wel potentieel voor de recyclage van textiel (e.g. mix van polyester en katoen). Zoals bij mechanische kunststofrecyclage wordt het recyclaat verder verwerkt om nieuwe producten te creëren, waardoor er degradatie kan optreden doorheen de tijd. Omwille van het droogproces is de energievraag meestal hoger vergeleken met mechanische kunststofrecyclage, maar lager ten aanzien van feedstockrecyclage. Anderzijds wordt zuiver polymeer verkregen en moeten, in tegenstelling tot de inzet van mechanisch recyclaat, geen additieven toegevoegd worden. Het gebruik van oplosmiddelen dient echter bedachtzaam te gebeuren om milieuschade en gezondheidsrisico's te voorkomen. Zorgvuldige selectie en beheer van oplosmiddelen zijn essentieel om de voordelen van deze technologie te maximaliseren.

In België werkt INEOS Inovyn aan een proeffabriek voor de verwerking van PVC in Jemeppe-sur-Sambre (Ineos, 2024) en PureCycle aan een polypropyleen (PP) recyclagefaciliteit met een jaarlijkse capaciteit van 59.000 ton in het NextGen District van de Port of Antwerp-Bruges (PureCycle, 2023). Omwille van het gebruik van solvents is het logischerwijs te verwachten dat deze installaties zich in een (petro)-chemische context ontwikkelen.

Monomeerrecyclage

Monomeerrecyclage is de meest complexe categorie vanwege de grote diversiteit aan technieken. Het gemeenschappelijke kenmerk van deze technieken is dat het eindproduct een monomeer is. Dit is ook de reden dat deze technieken frequent gegroepeerd worden onder de noemer “depolymerisatie”, waarbij soms verder onderscheid gemaakt wordt tussen thermische of chemische depolymerisatie (of ook “solvolyse”).

Onder chemische depolymerisatie vallen technieken die gebruik maken van solvents om polymeren af te breken in hun bouwstenen (e.g. monomeren). Het proces kan beschreven worden als het exact tegenovergestelde van

polymerisatie. Afhankelijk van het specifiek solvent worden verschillende benamingen gebruikt. Voorbeelden zijn methanolysis met methanol als solvent, hydrolyse met water, glycolysis met ethyleenglycol en aminolysis met ammoniak. Monomeerrecyclage, specifiek via solvents, is voornamelijk toepasbaar op condensatie polymeren (e.g. PET, PU, PA, PC, PLA). Dit maakt deze technologie nuttig voor flessen en ander verpakkingsmateriaal, textiel, matrassen, schuim, en bijvoorbeeld visnetten. Voor PET is deze technologie reeds gedemonstreerd op grote schaal.

Thermische depolymerisatie wordt veelal gegroepeerd onder pyrolyse. Pyrolyse wordt later behandeld onder “feedstockrecyclage”, gezien het eindproduct pyrolyse olie is en geen monomeer. PS, PMMA en PA kunnen wel gedepolymeriseerd worden door middel van thermochemische processen naar hun respectievelijke monomeren.

De output, namelijk monomeren, kan opnieuw ingezet worden voor de productie van polymeren met eenzelfde kwaliteit als fossiel-gebaseerde polymeren. Hierdoor heeft de technologie potentieel voor voedsel-contact toepassingen. Echter, er is ook hier een homogene afvalstroom vereist, soms met bijkomende voorbehandelingsprocessen, afhankelijk van de samenstelling van het kunststofhoudend afval. Voor thermochemische depolymerisatie is een bijkomende uitdaging de energievraag.

Er is reeds capaciteit aanwezig in België voor monomeerrecyclage. In Port of Antwerp-Bruges heeft Indaver een industriële plant met capaciteit van 26.000 ton per jaar gevestigd. Indaver recycleert zo PS afkomstig van verpakkingsafval aangeleverd door Citeo en Fost plus (Indaver, 2024). Daarnaast plant TripleHelix met het SurePure project een proefinstallatie voor de (hydro-)glycolysis van PUR (TripleHelix, 2024). Trinseo heeft samen met SYNOVA en Worley een installatie aangekondigd voor de verwerking van 15.000 ton PS per jaar (SYNOVA, 2022). Monomeerrecyclage is in het bijzonder interessant voor Vlaanderen gezien de directe inzetbaarheid in de grote polymerisatie-installaties in de huidige petrochemische cluster.

Feedstockrecyclage

Feedstockrecyclage omvat thermochemische processen waarbij polymeren worden afgebroken tot kleinere moleculen door middel van hittebehandeling in afwezigheid van zuurstof in het geval van pyrolyse of beperkte aanwezigheid van zuurstof of stoom in het geval van gasificatie (Eunomia, 2020; Deloitte, VUB-IES en Climact, 2020). In deze studie wordt uitgegaan van de assumptie dat het bekomen product na feedstockrecyclage wordt ingezet op het niveau van de naftakraker of stoomkraker met het oog op de productie van monomeren voor verdere materiaaltoepassingen. De assumptie dat afvalstoffen als vervangingsproduct voor primaire materialen worden ingezet in een processtap vooraan in de productieketen van brandstoffen (bijv. delayed cooker, MHP, etc.) werd in deze studie niet meegenomen.

Gasificatie gebruikt zeer hoge temperaturen (700-1500°C), hoger dan andere recyclage technologieën (Ragaert, et al., 2023), voor de productie van syngas (een mengsel van waterstof en koolmonoxide) uit complexe en gemengde afvalstromen. De gebruikte afvalstroom kan naast kunststofafval, ook andere organische materialen zoals biomassa en gemeentelijk vast afval bevatten. Het syngas dat wordt geproduceerd door gasificatie kan worden gebruikt als grondstof voor de productie van verschillende chemische producten zoals methanol, ethanol, ammoniak en Fischer-Tropsch vloeistoffen. Deze chemische producten kunnen vervolgens worden gebruikt voor de productie van nieuwe polymeren, waardoor gasificatie een alternatief biedt voor verbranding. Gasificatie wordt hier wel vermeld, maar niet verder weerhouden in de context van deze studie. De huidige inzet van gasificatie richt zich op een “waste-to-energy” oplossing, waardoor de bijdrage aan de circulariteit van kunststoffen wordt beperkt. Een voorbeeld hiervan is de aangekondigde investering van een gasificatie installatie in Spanje voor het omzetten van gemengd stedelijk afval (400.000 ton capaciteit) tot methanol met het oog op gebruik als alternatieve brandstof (Repsol, 2025).

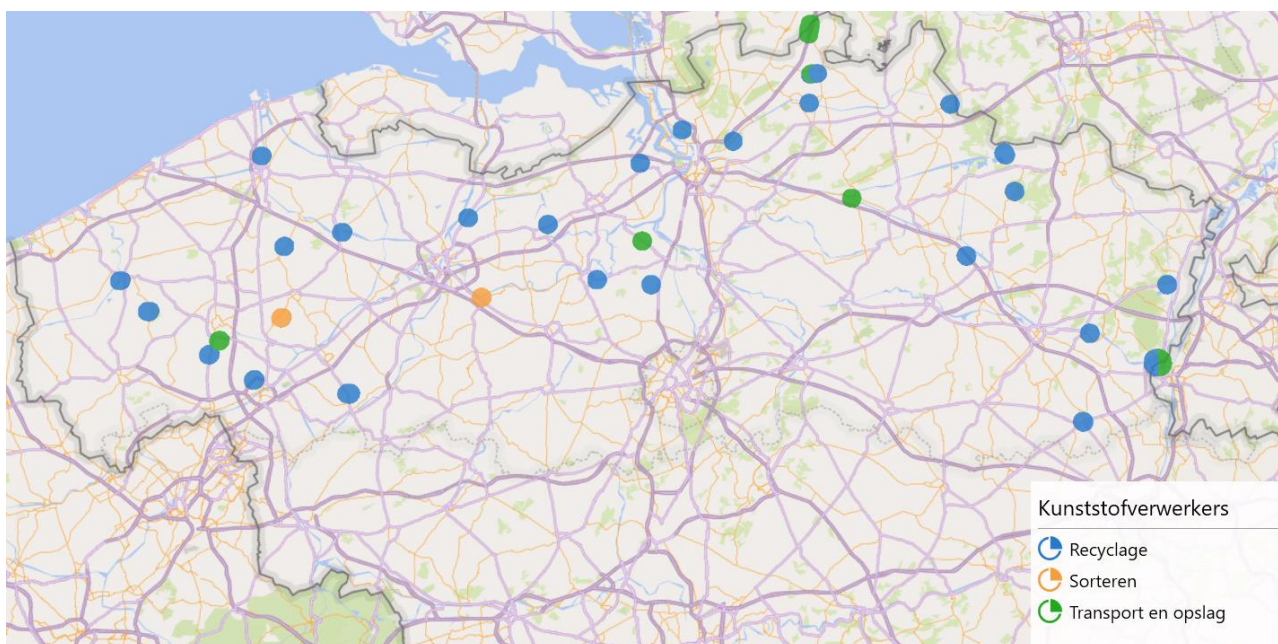
Hoewel lager vergeleken met gasificatie, gebruikt pyrolyse ook hoge temperaturen (300-900°C) om (versnipperd) kunststofafval te kraken in een zuurstofloze omgeving. Het resulterende product, pyrolyse-olie, kan als substituuut voor nafta ingezet worden voor de productie van monomeren. De olefinen en aromaten geproduceerd door pyrolyse en stoomkraken zijn vergelijkbaar met de virgin basischemicaliën gemaakt van nafta. Ze kunnen worden omgezet in polymeren van virgin-achtige kwaliteit. De kwaliteit van het eindproduct is afhankelijk van de kwaliteit en voorbehandeling van het kunststofafval dat wordt ingezet als feedstock. De benodigde zuiverheidsgraad van de feedstock voor pyrolyse is in het algemeen lager vergeleken met die benodigd voor mechanische kunststofrecyclage, polymeerrecyclage en monomeerrecyclage, maar hoger vergeleken met gasificatie.

De feedstock voor pyrolyse bestaat voornamelijk uit polyolefinen (PP en PE). Polyvinylchloride (PVC), polytetrafluorethyleen (PTFE), polyurethaan (PU), polyamide (PA) en polyethyleentereftalaat (PET) zijn niet geschikt voor pyrolyse. Deze polymeren kunnen schadelijke gassen produceren die een negatieve impact hebben op de chemische samenstelling en bruikbaarheid van het eindproduct. Een bijkomende uitdaging voor pyrolyseolie uit kunststofafval is de aanwezigheid van chloor, broom, zuurstof, stikstof en metalen. Hierdoor kan de pyrolyseolie niet rechtstreeks worden ingezet in petrochemische processen zonder voorbehandelingsprocessen.

In termen van beschikbare capaciteit voor feedstockrecyclage in Vlaanderen, zijn er verschillende operationele installaties en aankondigingen. Indaver kan met de Plastics2Chemicals site naast PS ook polyolefinen recycleren tot pyrolyse olie (Indaver, 2024). Daarnaast is Renasci actief in Oostende met een totale jaarlijkse capaciteit van 120.000 ton voor RDF (“Refused Derived Fuel”) (totale site, niet enkel pyrolyse installatie) waarbij gemengd kunststofafval verwerkt wordt tot pyrolyse olie (Borealis, 2023). Daarnaast zijn er ook aankondigingen van pyrolyse installaties van Freepoint Eco-Systems in North Sea Port met een jaarlijkse recyclingcapaciteit van ongeveer 80.000 ton (North Sea Port, 2024), alsook SynPet Technologies en Kolmar Group AG voor een site in de Port of Antwerp-Bruges (SynPet, 2023). Hoewel autobanden geen deel uitmaken van de scope van het rapport, is het belangrijk om te melden dat Bolder Industries, VTTI en Laupat Industries plannen hebben voor de verwerking ervan door middel van pyrolyse (De Tijd, 2022; Made in, 2025; Port of Antwerp-Bruges, 2025). Ook voor deze installaties is het te verwachten dat deze zich ontwikkelen in de nabijheid van de (petro)-chemische installatie en is het daarom belangrijk om het potentieel voor Vlaanderen te onderzoeken.

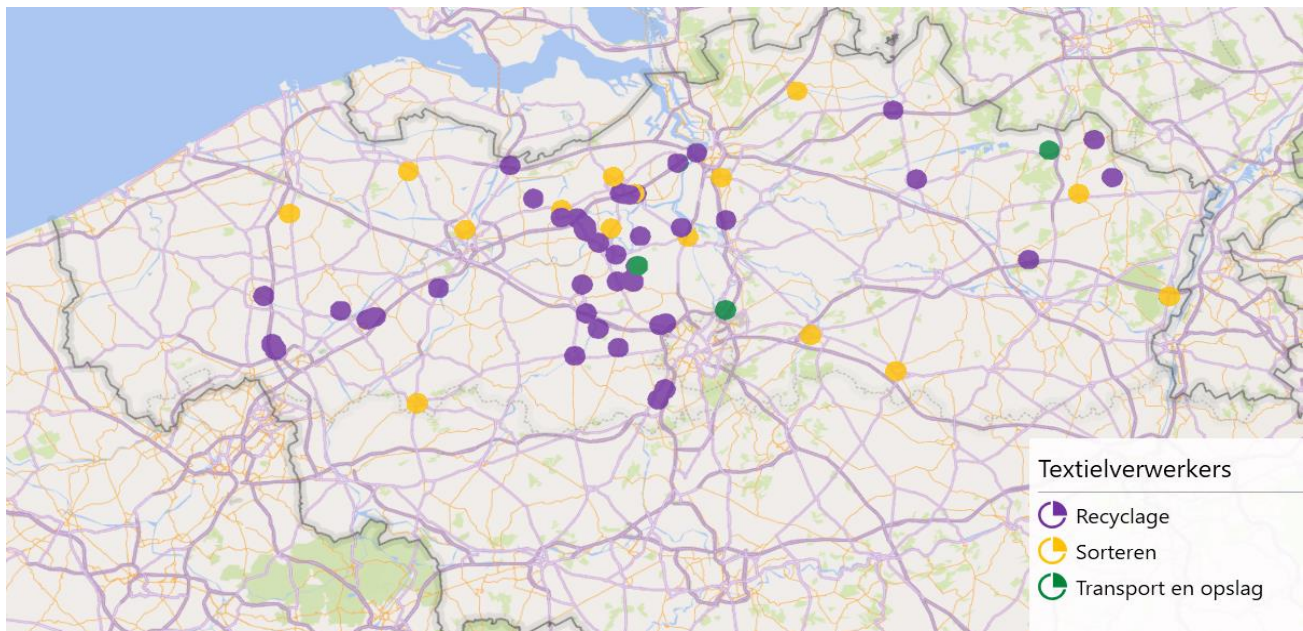
2.3.2 Recyclagecapaciteit in België

Vlaanderen beschikt over een breed scala aan **verwerkers van kunststofafval**, van kleine lokale verwerkers tot grote internationale ondernemingen (Figuur 21). Deze bedrijven variëren ook sterk in specialisatie. Sommige bedrijven richten zich op verschillende polymeren zoals LDPE, HDPE, PP en soms uitgebreid met PS, ABS, en PVC. Anderen zijn dan weer gespecialiseerd in de recyclage van specifieke materialen zoals polyurethaan (PUR) of geëxpandeerd polystyreen (PS-E) (OVAM, 2025).



Figuur 21: Overzicht verwerkers van kunststofafval in Vlaanderen

Naast het overzicht van kunststofafvalverwerkers is er een apart overzicht beschikbaar voor **verwerkers van textielafval** (Figuur 22). Deze zijn talrijker dan de verwerkers van kunststofafval en geografisch ook sterk verspreid. Dit is gedeeltelijk te verklaren doordat de lijst met verwerkers van textielafval ook bedrijven opneemt actief in tweehandskleding, soms ook gecategoriseerd als “mechanische behandeling”.



Figuur 22: Overzicht verwerkers van textielafval in Vlaanderen

Bedrijven waarvoor de activiteit niet gekend is, werden niet opgenomen in de overzichten. In beide overzichten werden bedrijven die recyclage combineren met andere activiteiten (bijv. transport en opslag, of sortering) opgenomen in de categorie “recyclage” (OVAM, 2025).

Binnen de EU27+3 speelt België een belangrijke rol in de kunststofrecyclagesector. Met een geïnstalleerde capaciteit van ongeveer 500.000 ton, bevindt België zich in de top 8 van Europese landen wat betreft recyclagecapaciteit (Plastics Recyclers Europe, 2023). Een inschatting van de totale verwerkingscapaciteit per polymeer is niet beschikbaar.

De totale **geïnstalleerde capaciteit in Europa** is gegroeid van 12,5 miljoen ton in 2022 naar 13,2 miljoen ton in 2023. Er waren ongeveer 850 bedrijven actief in de recyclage van kunststoffen, waarvan ongeveer de helft met een recyclagecapaciteit van minder dan 10 kiloton. In Nederland en Duitsland zouden de grootste installaties aanwezig zijn, met een capaciteit die groter is dan het gemiddelde over de andere landen heen (Plastics Recyclers Europe, 2023).

Duitsland is koploper met een capaciteit tussen 2 en 2,5 miljoen ton. Spanje volgt met ongeveer 2 miljoen ton, en Italië, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk hebben elk tussen 1 en 1,5 miljoen ton. Polen en Nederland hebben capaciteiten tussen 0,75 en 1 miljoen ton. PO-films hebben de grootste geïnstalleerde recyclagecapaciteit, gevolgd door PET, PP, HDPE, PVC en gemengde kunststoffen.

De effectiviteit van recyclage vraagt een holistische aanpak met aandacht voor de volledige waardeketen. Naast inzameling en recyclage speelt ook **sorteer capaciteit** een belangrijke rol. In bovenstaande figuren worden talrijke organisaties geïdentificeerd die sortering uitvoeren, vaak gecombineerd met recyclage. Voor iedere recyclagetechnologie is namelijk enige vorm van sortering of voorbehandeling noodzakelijk voor een voldoende kwaliteitsvolle output te kunnen bekomen. Gezien de impact van voorbehandelingsprocessen op de totale kostprijs van het gerecycleerde materiaal worden deze processen idealiter vermeden door sortering aan de bron. Dit is in de praktijk in veel gevallen geen optie en is het dus noodzakelijk dat sortering effectief en efficiënt wordt uitgevoerd.

Een breed scala aan technologieën wordt momenteel gebruikt voor de sortering van kunststofafval. Deze technologieën variëren van handmatige demontage en selectie tot geautomatiseerde processen zoals versnipperen, zeven, lucht- of vloeistofdichtheidscheiding en zelfs magnetische scheiding (bijv. e-waste). Ook op het niveau van sortering worden innovatieve oplossingen onderzocht. Spectrofotometrische sortering maakt gebruik van bijvoorbeeld UV (ultraviolet) en NIR (nabij infrarood) licht om verschillende soorten kunststof te identificeren en te scheiden. Deze sorteerprocessen kunnen ook verder ondersteund worden door het aanbrengen

van digitale markeringen of watermerken op de kunststofproducten. Daarnaast is er ook een groot potentieel voor AI om via beeldherkenning bepaalde kunststoffen te identificeren en uit te sorteren.

Sorteerinstallaties worden vaak gebouwd met het oog op specifieke toepassingen. In België zijn er bijvoorbeeld 6 sorteercentra beschikbaar voor het sorteren van huishoudelijke kunststofverpakkingen, waarvan 3 gevestigd in Vlaanderen (Fost plus, 2025). De huidige sorteercapaciteit in Vlaanderen is enigszins goed ontwikkeld en draagt vandaag al bij aan de recyclage van verschillende toepassingen (bijv. verpakkingen). Er wordt ook nog geïnvesteerd in sorteercapaciteit in België, bijvoorbeeld de samenwerking tussen Renewi en Freepoint Eco-systems in North Sea Port rond sortering en voorbehandeling gericht op het leveren van 80.000 ton voor de recyclage installatie (De Tijd, 2023; Industrie Linqs, 2024).

In het licht van benodigde hoeveelheden kunststofafval is het waarschijnlijk dat de huidige capaciteit onvoldoende is om Vlaanderen volwaardig te kunnen positioneren als recyclage hub. Er zijn er nog uitdagingen op het gebied van kwaliteit en kwantiteit van het aangeboden kunststofhoudend afval. Om de kwantiteit van kunststofafval te verbeteren werd in een eerder project, “Plastics Recycling Hub”, voorgesteld dat toekomstige initiatieven zich moeten richten op het verbeteren van de logistieke efficiëntie en het creëren van een geïntegreerd logistiek model door multimodaal transport, het hub-and-spoke model, synergiën tussen bedrijven, en digitalisatie (VIL, 2023).

2.4 Rol van Vlaanderen

Omwille van ruimere toegang tot Belgische data en statistieken werd het rekenmodel opgesteld op Belgisch niveau. De tabel hieronder vertaalt de belangrijkste gegevens naar het Vlaamse niveau door gebruik te maken van benaderende omslagsleutels. Voor de volledigheid worden ook de gegevens van de andere regio's opgenomen in het overzicht. Vlaanderen draagt bij tot 77% van de polymeerproductie in België en zelfs tot 79% van de kunststofconversie. De Vlaamse bijdrage tot de Belgische consumptie en afvalproductie is met bijna 60% in lijn met de bevolkingsverdeling terwijl de bijdrage van de Vlaamse recyclagesector met 63% nog net iets groter is.

Gegevens voor 2022 in ton	België	Vlaanderen	Wallonië	Brussel Hoofdstedelijk Gewest
Polymeerproductie (volume) ²⁷	5.909.777	4.555.844	1.353.933	0
Kunststofconversie ²⁸	2.381.699	1.881.654	486.413	13.632
Kunststofconsumptie ²⁹	1.352.585	804.857	406.272	141.456
Gegenereerd kunststofafval ³⁰	944.106	561.791	283.578	98.737
Kunststofafval als input voor recyclage ³¹	120.753	75.650	34.847	10.256

Tabel 5: De belangrijkste gegevens voor 2022 per regio

Vlaanderen beschikt over een hoog geconcentreerd ecosysteem van actoren die actief zijn in de kunststofwaardeketen. Dit ecosysteem wordt versterkt door de strategische ligging op het kruispunt van grote Europese markten. Vlaanderen heeft performante UPV-systemen met hoge maturiteit en een bevolking die ervaren is in het gescheiden aanbieden van kunststofafval. Hierdoor wordt al een belangrijk aandeel kunststofafval

²⁷ Voor de verdeling van polymeerproductie (capaciteit en volume) per regio werd beroep gedaan op gegevens uit de Polyglobe databank.

²⁸ Voor de verdeling van kunststofconversie per regio werd beroep gedaan op gegevens gepubliceerd door de Nationale Bank van België voor het jaar 2022 (Regionale rekeningen per A64 - NUTS 1: "Vervaardiging van producten van rubber of kunststof (22)").

²⁹ Voor de verdeling van kunststofconsumptie per regio werd beroep gedaan op gegevens gepubliceerd door de Nationale Bank van België voor het jaar 2022 (Consumptieve bestedingen van huishoudens).

³⁰ Voor de verdeling van gegenereerd kunststofafval per regio werd beroep gedaan op gegevens gepubliceerd door de Nationale Bank van België voor het jaar 2022 (Consumptieve bestedingen van huishoudens).

³¹ Voor de verdeling van kunststofafval als input voor recyclage per regio werd beroep gedaan op gegevens gepubliceerd door de Nationale Bank van België voor het jaar 2022 (Regionale rekeningen per A64 - NUTS 1: "Afvalwaterafvoer; inzameling, verwerking en verwijdering van afval; terugwinning; sanering en ander afvalbeheer (37-39)").

gerecycleerd. Bovendien is er een afzetmarkt voor gerecycleerde materialen aanwezig, afhankelijk van de kwaliteit. De kunststofwaardeketen wordt verder versterkt door beschikbaar personeel met de juiste "know-how" en opleiding. Er zijn ook verschillende samenwerkingsmogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe technologieën met de academische wereld, waaronder basisonderzoek, en tussen bedrijven onderling via bijvoorbeeld pilootprojecten. Deze samenwerkingen worden verder gestimuleerd door verschillende initiatieven, waaronder het Moonshot innovatieprogramma en Catalisti, de innovatiecluster voor de chemische en kunststofindustrie (Moonshot, 2025; Catalisti, 2025). Hierdoor kunnen synergiën in de kunststofwaardeketen volop benut worden.

Vlaanderen kampt echter ook met enkele beperkingen. Een daarvan is het nijpend tekort aan bedrijventerreinen (VLAIO, 2025). Naast de beperkte ruimte zijn er ook uitdagingen verbonden met het behouden van verkregen vergunningen (e.g., rechtszekerheid). Een andere uitdaging is het verzekeren van een stabiele toelevering van voldoende kwaliteitsvol kunststofafval. De beschikbare hoeveelheid in Vlaanderen is beperkt en er bestaat concurrentie tussen valorisatiemogelijkheden (bijv. export, verbranding en recyclage). De technologie om deze kunststofafvalstromen te sorteren en recyclen is in verschillende gevallen ook nog onvoldoende matuur. Bijkomend is de markt voor kunststofafval in Europa onvoldoende geharmoniseerd, waardoor het aantrekken van kunststofafval uit het buitenland wordt bemoeilijkt (bijv. administratieve lasten).

Ten aanzien van polymeerproductie is de inzameling, sortering, voorbehandeling en recyclage van kunststofafval versnipperd. De verscheidenheid aan kleine bedrijven en beperkte diversifiëring in voorbehandeling en recyclage bemoeilijkt doorgedreven samenwerkingen in de kunststofwaardeketen, met het risico dat bepaalde afvalstromen onderbenut blijven. Bijkomend is de vraag naar gerecycleerde materialen in de huidige situatie ook nog beperkt. De prijs voor gerecycleerde materialen is algemeen ook nog hoger dan voor virgin materialen. Bijkomend bestaat er ook nog steeds een negatieve perceptie van de consument ten aanzien van gerecycleerde toepassingen.

De kunststofwaardeketen wordt ook geconfronteerd met verschillende bedreigingen. De laatste jaren staat de concurrentiepositie van de kunststofwaardeketen in Vlaanderen sterk onder druk. Er wordt een toename geobserveerd in de hoeveelheid geïmporteerde kunststoffen (voornamelijk extra-EU), zowel virgin als gerecycleerd. Deze zijn vaak prijscompetitief en het is niet steeds duidelijk of deze geïmporteerde kunststoffen voldoen aan dezelfde voorwaarden die gelden voor lokaal geproduceerde of gerecycleerde kunststoffen. Bijkomend staat ook export onder druk omwille van een dreigende handelsoorlog met de invoering van heffingen. De kunststofwaardeketen kent een hoge mate van onderlinge afhankelijkheid. Het risico bestaat dat het verdwijnen van één schakel in de kunststofwaardeketen ook de economische rendabiliteit van de andere schakels in gedrang brengt. De lokale productie is niet alleen noodzakelijk als afzetmarkt voor gerecycleerde materialen, maar dus ook afhankelijk van de aanwezigheid van sorteer- en recyclageactiviteiten. De lange-termijn verankering van de productie is ook afhankelijk van de aanwezigheid van sorteer- en recyclageactiviteiten en de beschikbaarheid van voldoende kwaliteitsvolle gerecycleerde materialen.

Terzelfdertijd worden ingrijpende adaptaties verwacht in functie van de klimaatdoelstellingen en de gerelateerde regelgeving. In sommige gevallen bestaat er nog onduidelijkheid over de finale doelstellingen of modaliteiten. Er is bijvoorbeeld een lopende discussie met betrekking tot de mogelijkheid voor een 90% reductiedoelstelling tegen 2040 ten aanzien van 1990. In andere gevallen worden Europese richtlijnen inconsistente geïmplementeerd over de verschillende lidstaten heen. Een voorbeeld hiervan is de verscheidenheid in UPV-systemen en de daaraan verbonden verplichtingen tussen de lidstaten. Daarboven is Vlaanderen voor het behalen van circulaire doelstellingen (alsook klimaatdoelstellingen) sterk afhankelijk van buitenlandse afvalstromen. Ook in andere Europese landen wordt sterk ingezet op recyclage en wordt een toename verwacht in de vraag naar gerecycleerde materialen. Kunststofafval is ook gegeerd in andere sectoren in de context van emissiereducties. Zo is er bijvoorbeeld interesse vanuit staal- en cementproductie. Hierdoor bestaat er toenemende concurrentie rond kunststofafval tussen landen en verschillende sectoren.

De uitbouw van de benodigde sorteer- en recyclagecapaciteit vraagt investeringen en deze dreigen te verschuiven naar andere landen omwille van de daar beschikbare (financiële) ondersteuning. Indien Vlaanderen niet in staat is een aantrekkelijk investeringsaanbod te voorzien, bestaat het risico dat het op termijn zijn technologische voorsprong kan verliezen. Wat verloren is, is moeilijk terug te winnen (bijv. first mover advantage).

Ondanks de uitdagingen en bedreigingen is de Vlaamse kunststofwaardeketen goed gepositioneerd om in te zetten op enkele opportuniteiten. Er is nog veel potentieel in het verhogen van het aandeel gegenereerd kunststofafval

bestemd voor recyclage, zowel in België als Europa. Er zijn nog verschillende onderbenutte afvalstromen waaronder bedrijfsverpakkingen, bouw- en constructiematerialen, landbouwfolies, medisch materiaal, enz.

Ten aanzien van Vlaanderen zijn de UPV-systemen in Europa nog niet volledig matuur. Vlaanderen kan een voortrekkersrol opnemen op Europees niveau door de kennis en ervaring te delen om zo de performantie in andere lidstaten te verbeteren. Vlaanderen zou bijkomend kunnen inzetten op het aantrekken en verwerken van deze fractie bijkomend ingezameld kunststofafval. Rekening houdend met de polymeerproductiecapaciteit aanwezig in Vlaanderen, is het ook mogelijk om in te zetten op polymeren waarvoor er minder concurrentie bestaat. Naast polyolefinen zou Vlaanderen zich bijvoorbeeld kunnen specialiseren in de verwerking van PUR, PS(-E) of PVC en zelfs minder voorkomende polymeren zoals ABS, PMMA en PC. Aansluitend zal er ook ingezet moeten worden op het verbeteren van sorteertechnologie en de verdere uitbouw van deze capaciteit. Ook op het niveau sorteren heeft Vlaanderen unieke ervaringen. De vaardigheid om kunststofafvalstromen uit te sorteren, laat flexibiliteit toe in het importeren van het nodige kunststofafval.

De aanwezigheid van een potentiële afzetmarkt is een belangrijke troef. Dit wordt verder ondersteund door onderzoeksinstellingen met de vaardigheden om deze innovatieve recyclagetechnologieën verder te ontwikkelen, waarbij de noden van de gehele kunststofwaardeketen in rekening gebracht kunnen worden. Zowel in termen van onderzoek als het stimuleren van samenwerkingen in de waardeketen kunnen initiatieven zoals Moonshot en Catalisti blijvend een belangrijke rol spelen. Voor zowel onderzoek als de uitbouw van capaciteit zullen financiële middelen nodig zijn. Vlaamse actoren blijken succesvol te zijn in het behalen van Europese financieringsmogelijkheden met aanzienlijke voorbereiding en beperkte slaagkans. Opnieuw een opportuniteit om de bestaande expertise verder te benutten.

De daling in polymeerproductie en kunststofconversie, aangekondigde besparingen en sluiten illustreren dat er een kantelpunt bereikt is voor de kunststofwaardeketen in Vlaanderen. Al deze inzichten worden meegenomen in de uitwerking van de scenario's voor de toekomst en de roadmap.

3 Scenario's voor de toekomst

Dit hoofdstuk licht verschillende scenario's toe voor de korte termijn (2030) en de lange termijn (2050). De scenario's houden rekening met technologische innovaties, beleidsmaatregelen en marktontwikkelingen. Ze variëren in ambitieniveau en technologiemix en brengen materiaalstromen en systeemkosten in kaart. De drie scenario's zijn:

- Een neutraal business-as-usual scenario, ook het baseline scenario.
- Een pessimistisch scenario waarin de Vlaamse industrie aan competitiviteit verliest.
- Een scenario met een ambitieuze visie voor de toekomst, aangeduid als het circulair scenario.

Het inschatten van de toekomst is niet eenvoudig: de marktdynamiek is complex, innovatie is onvoorspelbaar en de effecten van beleid zijn moeilijk te voorzien, vooral tot 2050. Deze scenario's werden gekozen om verschillende mogelijke toekomstbeelden te schetsen en te kunnen vergelijken met elkaar. Samen onderschrijven ze de noodzaak van actie en gericht toe te werken naar een gezamenlijke ambitie voor een circulaire waardeketen voor kunststoffen. De gemaakte inschattingen dienen steeds met de nodige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Een volledig en gedetailleerd overzicht van de aannames in het rekenmodel is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel". Tabel 6 geeft het overzicht van de belangrijkste projecties richting 2050 voor elk van de scenario's. Het hoofdstuk bespreekt elk scenario en gaat daarna dieper in op de emissies en systeemkosten voor het circulair scenario.

Overzicht vergelijking van de verschillende scenario's	Baseline scenario		Pessimistisch scenario	Circulair scenario
	2022	2050	2050	2050
Polymeerproductie in België	5.909.777	4.460.223	3.356.613	6.987.384
Kunststofconversie in België	2.381.699	2.215.077	1.924.493	2.881.933
Kunststofconsumptie in België	1.352.585	1.780.834	1.780.834	1.780.834
Gegenereerd kunststofafval in België	944.106	1.348.933	1.348.933	1.348.933
Input voor recyclage (lokaal)	120.753	380.012	340.878	798.151
Verbranding van kunststoffen	668.075	883.683	906.835	510.827
Netto-export van kunststofafval	155.278	85.237	101.219	n.v.t.
Netto-import van kunststofafval	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2.668.681
Totale input voor recyclage	120.753	380.012	340.878	3.506.787
Mechanische kunststofrecyclage	120.753	380.012	340.878	604.619
Polymeerrecyclage	0	0	0	372.546
Monomeerrecyclage	0	0	0	386.891
Feedstockrecyclage	0	0	0	2.142.731

Tabel 6: Overzichtstabel voor de vergelijking van de drie scenario's

³² Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: "Toelichting methodologie" en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel". De toelichting van de gegevens voor het 2022 basisjaar is beschikbaar in hoofdstuk 2: "Huidige toestand van polymeerproductie, kunststofverwerking en recyclage". De toekomstprojecties richting 2050 worden toegelicht per scenario in hoofdstuk 3: "Scenario's voor de toekomst".

3.1 Toekomstprojectie onder het baseline scenario

Dit deel gaat in op de waardeketen van kunststoffen in de baseline, startend bij productie, dan conversie, consumptie, afvalverwerking en tot slot opname als recycclaat.

3.1.1 Productie van polymeren

België ervaart, net als de rest van Europa, een afname in productievolumes vergeleken met de Verenigde Staten en vooral China en het Midden-Oosten. Het productievolume van polymeren is tussen 2018 en 2022 met ongeveer 5% afgenomen, zowel in België als op Europees niveau (Plastics Europe, 2023). Het basisscenario gaat ervan uit dat deze dalende trend zich voortzet richting 2050. Deze trend wordt echter beperkt door aangekondigde initiatieven, waaronder de “Clean Industrial Deal” met een aankondiging voor een “Circular Economy Act” (Europese Commissie, 2025) en het Vlaams Industrieplan (Departement WEWIS, 2025). De productie van polymeren wordt verwacht te dalen van 5.909.777 ton in 2022 naar 4.460.223 ton in 2050³³.

3.1.2 Kunststofconversie

In lijn met de observaties over de dalende productievolumes, is ook voor kunststofconversie in België een vergelijkbare daling te zien tussen 2018 en 2022. Zo is er minder vraag naar auto-onderdelen uit kunststof door grote bedrijfssluitingen zoals Van Hool (De Tijd, 2024) en Audi Brussel (De Tijd, 2024). Ook op Europees niveau wordt een dalende trend geobserveerd voor kunststofconversie. Het basisscenario neemt aan dat, met uitzondering van verpakkingen, de hoeveelheden kunststoffen in conversie stabiel blijven richting 2050. Voor de toepassing verpakkingen wordt een lichte daling verwacht, gedreven door initiatieven rond ecodesign en hergebruik. Hierdoor daalt de totale conversie van 2.381.699 ton in 2022 naar 2.215.077 ton in 2050³⁴.

3.1.3 Consumptie van kunststofproducten

Kunststoffen spelen een cruciale rol in de moderne maatschappij. Ze zijn veelzijdig, lichtgewicht, duurzaam en kosteneffectief, wat hen geschikt maakt voor een breed scala aan toepassingen. In veel gevallen is er ook geen passend alternatief beschikbaar. Door de verwachte groei in bevolking en welvaart, wordt een stijging verwacht in de totale consumptie van kunststofproducten en -componenten, van 1.352.585 ton in 2022 naar 1.780.834 ton in 2050³⁵. Enkel voor de toepassing verpakkingen wordt uitgegaan van een lichte daling, gedreven door ecodesign en hergebruik.

3.1.4 Verwerking van gegenereerd kunststofafval

Zoals eerder in het rapport vermeld, is consumptie nauw verbonden met de hoeveelheid **gegenereerd kunststofafval**. Een toename in consumptie leidt logischerwijs tot een toename in het gegenereerd afval. De totale hoeveelheid gegenereerd afval stijgt van 944.106 ton in 2022 naar 1.348.933 ton in 2050³⁶.

België heeft verschillende systemen en programma's voor de **inzameling en recyclage van kunststofafval**. In 2022 werd 120.753 ton kunststofafval ingezameld voor recyclage, ofwel ongeveer 13% van de totaal gegenereerde hoeveelheid kunststofafval (944.106 ton). Door voortdurende inspanningen en samenwerking tussen verschillende organisaties en overheden wordt verwacht dat dit aandeel verder zal toenemen. In 2050 zou 28% van het totaal

³³ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

³⁴ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

³⁵ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

³⁶ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

gegenereerde kunststofafval bestemd worden voor recyclage, ofwel 380.012 ton. Deze hoeveelheid betreft enkel kunststofafval dat bestemd wordt als input voor een recyclageproces in België.

In 2022 werd een aanzienlijk deel van het gegenereerde kunststofafval verwerkt door **verbranding met energiewinning**. Dit wordt geschat op 668.075 ton, wat neerkomt op 71% van het totaal gegenereerde kunststofafval. In een context waar de vraag naar kunststofrecycalaat uitblijft of gemakkelijk en goedkoop kan worden ingevuld door import, blijft verbranding zijn rol behouden in de verwerking van kunststofafval. Gezien de algemene toename in gegenereerd kunststofafval richting 2050, wordt een stijging verwacht in de hoeveelheid kunststofafval die door middel van verbranding wordt verwerkt. Dit wordt geschat op ongeveer 883.683 ton, wat een daling in relatief belang tot 66% betekent.

In 2022 was België een netto-exporteur van kunststofafval, voornamelijk van verpakkingen met het oog op recyclage in het buitenland, voornamelijk in de directe buurlanden, Verre Oosten en Midden-Oosten (Interregionale Verpakkingscommissie, 2023). Deze **netto-export** zal in de baseline afnemen richting 2050, voornamelijk gedreven door restricties voor export naar niet-OECD-landen (European Union, 2024). Daardoor daalt de hoeveelheid netto geëxporteerd kunststofafval van 155.278 ton in 2022 tot 85.237 ton in 2050. België blijft dus een netto-exporteur in 2050.

Het baseline scenario voorziet een toename van de **totale input voor recyclage**, van 120.753 ton in 2022 naar 380.012 ton in 2050. Dit wordt volledig toegewezen aan mechanische kunststofrecyclage.

Het baseline scenario bevat geen (grootschalige) rol voor polymeer-, monomeer- en feedstockrecyclage. De doorbraak van deze **recyclagetechnologieën** wordt gehinderd door het gebrek aan erkenning in Europese doelstellingen, zoals die voor het gebruik van gerecycleerd materiaal in bijvoorbeeld verpakkingen en voertuigen. Dit sluit niet uit dat er ondertussen in de praktijk test- of pilootinstallaties worden geïnstalleerd. Vlaanderen is zelfs sterk in het (basis)onderzoek naar verschillende aspecten van recyclage. Via het Moonshotprogramma en de innovatiecluster Catalisti wordt bijvoorbeeld actief ingezet op onderzoek, innovatie en samenwerking rond verschillende uitdagingen voor recyclage (Moonshot, 2025; Catalisti, 2025).

3.1.5 De vraag naar en het aanbod van gerecycleerde materialen

Het basisscenario voorziet dat de vraag naar gerecycleerde materialen uitsluitend gedreven wordt door aangekondigde Europese doelstellingen, specifiek voor verpakkingen en voertuigen. Voor beide toepassingen groeit de vraag lineair tot aan de doelstelling, waarna de trend zich voortzet richting 2050. Voor verpakkingen is dit afhankelijk van het polymeer en zijn er doelstellingen voor zowel 2030 als 2040 (zie Tabel 4). Voor voertuigen wordt simpelweg 25% gerecycleerd materiaal ingezet tegen 2030.

De doelstellingen op Europees niveau hebben voornamelijk een impact op de vraag naar gerecycleerde kunststoffen in conversie. Concreet wordt een stijging verwacht in de vraag naar gerecycleerde kunststoffen tot 267.290 ton in 2050. Dit is ongeveer 12% van de totale kunststofconversie in 2050. Er is geen kwantitatieve doelstelling beschikbaar voor het gebruik van gerecycleerde materialen op het niveau van polymeerproductie.

In 2022 was er 105.268 ton aan gerecycleerde kunststoffen beschikbaar. Er wordt een toename verwacht tot 331.281 ton in 2050. Dit zou naar schatting voldoende moeten zijn om de doelstellingen te behalen. In de praktijk zal de situatie echter complexer zijn, bijvoorbeeld door kwaliteitsvereisten voor voedselcontacttoepassingen en marktdynamieken die laagwaardige toepassingen van gerecycleerde kunststoffen bevoordelen. In het baseline scenario is niet uit te sluiten dat de nodige gerecycleerde kunststoffen worden geïmporteerd.

3.2 Toekomstprojectie onder het pessimistisch scenario

Dit deel gaat in op de waardeketen van kunststoffen in het pessimistisch scenario startend bij productie, dan conversie, consumptie, afvalverwerking en tot slot opname als recycalaat.

3.2.1 Productie van polymeren

In tegenstelling tot het baseline scenario wordt in het pessimistisch scenario verwacht dat de ingrepen om het concurrentievermogen te versterken uitblijven of falen. Het risico bestaat dat de marktvraag verder in de waardeketen (lokaal en internationaal) ingevuld wordt door de import van goedkopere polymeren uit andere landen. Hierdoor wordt de dalende trend bijna onverhinderd voortgezet richting 2050 en daalt de productie tot 3.356.613 ton in 2050³⁷.

Zoals eerder vermeld kende Europa de afgelopen jaren grote sluitingen in de (petro)chemie ten gevolge van hogere energiekosten, inflatie en een terugval in vraag (Cefic, 2025). Ook in Vlaanderen werden in de (petro)chemie enkele vestigingen gesloten (De Tijd, 2024; VRT nws, 2023) en zijn er verschillende besparingsrondes aangekondigd (De Tijd, 2024). Recentelijk heeft ook TotalEnergies aangekondigd dat het één van zijn twee krakers in de komende maanden zal sluiten (De Tijd, 2025). In dit scenario kunnen bijkomende sluitingen in Vlaanderen een realiteit worden.

3.2.2 Kunststofconversie

In het pessimistisch scenario wordt ook voor kunststofconversie verwacht dat de dalende trend verdergezet wordt richting 2050. Dit is van toepassing op alle belangrijke toepassingen, zoals verpakkingen, bouw & constructie en textiel. Hierdoor daalt de totale conversie tot 1.924.493 ton in 2050³⁸.

3.2.3 Consumptie van kunststofproducten

Net zoals voor de andere scenario's gaat het pessimistisch scenario uit van een groei in consumptie van kunststofproducten en -componenten, van 1.352.585 ton in 2022 naar 1.780.834 ton in 2050. Gezien de terugval in productie en conversie is het waarschijnlijk dat de import van kunststoftoepassingen verder zal toenemen.

3.2.4 Verwerking van gegenereerd kunststofafval

In lijn met de andere scenario's en met de stijging van consumptie wordt een toename in de hoeveelheid **gegenereerd kunststofafval** verwacht richting 2050. De totale hoeveelheid gegenereerd afval stijgt van 944.106 ton in 2022 naar 1.348.933 ton in 2050³⁹.

Het pessimistisch scenario gaat ook uit van een inspanning om meer kunststoffen in te zamelen met het oog op recyclage. De hoeveelheid **afval ingezameld voor recyclage** in België is wel lager vergeleken met het baseline scenario. In 2050 wordt 340.878 ton ingezameld voor recyclage of 25% van het totaal gegenereerd kunststofafval.

In het pessimistisch scenario wordt ten aanzien van het baseline scenario meer **kunststofafval verbrand**. Het relatieve aandeel van verbranding als verwerkingsmethode wordt verwacht te dalen tussen 2022 en 2050, maar eerder beperkt. In 2050 zou er nog steeds 906.835 ton kunststofafval naar verbranding gaan, ofwel 67% van het totaal gegenereerd kunststofafval.

In het pessimistisch scenario blijft België opnieuw een **netto-exporteur van kunststofafval** richting 2050. Er wordt uitgegaan van een daling tot 101.219 ton in 2050, maar deze is minder uitgesproken ten opzichte van het baseline scenario. In het geval dat de vraag naar gerecycleerde kunststoffen beperkt is, lijkt het waarschijnlijk dat kunststofafval geëxporteerd zal blijven worden met oog op recyclage.

³⁷ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in bijlagesectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

³⁸ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

³⁹ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

Opnieuw wordt een toename verwacht van de input voor recyclage en is deze uitsluitend bestemd voor mechanische kunststofrecyclage als **recyclagetechnologie**. In 2050 wordt deze input geschat op 340.878 ton wat lager is vergeleken met het baseline scenario.

3.2.5 De vraag naar en het aanbod van gerecycleerde materialen

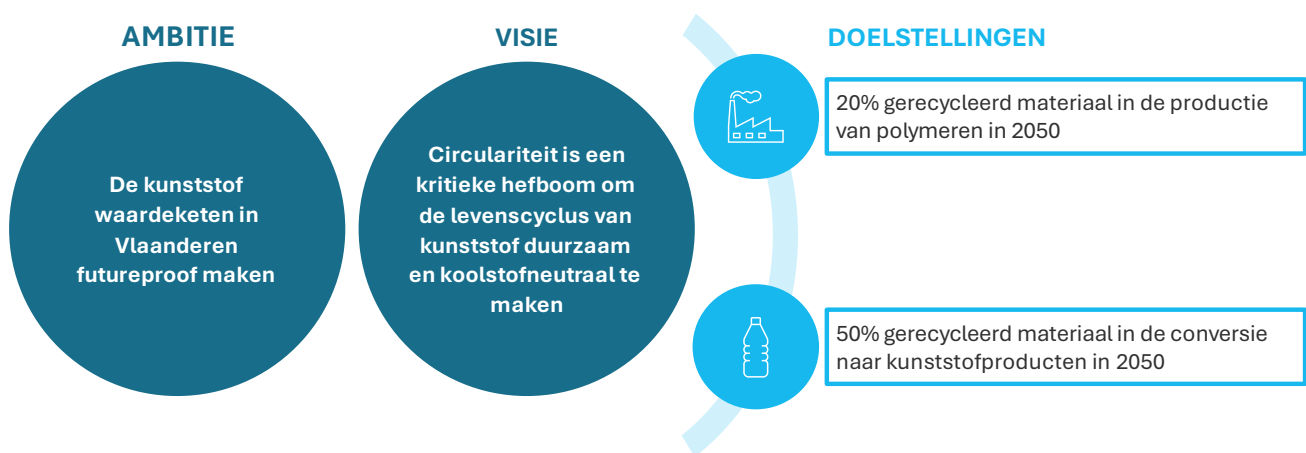
In het pessimistisch scenario worden opnieuw enkel de Europese doelstellingen toegepast voor de inschatting van de vraag naar gerecycleerd materiaal, ongeveer 12% van de totale conversie in 2050. De vraag naar gerecycleerde kunststoffen is in absolute hoeveelheden wel lager dan onder het baseline scenario. Dit is echter te wijten aan de daling in totale conversie.

In 2050 is de verwachte vraag naar gerecycleerde kunststoffen geschat op 232.005 ton, ten aanzien van 297.165 ton beschikbaar gerecycleerd materiaal.

3.3 Toekomstprojectie onder het circulair scenario

Het formuleren van één of meerdere (meetbare) doelstellingen is essentieel om invulling te geven aan een 'roadmap'. Een wegenkaart is immers enkel relevant als je weet waar je naar toe wil. Een doelstelling concretiseert de ambitie en geeft een perspectief op de inspanningen voor kunststofrecyclage die nodig zijn.

De ambitie is om de kunststofwaardeketen in Vlaanderen te verankeren en futureproof te maken waarbij circulariteit een kritieke hefboom is om de kunststoflevenscyclus duurzaam en koolstofneutraal te maken. Deze ambitie valt uiteen in twee dimensies waarbij zowel de productie van polymeren als de conversie naar kunststofproducten circulair moeten worden. Gezien voor productie en conversie de hoeveelheden, de actoren en de recyclagetechnologieën verschillend zijn, is er ook nood aan twee gescheiden (meetbare) doelstellingen.



Figuur 23: de Vlaamse ambitie wordt gevat in twee meetbare doelstellingen: '20-50 tegen 2050'

Naast de ambities van de huidige Vlaamse regering en de roadmapstudie ter ondersteuning van de transitie om de energie-intensieve industrie in Vlaanderen tegen 2050 koolstofcirculair en CO₂-arm te maken (Deloitte, VUB-IES en Climact, 2020), vindt het circulair scenario in het bijzonder inspiratie in het Plastics Transition rapport (Plastics Europe, 2023). In dat rapport hebben de Europese kunststofproducenten een ambitieuze doelstelling geformuleerd voor een duurzame Europese kunststofwaardeketen, namelijk dat 65% van de conversie uit circulaire plastics komt tegen 2050. Circulaire plastics bevatten in dat rapport zowel gerecycleerde kunststoffen als biobaseerde kunststoffen en kunststoffen gemaakt op basis van opgevangen koolstof (Carbon Capture & Utilisation – CCU). 'Chemical recycling' moet daarbij zorgen voor 19% van de feedstock voor kunststofconversie en 'mechanical' recycling voor 24%. Samen zorgen de secundaire grondstoffen op Europees niveau dus voor 43% van de kunststofconversie in 2050.

Vlaanderen, specifiek vanuit Antwerpen, levert kunststof aan een groot deel van Europa. Om de Europese ambitie met betrekking tot CO₂-reductie, circulariteit en competitiviteit waar te maken heeft Vlaanderen dan ook een bepalende rol om de productie circulair te maken. Het is van belang om de Vlaamse industrie en kunststofwaardeketen toekomstbestendig te maken. Gezien de Europese ambitie van de kunststofproducenten is om 19% van de polymeren te produceren via recyclaat, kan Vlaanderen als voorloper in de circulaire economie de doelstelling van 20% gerecycleerd materiaal in de productie van polymeren in 2050 als mikpunt nemen. Deze doelstelling op het niveau van productie is nauw verbonden met het doen slagen van monomeerrecyclage (e.g. gerecycleerde monomeren) en feedstockrecyclage (e.g. pyrolyse olie ter vervanging van nafta). De vereiste recyclagecapaciteit kan zowel in binnen- als buitenland opgebouwd worden.

Opnieuw rekening houdend met een doel van de Europese producenten, met name om 43% recyclaat te gebruiken voor de kunststofconversie, kan Vlaanderen de doelstelling formuleren om 50% gerecycleerd materiaal in de conversie naar kunststofproducten tegen 2050 te behalen. De ambitie is net wat ambitieuzer dan het gemiddelde voor Europa gezien de rol van Vlaanderen als voorlopers op het gebied van circulaire economie. Om van de 20% recyclaat in productie naar 50% in conversie te gaan zullen polymeerrecyclage en mechanische kunststofrecyclage essentieel zijn.

Samengevat, de voorgestelde doelstelling voor het circulair scenario is **“20-50 tegen 2050”**. Dit betekent dat tegen 2050, polymeerproductie voor 20% bestaat uit de inzet van gerecycleerd materiaal en 50% van de conversie.

Om de productie van polymeren en kunststofconversie in Vlaanderen circulair en duurzaam maken zal het noodzakelijk zijn dat er voldoende recyclagecapaciteit in Vlaanderen aanwezig is en dat het recyclaat breed ingezet kan worden over diverse toepassingen. Gezien de beperkte hoeveelheid gegenereerd kunststofafval in Vlaanderen, zal Vlaanderen ook moeten inzetten op het aantrekken van een constante toevoer kunststofafval van voldoende kwaliteit als input voor recyclage. Dit wordt meegenomen in de bespreking van de productie, conversie, consumptie, afvalverwerking en recycled content van kunststoffen in het circulair scenario hieronder.

3.3.1 Productie van polymeren

Omwille van troeven zoals locatie, aanwezigheid van zeehavens en bestaande (petro)chemie clusters wordt verwacht dat Vlaanderen in de toekomst een belangrijke rol binnen Europa en internationaal zal behouden. In tegenstelling tot de andere scenario's wordt daarom voor het circulair scenario uitgegaan van een herstel van de polymeer productie in België. Deze wordt verwacht te stijgen tussen 2022 en 2050 tot ongeveer 6.987.384 ton in 2050⁴⁰. Deze stijging is in lijn met de verwachte Europese groei in vraag naar polymeren uit de studie “The Carbon Managers” (Cefic, 2024).

3.3.2 Kunststofconversie

In het circulair scenario stijgt de hoeveelheid conversie van 2.381.699 ton in 2022 naar 2.881.933 ton in 2050⁴¹. De toepassing verpakkingen blijft stabiel omdat de verwachting is dat de stijgende vraag de daling compenseert die gedreven is door circulaire initiatieven zoals bv. Europese hergebruik verplichtingen voor transportverpakkingen. Voor de andere toepassingen wordt een lichte stijging verwacht in de vraag naar kunststoffen.

3.3.3 Consumptie van kunststofproducten

Net zoals voor de andere scenario's wordt in het circulair scenario uitgegaan van een groei in consumptie van kunststofproducten en -componenten, van 1.352.585 ton in 2022 naar 1.780.834 ton in 2050.

⁴⁰ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

⁴¹ Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

3.3.4 Verwerking van gegenereerd afval

In lijn met de andere scenario's wordt een toename in de hoeveelheid **gegenereerd afval** verwacht richting 2050. De totale hoeveelheid gegenereerd afval stijgt van 944.106 ton in 2022 naar 1.348.933 ton in 2050⁴².

In het circulair scenario worden enorme inspanningen verwacht voor het verhogen van **de inzameling voor recyclage**. Deze inzameling zou stijgen tot ongeveer 798.151 ton of 59% van het totaal gegenereerde kunststofafval. Dit is inclusief 207.262 ton (gemengd) kunststofafval van voldoende kwaliteit voor verwerking via feedstockrecyclage. Om de resterende 44% (590.889 ton) in te zamelen zal er nood zijn aan een breed scala initiatieven om de performantie en kostenefficiëntie van inzameling, sorteren en voorbehandeling te verbeteren.

Onder het circulair scenario daalt de totale hoeveelheid **kunststoffen naar verbranding** tot 590.889 ton. Dit is aanzienlijk lager dan de andere scenario's⁴³. De belangrijkste argumenten voor deze daling zijn verbeteringen in de processen gericht op het verkrijgen van homogene kunststofafvalstromen, toename in de vraag naar (lokaal) kunststofrecyclaat, en stijgende kosten gebonden aan verbranding van kunststofafval (bijv. bijkomende heffingen op verbranding of opname verbrandingsinstallaties onder het Europees Emissions Trading System (European Commission, 2025)).

In het circulair scenario wordt verwacht dat België richting 2050 een **netto-importeur** wordt van kunststofafval. België zal aanzienlijke inspanningen moeten leveren om voldoende kunststofafval aan te trekken als feedstock voor recyclage in functie van de beoogde doelstellingen. De hoeveelheden geïmporteerd kunststofafval zullen ook voornamelijk als feedstock gebruikt worden voor technologieën die kunnen bijdragen aan het defossiliseren van de polymeerproductie in Vlaanderen.

Het circulair scenario beoogt in 2050 ongeveer 2.708.636 ton kunststofafval te importeren uit de geselecteerde landen en te gebruiken als feedstock voor de recyclagecapaciteit in België. Deze hoeveelheid **import** wordt ingeschat op basis van het aandeel gegenereerd kunststofafval dat niet wordt bestemd voor recyclage in de geselecteerde landen⁴⁴.

België zou ongeveer 13% van het kunststofafval dat momenteel nog niet bestemd is voor recyclage in de geselecteerde landen, moeten kunnen aantrekken om de ambitie te kunnen realiseren. Dit percentage is net iets lager dan het aandeel Europese polymeerproductiecapaciteit dat in België is gevestigd (15%) en benadrukt dat de ambitie in België ook de circulariteit in Europa kan bevorderen. Richting 2050 zou België een grote importeur worden van Europees kunststofafval en een grote exporteur blijven voor geproduceerde polymeren en kunststofproducten.

Van de totale hoeveelheid geïmporteerd kunststofafval zou ongeveer 27% afkomstig zijn uit Duitsland, 19% uit Frankrijk, 18% uit het Verenigd Koninkrijk, 17% uit Italië, 13% uit Spanje en 6% uit Nederland. In realiteit zullen de concrete hoeveelheden kunststofafval, de samenstelling en oorsprong voornamelijk gedreven worden door de haalbaarheid om dit kunststofafval op een betaalbare wijze te importeren. Bijkomend zal er ook concurrentie bestaan voor dezelfde kunststofafvalstromen. Ter illustratie, in Duitsland en Nederland is er ook significante capaciteit aanwezig voor de productie van polymeren met die ook in België worden geproduceerd. Er kan dus verwacht worden dat de vraag naar gerecycleerde materialen ook zal toenemen in Duitsland en Nederland.

⁴² Een gedetailleerd overzicht van assumpties gebruikt voor de toekomstprojecties voor ieder scenario is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

⁴³ Het is mogelijk om de hoeveelheid kunststofafval naar verbranding verder te reduceren door het inzetten van gasificatie. Hierdoor kan kunststofafval te gecontamineerd voor andere vormen van recyclage toch nog verwerkt worden. Zoals eerder aangegeven werd deze optie niet weerhouden in de scenario's.

⁴⁴ In deze schatting wordt rekening gehouden met de groei in consumptie, de levensduur per toepassing en een toename in gegenereerd kunststofafval bestemd voor recyclage. In 2050 wordt de totale hoeveelheid gegenereerd kunststofafval over de geselecteerde landen heen geschat op ongeveer 35.617.982 ton, waarvan ongeveer 15.265.696 ton of 42% bestemd wordt voor recyclage. Het potentieel kunststofafval dat België zou kunnen importeren wordt bij gevolg geschat op ongeveer 20.352.286 ton.

Dit kunststofafval kan in verschillende vormen worden geïmporteerd naargelang de specifieke noden. Zo zou sortering en voorbehandeling volledig of gedeeltelijk uitgevoerd kunnen worden in het land van oorsprong. Het is ook mogelijk om gemengd kunststofafval te importeren. De keuze voor al dan niet (gedeeltelijke) sortering en voorbehandeling in het buitenland zal zeer situatie-afhankelijk zijn, maar wordt benoemd omwille van de impact op de benodigde capaciteit en ruimte voor opslag, sortering en voorbehandeling in België.

Het type van polymeren dat geïmporteerd wordt, wordt gestuurd door de behoefte naar gerecycleerde materialen voor polymeerproductie en kunststofconversie in België. Bij benadering zal er voornamelijk nood zijn aan PP, PE-LD, PE-HD, PS(-E), PUR en PVC. Dit sluit de import van polymeren met een kleiner aandeel in het totaal niet uit, maar proportioneel zullen deze hoeveelheden beperkt zijn in het totaal. Het betreft hier een zeer simplistische inschatting. De effectieve geïmporteerde hoeveelheden per polymeer zal afhankelijk zijn van talrijke parameters.

De netto-export waarmee rekening gehouden werd in 2022 zal afnemen richting 2050, maar niet volledig verdwijnen. Dus ook in het circulair scenario is er in 2050 nog een beperkte hoeveelheid kunststofafval dat wordt geëxporteerd, namelijk 39.955 ton. Het betreft vooral verpakkingsmaterialen met polymeren die in België slechts beperkt in conversie gebruikt worden en waarvoor in het buitenland reeds recyclagecapaciteit bestaat. De gecorrigeerde hoeveelheid netto-import in 2050 wordt geschat op 2.668.681 ton.

Als gevolg van de toename in het aandeel bestemd voor recyclage en de hoeveelheid geïmporteerd kunststofafval wordt een toename verwacht van de totale input voor recyclage van 120.753 ton in 2022 naar 3.506.787 ton in 2050. Van dit totaal in 2050 is 798.151 ton afkomstig uit België en 2.708.636 ton afkomstig uit de geselecteerde landen.

Verschillend van de andere scenario's wordt er wel een structurele rol voorzien voor innovatie en inzet van elk type **recyclagetechnologie**. Monomeerrecyclage en feedstockrecyclage⁴⁵ worden ingezet voor het behalen van de doelstelling voor de productie van polymeren, terwijl kunststofrecyclage en polymeerrecyclage worden ingezet voor de doelstelling op het niveau van kunststofconversie. Van de 3.506.787 ton beschikbare input voor recyclage wordt 17% verwerkt met mechanische kunststofrecyclage, 11% met polymeerrecyclage, 11% met monomeerrecyclage en 61% met feedstockrecyclage.

Er wordt aangenomen dat mechanische kunststofrecyclage de meest gangbare methode blijft voor de recyclage van het kunststofafval dat in België wordt ingezameld, mits dit voldoende zuiver is. Onder het circulair scenario wordt richting 2050 een toename verwacht van de totale hoeveelheid kunststofafval verwerkt door middel van mechanische kunststofrecyclage. De toepassingen die vandaag de dag moeilijker te recyclen zijn (zoals bouw en constructie, automotive, textiel, etc.) worden verwerkt door andere recyclagetechnologieën. Feedstockrecyclage wordt voornamelijk ingezet voor de verwerking van (gemengd) kunststofafval dat niet zuiver genoeg is voor recyclage via andere methoden.

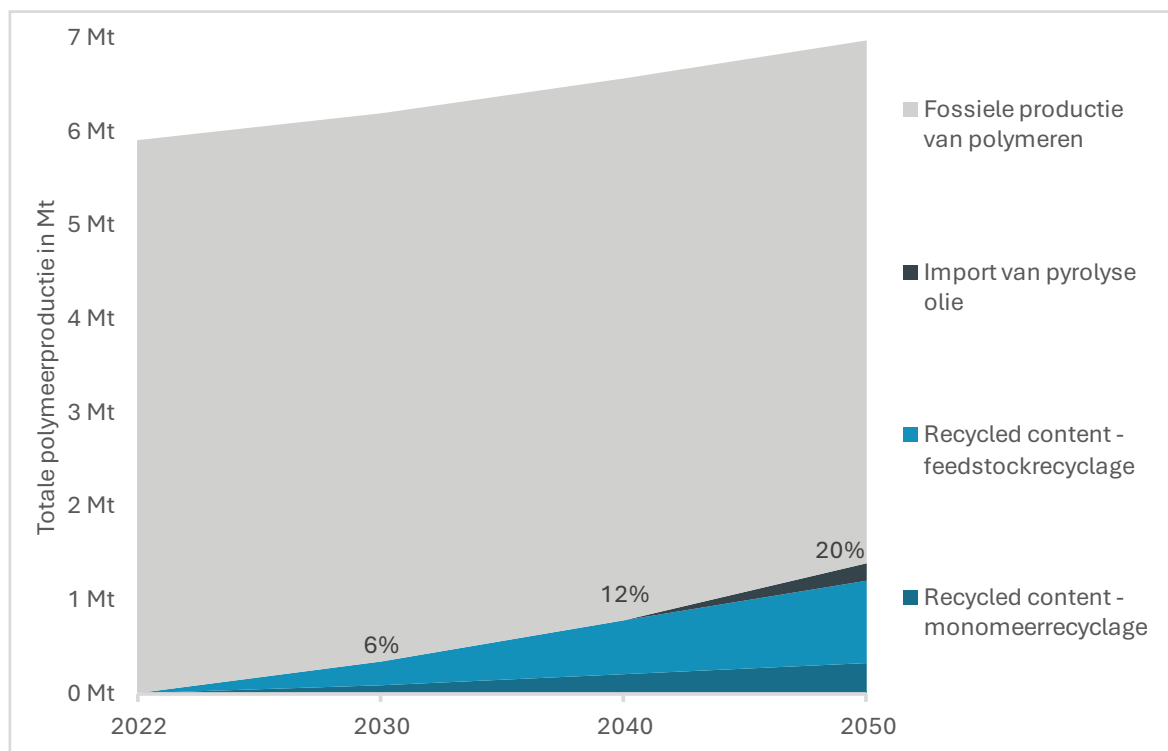
Gezien de grote hoeveelheden kunststofafval die nodig zijn om de doelstellingen op productieniveau te behalen, wordt geïmporteerd kunststofafval voornamelijk gebruikt als input voor feedstockrecyclage. Monomeerrecyclage en polymeerrecyclage worden ook voorzien van input door import, maar in beperktere hoeveelheden vanwege de hogere kwaliteitsvereisten van de feedstock. Het kleinste aandeel van geïmporteerd afval wordt toegewezen als input voor mechanische kunststofrecyclage gezien dit ook veelal zal gebeuren in eigen land.

3.3.5 De vraag naar en het aanbod van gerecycleerde materialen

Zoals eerder vermeld valt de ambitie om de kunststofsector in Vlaanderen futureproof te maken uiteen in twee dimensies, namelijk de productie van polymeren en de conversie naar kunststofproducten. Deze sectie bespreekt de progressie naar de doelstellingen voor beide dimensies in het circulair scenario.

⁴⁵ In deze studie wordt uitgegaan van de assumptie dat het bekomen product na feedstockrecyclage wordt ingezet op het niveau van de naftakraker of stoomkraker met het oog op de productie van monomeren voor verdere materiaaltoepassingen. De assumptie dat afvalstoffen als vervangingsproduct voor primaire materialen worden ingezet in een processtap vooraan in de productieketen van brandstoffen (bijv. delayed cooker, MHP, etc.) werd in deze studie niet meegenomen. Deze aanpak zou een aparte modellering vereisen.

Voor polymeerproductie gaat Figuur 24 uit van een geleidelijke toename van het gebruik van gerecycleerde materialen. In realiteit zal deze progressie niet lineair zijn, aangezien de groei in (recyclage)capaciteit eerder trapsgewijs gebeurt.

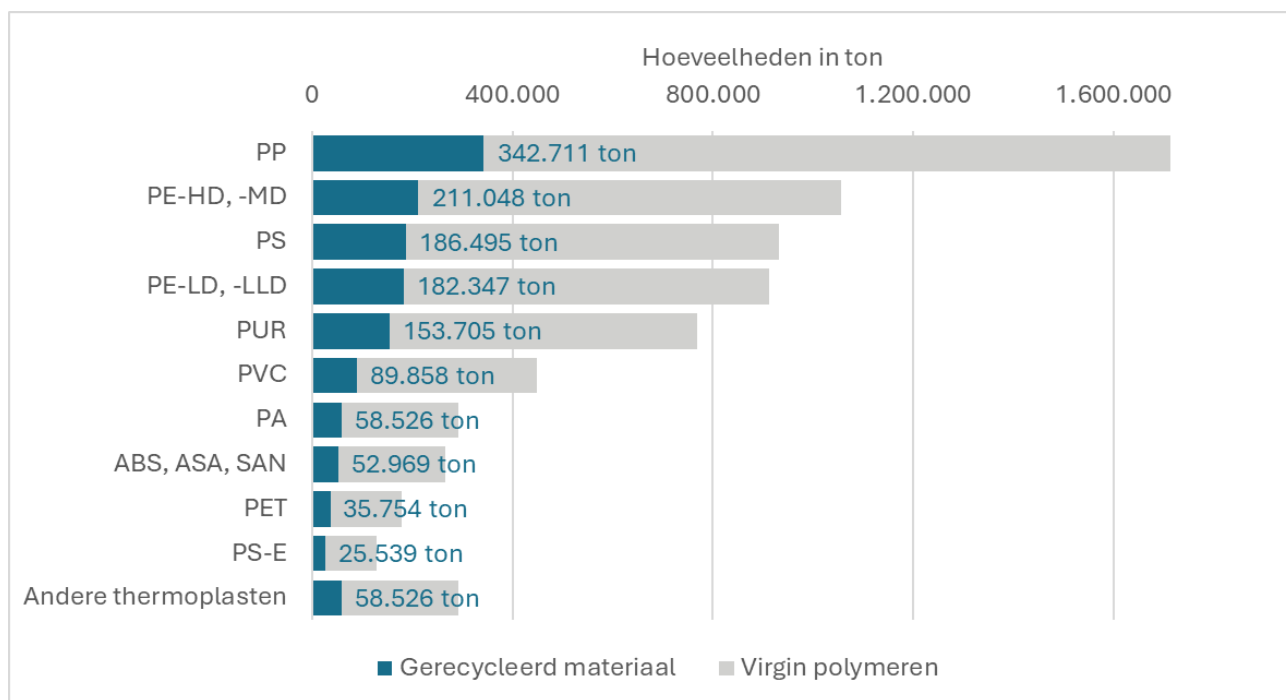


Figuur 24: Geprojecteerde inzet van gerecycleerde materialen in polymeerproductie in België

In 2022 is het aandeel van gerecycleerde materialen nog beperkt (0% opgenomen in het model) gezien enkel monomeer en feedstockrecyclage in aanmerking komen voor polymeerproductie. Er zijn verschillende testen lopend om pyrolyse olie toe te voegen, maar het rekenmodel neemt deze beperkte hoeveelheden niet in rekening. De evolutie richting 2050 resulteert in een productievolume bestaande uit ongeveer 80% fossiel-gebaseerd (5.589.907 ton), 13% pyrolyse olie (880.483 ton) en 5% gerecycleerde monomeren (322.982 ton). Daarnaast wordt er ook aanvullend import van pyrolyse olie voorzien, ongeveer 3% van het totale productievolume (194.012 ton). Er wordt geen assumptie genomen omtrent de oorsprong van de geïmporteerde pyrolyse olie. Deze import is aanvullend op het geïmporteerde kunststofafval als input voor feedstockrecyclage⁴⁶. De nood om aanvullend import van pyrolyse olie te voorzien benadrukt de omvang van de (petro-)chemie in België, specifiek Vlaanderen. Ter vergelijking, de totale geïnstalleerde capaciteit in 2023 voor pyrolyse in Europa wordt geschat op 275.000 ton per jaar (Krause, et al., 2024).

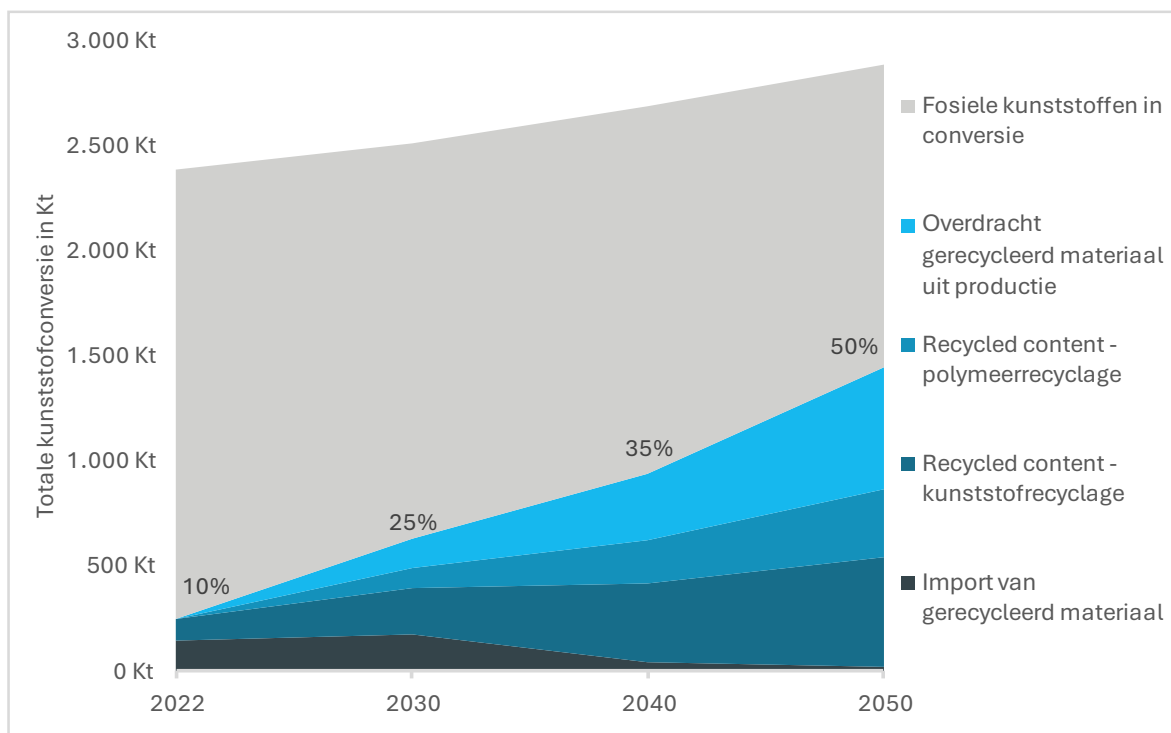
In Figuur 25 wordt de relatieve samenstelling van het productievolume per polymeer in 2050 weergegeven met de inschatting van het aandeel gerecycleerd materiaal in functie van de ambitie. De relatieve verhouding tussen de polymeren blijft ongewijzigd tussen 2022 en 2050. In 2050 zijn de vijf belangrijkste polymeren in termen van productievolume PP, PE-HD, PS, PE-LD en PUR. Samen vertegenwoordigen ze ongeveer 77% van het totale productievolume in 2050. De hoeveelheid benodigde gerecycleerde polymeren werd berekend in functie van de doelstelling en is een vereenvoudigde weergave van de realiteit. De output van monomeerrecyclage en in het bijzonder feedstockrecyclage kan gebruikt worden in de productie van verschillende polymeren. Er wordt abstractie gemaakt van deze verbanden.

⁴⁶ Een uitgebreide bespreking van de hoeveelheid en oorsprong van geïmporteerde kunststofafval is beschikbaar in sectie 3.3.4: "Verwerking van gegenereerd afval".



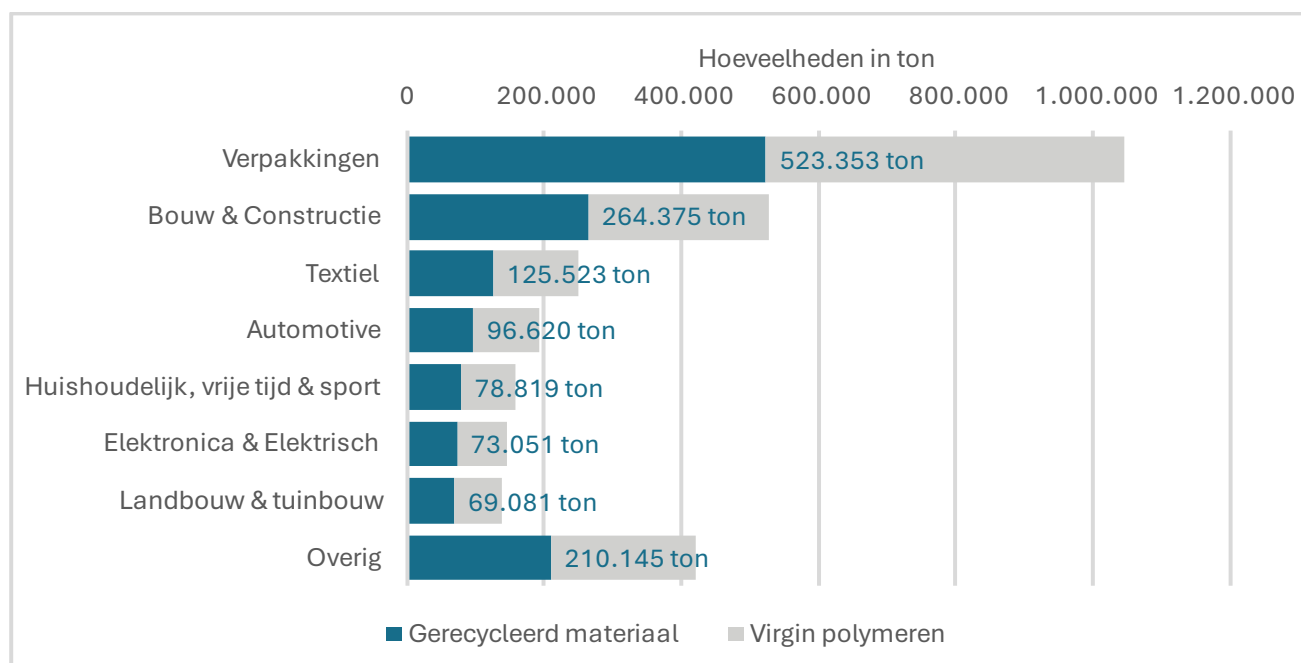
Figuur 25: Totaal productievolume en het aandeel gerecycleerde polymeren in 2050 per polymeer

Voor kunststofconversie toont Figuur 26 een significante toename van het gebruik van gerecycleerde materialen. Gedreven door de doelstelling op het niveau van productie wordt uitgegaan dat alle "virgin" geproduceerde polymeren 20% gerecycleerd materiaal bevatten in 2050. Daarnaast bestaat de totale kunststofconversie voor 18% uit gerecycleerde materialen vanuit mechanische kunststofrecyclage (527.086 ton), 11% vanuit polymeerrecyclage (320.549 ton) en ongeveer 1% aanvullende import van gerecycleerd materiaal (16.945 ton). Verschillend van de situatie voor polymeerproductie is een daling te observeren voor de import van gerecycleerde materialen bij kunststofconversie. De nood voor bijkomende import verdwijnt naarmate er meer hoogwaardig recyclaat beschikbaar is uit polymeerrecyclage en op het niveau van productie. Opnieuw zal de recyclagecapaciteit in realiteit eerder trapsgewijs groeien.



Figuur 26: Geprojecteerde inzet van gerecycleerde materialen in kunststofconversie in België

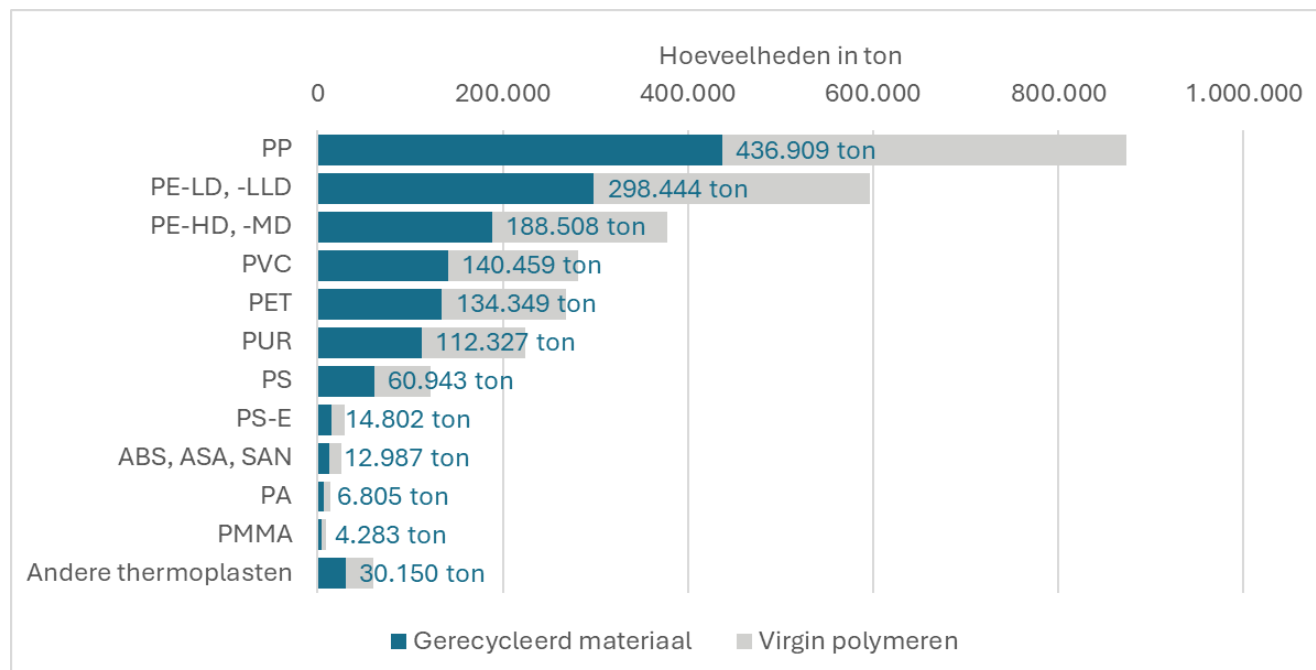
Figuur 27 toont de verdeling van kunststofconversie voor iedere toepassing in 2050. Hoewel het aandeel van de toepassing verpakkingen in het totaal afneemt, blijft het de grootste toepassing. Voor iedere toepassing wordt ook de vraag naar gerecycleerd materiaal weergegeven, steeds 50% van het totaal. Voor zowel verpakkingen als voor automotive is de vraag naar gerecycleerde materialen hoger vergeleken met die van de Europese doelstellingen.



Figuur 27: Totale hoeveelheid kunststofconversie en het aandeel gerecycleerde materiaal in 2050 per toepassing

In 2050 vertegenwoordigen de belangrijkste vijf polymeren (PP, PE-LD, PE-HD, PET en PVC) ongeveer 83% van de totale kunststofconversie. Het volledige overzicht is beschikbaar in Figuur 28. De top 3, bestaande uit polyolefinen,

vertegenwoordigen reeds 64% van de totale kunststofconversie. De vraag naar gerecycleerde materialen wordt gelijk verdeeld over de verschillende polymeren.



Figuur 28: Totale hoeveelheid kunststofconversie en het aandeel gerecycleerde materiaal in 2050 per polymeer

3.4 Emissies in het circulair scenario

Circulariteit is een belangrijke methode om emissiereducties te realiseren in de gehele waardeketen van kunststoffen, maar het is niet de enige maatregel. Maatregelen voor energie-efficiëntie, het gebruik van hernieuwbare en lage-koolstof brandstoffen, elektrificatie van productieprocessen, het benutten van “carbon capture, utilisation en storage” (CCUS) en het inzetten van biomassa zullen allemaal een cruciale rol spelen in de klimaattransitie. Deze maatregelen vallen echter buiten het onderzoeksveld van deze studie en worden dan ook niet opgenomen in de berekening van emissies.

Het rekenmodel simuleert de impact van recyclage en het gebruik van gerecycleerde materialen in de polymeerproductie en kunststofconversie op broeikasgasemissies, uitgedrukt in CO₂-equivalenten (aardopwarmingsvermogen)⁴⁷. Naast de emissies voor ieder van de recyclagetechnologieën werd bijkomend rekening gehouden met de emissies gebonden aan transport en voorbehandeling van kunststofafval. De verwachte impact van hergebruik en circulaire bedrijfsmodellen wordt impliciet meegenomen door hun effect op de totale polymeerproductie en kunststofconversie.

De grootste emissiereducties worden bereikt door de overgang naar meer circulaire grondstoffen ter vervanging van fossiel-gebaseerde kunststoffen. Het bevorderen van recyclage leidt ook tot een vermindering van emissies door de verbranding van kunststofafval. In lijn met de uitgesplitste ambitie worden de emissies van polymeerproductie en kunststofconversie afzonderlijk behandeld.

⁴⁷ Een gedetailleerd overzicht van de methodologie is beschikbaar in sectie 5.3: “Toelichting methodologie” en het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: “Assumpties in het rekenmodel”.

Emissies in tCO ₂ eq verbonden met	Baseline scenario		Pessimistisch scenario	Circulair scenario
	2022	2050	2050	2050
Polymeerproductie (totaal)	11.801.498	8.906.818	6.702.970	12.456.379
Virgin productie van polymeren	11.801.498	8.906.818	6.702.970	11.550.165
Monomeerrecyclage	0	0	0	122.631
Feedstockrecyclage	0	0	0	783.583
tCO ₂ eq per ton geproduceerd	2,00	2,00	2,00	1,78
Kunststofconversie (totaal)	5.101.834	3.807.385	3.289.590	3.797.200
Virgin kunststofconversie	5.052.924	3.797.972	3.281.146	3.665.221
Mechanische kunststofrecyclage	48.910	9.413	8.443	14.976
Polymeerrecyclage	0	0	0	117.003
tCO ₂ eq per ton geconverteerd	2,14	1,72	1,83	1,32
End-of-life (Verbranding)	1.487.489	1.967.548	2.019.097	1.137.371
tCO ₂ eq per ton gegenereerd afval	1,58	1,46	1,50	0,84

Tabel 7: Overzicht van emissies per scenario⁴⁸

Op het niveau van **polymeerproductie** biedt het circulair scenario voordelen ten opzichte van de andere scenario's. De emissies in België stijgen weliswaar, maar dat is toe te wijten aan een stijging in productievolume en de introductie van nieuwe activiteiten, namelijk monomeer- en feedstockrecyclage⁴⁹. Omwille van het gebruik van gerecycleerde materialen uit monomeer- en feedstockrecyclage daalt de uitstoot per ton geproduceerd van 2,00 tCO₂eq in 2022 naar 1,78 t CO₂eq per ton geproduceerd in 2050. De emissiereducties tussen 2022 en 2050 in de baseline en het pessimistisch scenario zijn dan weer volledig te wijten aan de verwachte daling in productievolume.

Ook de evolutie in emissies verbonden met **kunststofconversie** toont een reductie naar mate meer gerecycleerd materiaal ingezet wordt. In 2050 daalt de hoeveelheid emissies per ton kunststofconversie ten aanzien van 2022 het sterkst voor het circulair scenario, namelijk van 2,14 naar 1,32 t CO₂eq per ton geconverteerd. In het baseline scenario en het pessimistisch scenario daalt de uitstoot per ton geconverteerd weliswaar ook, maar minder sterk, tot respectievelijk 1,72 en 1,83 t CO₂eq per ton geconverteerd.

Wat betreft de **end-of-life emissies**⁵⁰, biedt het circulair scenario de grootste voordelen. De emissies door verbranding worden teruggebracht tot 1.137.371 ton, wat aanzienlijk lager is dan de baseline en het pessimistisch scenario, die respectievelijk 1.967.548 ton en 2.019.097 ton bedragen. Ten aanzien van het gegenereerd afval doet het circulair scenario het dus significant beter vergeleken met de andere scenario's.

⁴⁸ De berekening is gebaseerd op de resultaten van levenscyclusanalyses voor de verschillende polymeren aangevuld met emissiefactoren voor bijkomende activiteiten in de waardeketen. Deze worden vermenigvuldigd met de uitkomsten van ieder scenario. Het overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

⁴⁹ Er wordt een gemiddelde emissiefactor toegepast voor monomeerrecyclage. Dit kan mogelijk leiden tot een overschatting van het reductiepotentieel in het geval dat voornamelijk thermische depolymerisatie wordt toegepast.

⁵⁰ Voor België is de rol van stortplaatsen minimaal (zie: Afvalverwerking in België). Voor deze reden zijn end-of-life emissies beperkt tot de verbranding van kunststofafval.

3.5 CAPEX en OPEX in het circulair scenario

Om de ambitieuze doelstellingen en emissiereducties van het circulair scenario te realiseren, moet de benodigde productie- en recyclage infrastructuur beschikbaar zijn. Dit vereist significante financiële inspanningen van alle betrokkenen in de komende 25 jaar. Om deze inspanningen te kwantificeren, werd een inschatting gemaakt van de benodigde CAPEX en OPEX over de gehele levenscyclus van kunststoffen. De geraamde kosten, zoals opgenomen in het overzicht zijn onzeker, gebaseerd op ruwe gemiddelden over polymeren en moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

De CAPEX-investeringen vormen de ruggengraat van het circulair scenario. Ondanks de risico's en onzekerheden zijn ze van cruciaal belang voor het realiseren van een duurzame en efficiënte productie van polymeren en kunststofconversie. Door te investeren in technologische innovatie en ondersteund door stimulerende beleidsmaatregelen, kunnen deze investeringen de weg vrijmaken voor een toekomst waarin gerecycleerde kunststoffen een competitief en milieuvriendelijk alternatief vormen voor virgin kunststoffen.

CAPEX (in EUR cumulatief)	Baseline scenario	Pessimistisch scenario	Circulair scenario
Polymeerproductie (totaal)	22.703.604.088 €	19.907.612.563 €	30.710.780.060 €
Virgin productie van polymeren	22.703.604.088 €	19.907.612.563 €	25.700.424.448 €
Monomeerrecyclage	0 €	0 €	1.183.333.599 €
Feedstockrecyclage	0 €	0 €	3.827.022.013 €
EUR per ton geproduceerd	152 €	152 €	165 €
Kunststofconversie (totaal)	23.391.350.399 €	21.840.045.968 €	28.349.236.873 €
Virgin conversie	21.039.836.300 €	19.672.300.928 €	22.494.329.491 €
Mechanische kunststofrecyclage	2.351.514.099 €	2.167.745.041 €	3.406.232.216 €
Polymeerrecyclage	0 €	0 €	2.448.675.166 €
EUR per ton geconverteerd	352 €	352 €	373 €
End-of-life (Verbranding)	1.866.453.156 €	1.894.300.923 €	1.417.981.812 €
EUR per ton gegenereerd afval	57 €	57 €	43 €
Totaal EUR t.a.v. consumptie	25.112.643.725 €	25.149.254.633 €	26.023.890.384 €

Tabel 8: Overzicht van geschatte CAPEX voor de 3 scenario's⁵¹

In het circulair scenario wordt de totale gecumuleerde CAPEX voor de uitbouw van de benodigde capaciteit in de komende 25 jaar geschat op ongeveer 31 miljard euro op het niveau van polymeerproductie, 28 miljard euro op het niveau van kunststofconversie en ongeveer 1,5 miljard voor end-of-life. De totale CAPEX voor het baseline en pessimistisch scenario zijn lager, omwille van de geprojecteerde daling in de hoeveelheid polymeerproductie en kunststofconversie in België. Onder het circulair scenario zal er relatief meer geïnvesteerd moeten worden op het niveau van polymeerproductie en kunststofconversie, maar relatief minder voor de verbranding van kunststoffen. Ten aanzien van het baseline scenario zal in het circulair scenario ongeveer 8% meer geïnvesteerd worden per ton geproduceerd en 6% meer per ton geconverteerd over de volledige periode.

⁵¹ De berekeningsmethodologie werd gebaseerd op de benadering in het Plastics Transition rapport (Plastics Europe, 2023). De berekening omvat de gehele levenscyclus van kunststoffen binnen België. CAPEX bevat componenten zoals de uitbreiding en optimalisatie van recyclingfaciliteiten, bouw van inzamel- en sorteersystemen, aanpassingen aan bestaande installaties voor productie en conversie. Bijkomende investeringen om het systeem klimaatneutraal te maken (e.g. elektrificatie, koolstofafvang- en opslag, gebruik van waterstof, etc.) werden niet opgenomen in de berekening. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

Bijkomend kunnen de scenario's vergeleken worden door de CAPEX per ton te vermenigvuldigen met de totale kunststofconsumptie, aangezien kunststofconsumptie stabiel is over de scenario's heen. Dit toont aan dat in het circulair scenario 4% meer geïnvesteerd moet worden vergeleken met het baseline scenario.

Deze investeringen zijn van groot belang. Naast de bijdrage aan de klimaatambities, zijn deze investeringen ook noodzakelijk in termen van technologische innovatie. Door te investeren in geavanceerde recyclagetechnologieën kunnen efficiëntere en effectievere methoden worden ontwikkeld om kunststoffen te verwerken, wat leidt tot een hogere mate van circulariteit en duurzaamheid in de industrie. Bijkomend kunnen deze technologieën bijdragen aan de duurzame verankering van de kunststofwaardeketen in Vlaanderen. De investering zijn echter ook risicovol en onzeker. Projecten worden niet altijd gerealiseerd en operationele installaties kunnen na opstart weer worden gesloten. Ter ondersteuning van investeringsbeslissingen zijn stimulerende beleidsmaatregelen noodzakelijk, zowel aan de vraag- als aanbodzijde, om de markt te stabiliseren en het vertrouwen van investeerders te vergroten. Gezien de omvang van de hoeveelheden kunststofafval zal de nood voor beschikbare ruimte ook toenemen richting 2050 voor opslag, sortering en voorbehandeling, naast de recyclage installaties zelf. Met de uitbreiding van industriële activiteiten is het logisch dat de vraag naar energie (uit duurzame energiebronnen) zal toenemen.

OPEX (in EUR cumulatief)	Baseline scenario	Pessimistisch scenario	Circulair scenario
Polymeerproductie (totaal)	185.256.106.215 €	164.033.062.716 €	231.485.557.194 €
Virgin productie van polymeren	185.256.106.215 €	164.033.062.716 €	207.632.121.842 €
Monomeerrecyclage	0 €	0 €	3.237.246.264 €
Feedstockrecyclage	0 €	0 €	20.616.189.088 €
EUR per ton geproduceerd	1.240 €	1.252 €	1.241 €
Kunststofconversie (totaal)	83.967.200.105 €	78.919.095.036 €	94.116.107.841 €
Virgin conversie	77.491.608.150 €	73.046.533.089 €	80.491.988.949 €
Mechanische kunststofrecyclage	6.475.591.956 €	5.872.561.948 €	8.901.903.388 €
Polymeerrecyclage	0 €	0 €	4.722.215.505 €
EUR per ton geconverteerd	1.264 €	1.272 €	1.240 €
End-of-life (Verbranding)	7.588.132.566 €	7.701.348.665 €	5.764.856.155 €
EUR per ton gegenereerd afval	230 €	233 €	175 €
Totaal EUR t.a.v. consumptie	122.457.938.634 €	123.527.476.231 €	118.927.473.268 €

Tabel 9: Overzicht van geschatte OPEX voor de 3 scenario's⁵²

De operationele kosten (OPEX) zijn een nog groter onderdeel van het ambitieuze scenario. Deze worden geschat op ongeveer 231 miljard euro op het niveau van polymeerproductie, 94 miljard euro op het niveau van kunststofconversie en 6 miljard euro voor end-of-life⁵³. De totale operationele kosten zijn opnieuw lager voor het baseline en pessimistisch scenario omwille van de dalende volumes in polymeerproductie en kunststofconversie. Bij vergelijking in functie van OPEX per ton consumptie blijken de totale operationele kosten in het circulair scenario echter ongeveer 3% lager vergeleken met het baseline scenario. De operationele kosten per ton dalen in het circulair scenario met de innovatie en opschaling van circulaire technologieën die de kosten naar beneden duwen.

⁵² De berekeningsmethodologie werd gebaseerd op de benadering in het Plastics Transition rapport (Plastics Europe, 2023). De berekening omvat de gehele levenscyclus van kunststoffen binnen België. OPEX omvat dagelijkse bedrijfskosten van de verschillende installaties, inclusief aankoop van grondstoffen, energie, arbeid en onderhoud. OPEX reflecteert dus niet de netto omzet. Voor recyclagetechnologieën worden ook operationele uitgaven verbonden aan de inzameling en sortering (transport) van afvalmaterialen opgenomen. Een gedetailleerd overzicht van assumpties is beschikbaar in sectie 5.5: "Assumpties in het rekenmodel".

⁵³ De hoge kosten voor verbranding zijn gedeeltelijk te verklaren doordat inkomsten niet zijn opgenomen in de berekening. Er wordt ook impliciet rekening gehouden met de opname van verbrandingsinstallaties onder EU-ETS.

Op korte termijn blijven virgin kunststoffen goedkoper dan gerecycleerde kunststoffen. De productieprocessen van virgin kunststoffen zijn doorgaans goed ontwikkeld en geoptimaliseerd waardoor de recyclagetechnologieën moeten concurreren met een kwaliteitsvol product met voorspelbare eigenschappen dat met enorme schaalvoordelen wordt geproduceerd. Vandaag is de gemiddelde recyclagecapaciteit veel kleiner vergeleken met de capaciteit voor polymeerproductie en zijn er bijkomende kosten verbonden aan het verkrijgen van een consistent eindproduct, waaronder kosten voor transport, sorteren, reinigen en andere voorbehandelingen.

Op termijn is de verwachting dat deze kloof in operationele kosten zal verkleinen. Innovatieve recyclagetechnologieën hebben een groot potentieel voor verdere optimalisatie en ontwikkeling. Hierdoor worden ze op termijn kostenefficiënter, zeker naarmate de recyclagecapaciteit groeit en schaalvoordelen kunnen worden gerealiseerd. In de toekomst zal er ook een concurrentieel voordeel zijn door de lagere energievraag en de mogelijkheid voor elektrificatie (inclusief gebruik van hernieuwbare energie) van mechanische kunststofrecyclage en polymeerrecyclage. Daarnaast kunnen verschillende beleidsmaatregelen de operationele kosten van gerecycleerde kunststoffen verlagen (bijv. Contracts-for-Difference) of de operationele kosten voor virgin polymeerproductie en kunststofconversie verhogen.

Kortom, de beschreven investeringen zijn noodzakelijk om de klimaatambities te ondersteunen, technologische innovatie te stimuleren, en een hogere mate van circulariteit en duurzaamheid in de industrie te bereiken. Stimulerende beleidsmaatregelen zijn essentieel om de markt te stabiliseren en het vertrouwen van investeerders te vergroten, waardoor de transitie naar een circulaire economie mogelijk wordt.

3.6 Rol van Vlaanderen in het circulair scenario

Omwille van ruimere toegang tot Belgische data en de statistieken werd het rekenmodel opgesteld op het Belgisch niveau. In de tabel hieronder worden de belangrijkste gegevens uit het circulair scenario vertaald naar het Vlaamse niveau. Dit wordt gerealiseerd door gebruik te maken van een benaderende omslagsleutels. Voor de volledigheid worden ook de gegevens van de andere regio's opgenomen in het overzicht.

<i>Gegevens voor het circulair scenario in 2050</i>	België	Vlaanderen	Wallonië	Brussel Hoofdstedelijk Gewest
Polymeerproductie in België	6.987.384	5.386.571	1.600.813	0
Kunststofconversie in België	2.881.933	2.276.862	588.575	16.496
Kunststofconsumptie in België	1.780.834	1.059.687	534.903	186.243
Gegenereerd kunststofafval in België	1.348.933	802.684	405.175	141.074
Mechanische kunststofrecyclage (input, ton)	604.619	378.784	174.481	51.354
Polymeerrecyclage (input, ton)	372.546	233.394	107.509	31.643
Monomeerrecyclage (input, ton)	386.891	298.254	88.637	0
Feedstockrecyclage (input, ton)	2.142.731	1.651.830	490.901	0
Verbranding van kunststofafval (ton)	510.827	328.389	145.951	36.488
Emissies in 2050 verbonden met				
Polymeerproductie (tCO ₂ eq)	12.456.379	9.602.617	2.853.763	0
Kunststofconversie (tCO ₂ eq)	3.797.200	2.999.966	775.499	21.735
End-of-life (tCO ₂ eq)	1.137.371	731.167	324.963	81.241
CAPEX (cumulatief in EUR)				
Polymeerproductie	30.710.780.060 €	23.674.925.197 €	7.035.854.863 €	0 €
Kunststofconversie	28.349.236.873 €	22.397.226.810 €	5.789.743.980 €	162.266.083 €
End-of-life	1.417.981.812 €	911.559.736 €	405.137.661 €	101.284.415 €
OPEX (cumulatief in EUR)				
Polymeerproductie	231.485.557.194 €	178.452.101.839 €	53.033.455.355 €	0 €
Kunststofconversie	94.116.107.841 €	74.356.139.576 €	19.221.264.094 €	538.704.171 €
End-of-life	5.764.856.155 €	3.705.978.957 €	1.647.101.759 €	411.775.440 €

Tabel 10: Overzicht van de uitkomsten van het circulair scenario per regio⁵⁴

⁵⁴ Voor de rol van Vlaanderen werden dezelfde omslagfactoren gebruikt ten aanzien van het overzicht in sectie 2.4: "Rol van Vlaanderen". De verdeling per regio voor mechanische kunststofrecyclage en polymeerrecyclage volgt de benadering voor kunststofafval als input voor recyclage op basis van de regionale rekeningen. Gezien hun verwevenheid en bijdrage aan polymeerproductie werd voor monomeerrecyclage en feedstockrecyclage dezelfde sleutel toegepast als voor polymeerproductie. Voor verbranding van kunststofafval (End-of-life) werd beroep gedaan op de gegevens over het aantal installaties per regio (BW2E, <https://bw2e.be/home>).

4 Roadmap 20-50 tegen 2050

Ambitieuze doelstellingen bereiken vereist structurele maatregelen. De onderstaande figuur groepeerde de randvoorwaarden voor succes in vier clusters die verder besproken worden in dit hoofdstuk.



Figuur 29: Randvoorwaarden om de visie van de roadmap te kunnen realiseren

4.1 Stimuleren vraag naar gerecycleerde materialen

Het stimuleren van de vraag naar gerecycleerde materialen is essentieel voor het succes van de recyclagesector in Vlaanderen. Door de vraag naar gerecycleerde materialen te stimuleren, kan er een markt worden gecreëerd die investeringen in de benodigde infrastructuur en technologieën aanmoedigt. Schaalvoordelen leiden op hun beurt tot lagere productiekosten en een verdere toename van de vraag.

Financiële prikkels bevorderen het gebruik van gerecycleerde materialen. Bijvoorbeeld, heffingen op toepassingen zonder recycalaat, zoals de plastic packaging tax in het Verenigd Koninkrijk en Spanje, kunnen bedrijven aansporen om meer gerecycleerde kunststoffen te gebruiken in hun productieprocessen. UPV-systemen hebben ook een rol door gebruik te maken van eco-modulatie, ofwel verlaagde tarieven als gerecycleerde materialen gebruikt zijn. In Frankrijk (Citeo) wordt bijvoorbeeld een korting van 350 €/ton aangeboden voor PET schaaftjes gemaakt van closed-loop gerecycleerd materiaal. De vraag naar gerecycleerde kunststoffen kan ook indirect gestuurd worden door bijvoorbeeld een btw-vermindering op producten die gerecycleerd materiaal bevatten. Het eindproduct met recycalaat kan zo financieel aantrekkelijker gemaakt worden voor de consument. Btw-maatregelen zijn echter een bevoegdheid van de federale overheid, waardoor Vlaanderen hier minder invloed op heeft. Bovendien kan het ook een belangrijke financiële impact hebben voor de overheid en moet de effectiviteit van dergelijke btw-maatregelen voor circulaire producten ten aanzien van andere maatregelen verder onderzocht worden. Integratie van minimumdoelstellingen en toewijzingscriteria voor gerecycleerd materiaal in overheidsaanbestedingen kunnen bijvoorbeeld eveneens bijdragen aan het verhogen van de vraag.

Verplichtingen in de vorm van **minimumpercentages voor het gebruik van gerecycleerde kunststoffen** zijn ook een belangrijk instrument om de vraag naar gerecycleerde materialen te stimuleren. In het Vlaamse gewest mogen bijvoorbeeld enkel nog afvalzakken worden gebruikt die bestaan uit gerecycleerde kunststoffen (OVAM, 2020). Andere voorbeelden van zulke doelstellingen op het niveau van toepassingen zijn reeds besproken onder de scenario's voor de toekomst (e.g., PPWR, draft ELV Regulation). Een mogelijk alternatief is om

minimumdoelstellingen voor gerecycleerd materiaal al op het niveau van polymeerproductie in te voeren, in plaats van of aanvullend aan de huidige minimumdoelstellingen voor specifieke toepassingen op het niveau van kunststofconversie. Zonder voldoende ondersteuning bestaat het risico dat dit kan leiden tot een competitief nadeel voor de eigen industrie, zoals reeds opgemerkt door stakeholders in het kader van de bijmengnorm in Nederland. Er moet dan ook voldoende aandacht gaan naar het in kaart brengen van potentiële neveneffecten vooraleer de besproken initiatieven in te voeren.

Kwaliteitsgarantie is een ander belangrijk aspect. Het is noodzakelijk dat een constante aanvoer van een constante kwaliteit wordt verzekerd. **Standaardisatie van kwaliteitsgraden** voor recycleert voor verschillende productgroepen kan de handel vereenvoudigen. Het opzetten van certificaten voor kwaliteitsgarantie en echtheid van recycleert, met aandacht voor het beperken van administratieve lasten en kosten, kan het vertrouwen in gerecycleerde kunststoffen vergroten. Bijkomend moeten administratieve barrières voor de inzet van gerecycleerde materialen, zoals de nood voor grondstoffenverklaringen, zoveel mogelijk herzien worden. Het beoordelen van einde-afval status is belangrijk, maar mag niet in de weg staat van het gebruik van gerecycleerde materialen. Zeker in die gevallen waar een beperkte bewerking dient te gebeuren vooraleer het wordt ingezet in een toepassingen. Dit kan mogelijks opgelost worden door te vertrekken van het productieproces. Bijkomend is het belangrijk dat eenzelfde systeem en criteria wordt gehanteerd onder de gewesten en bij uitbreiding de Europese lidstaten.

4.2 Ondersteunen aanbod van gerecycleerde materialen

Om polymeer-, monomeer- en feedstockrecyclage succesvol te kunnen implementeren is er nood aan een formele **erkenning van deze recyclagetechnologieën** als een gelijkwaardige optie voor circulariteit. Een mogelijkheid van erkenning kan bijvoorbeeld door de technologieën op te nemen in de berekeningsmethode voor recycled content targets (zoals PPWR, ELVD, SUPD). Voor monomeerrecyclage en feedstockrecyclage is het aanvaarden en formeel goedkeuren van de massabalans benadering belangrijk. Massabalans betekent dat bij gemengde inputs van primaire en secundaire grondstoffen in een recyclageproces verschillende outputs heeft, de fractie recycleert rekenkundig kan toegekend worden aan één of meerdere van de outputs. Massabalans werkt dus min of meer als een certificatiesysteem waarbij een hoeveelheid feedstock uit afval recht geeft op een hoeveelheid output die erkend wordt als 'gerecycleerd'. Gezien de complexe chemische processen is de juiste beweging van de moleculen immers niet traceerbaar en hebben monomeer- en feedstockrecyclage het voordeel dat ze de outputs van productie op basis van primaire inputs kunnen benaderen. De regels om de massabalans te berekenen kunnen rekening houden met het principe waarbij materiaalrecyclage steeds boven energievalorisatie wordt geplaatst. In deze context wordt verwezen naar een 'Fuel-use exempt' massabalans waar de fractie materiaal die wordt omgezet in brandstoffen afgetrokken wordt van de hoeveelheid materiaal die toegewezen mag worden als gerecycleerd. Het feit is ook dat onder de verschillende recyclagetechnologieën veel variatie bestaat in termen van energie-efficiëntie en CO₂ voetafdruk. Ook het omzettingsrendement kan aanzienlijk verschillen tussen de technologieën.

Het **vrijmaken van intra-EU handel** en het beschouwen van **afval als secundaire grondstof** is eveneens belangrijk om voldoende aanvoer van kwaliteitsvol kunststofafval mogelijk te maken en de ambitieuze Vlaamse doelen te realiseren. Voor de aanvoer is er voor de Vlaamse havens een belangrijke rol weggelegd. Intra-EU handel van afval moet worden geliberaliseerd door notificaties en transportregelgeving te harmoniseren en te automatiseren. Harmonisatie van einde-afval criteria over de regio's is essentieel en de administratieve lasten moeten in Vlaanderen, België en vele EU-lidstaten ook ingeperkt worden om tot een efficiëntere marktwerking te komen en (kunststof)afval te vervoeren naar installaties die de secundaire grondstoffen inzetten op een efficiënte wijze.

Om de **kwaliteit en kwantiteit van ingezameld afval** te verhogen, moeten selectieve inzameling en sortering verbeteren en worden uitgebreid naar nieuwe en compatibele stromen. Hoge heffingen op het verbranden en storten van afval of de opname van de afvalverbrandingssector in het ETS (EU Emissions Trading System) zouden ook kunnen bijdragen aan het verhogen van de gescheiden inzameling van materialen. Richtlijnen voor Design-for-Recycling (DfR) voor alle kunststofproducten, zoals kleur, additieven, lijmen en inkt, en het vermijden van recyclage-inhibitoren, zijn eveneens cruciaal. De scope van UPV kan worden uitgebreid naar nieuwe gelijkaardige materiaalstromen om de financiering van hoogkwalitatieve en selectieve inzameling te ondersteunen. Eco-modulatie via UPV met betrekking tot Design-for-Recycling criteria of aanwezigheid van sorteer instructies kunnen ook bijdragen aan het verhogen van de kwaliteit en kwantiteit van ingezameld afval.

4.3 Versnellen technologische ontwikkeling

Om de technologische ontwikkeling binnen de kunststofsector te versnellen, is het noodzakelijk om **ontwikkeling, (basis)onderzoek en innovatie blijvend te ondersteunen**. Het Moonshot-programma, de speerpuntclusters en de Werkagenda Chemie en Kunststoffen zijn belangrijke initiatieven in dit geheel, gezien de directe bijdrage van hun werking binnen dit thema. Het blijft belangrijk om actief samenwerkingen in de kunststofwaardeketen te faciliteren om gericht toe te werken naar oplossingen op industriële schaal waarbij onderzoeksvragen opgemaakt worden vanuit de noden uit de waardeketen. Het Moonshotprogramma en speerpuntclusters, zoals bijvoorbeeld Catalisti en VIL, maar ook de Werkagenda Chemie en Kunststoffen, kunnen een belangrijke rol spelen bij het initiëren en faciliteren van samenwerkingen.

Er is nood aan meer **financiële ondersteuning specifiek voor piloot- en demoprojecten**. Deze ondersteuning is noodzakelijk om verschillende technologieën verder te ontwikkelen richting volwaardige commerciële toepassingen. Polymeerrecyclage wordt reeds op pilotschaal getest, maar zijn nog niet ontwikkeld op commerciële schaal (e.g., PVC, PS(-E), PP, PE). Monomeerrecyclage is voor PET en PS reeds beschikbaar op industriële schaal. Voor Vlaanderen kan het specifiek interessant zijn om deze technologie verder te onderzoeken voor PUR, PA, PMMA en PC gezien de relevantie van deze polymeren voor de Vlaamse economie. Feedstockrecyclage bestaat op industriële schaal, maar onderzoek kan bijdragen aan de identificatie van kwaliteitseisen om het gebruik van het recyclelaat in stoomkrakers te ondersteunen. Testinfrastructuur kan bijvoorbeeld gebruikt worden om bedrijven te ondersteunen bij het inschatten van de impact van bijvoorbeeld pyrolyse-olie of gerecycleerde monomeren op de kwaliteit van hun feedstock en processen.

Bijkomend kan elke recyclagetechnologie genieten van verbeteringen in voorbehandelingsprocessen, voornamelijk van het verwijderen van verschillende contaminanten (e.g., additieven, kleur, lijmen, etc.). Zoals eerder vermeld hebben onder meer sorteerprocessen een significante impact op de finale kost van gerecycleerde kunststoffen. Gezien de nood aan grote hoeveelheden geïmporteerd kunststofafval zal ook voldoende ondersteuning voorzien moeten voor het opschalen en verbeteren van sorteerprocessen en voorbehandelingsprocessen (e.g., advanced washing, verwijderen van inkt, geur en additieven). Innovaties met betrekking tot sorteerprocessen zijn dus ook van groot belang. Voorbeelden hiervan zijn onder andere NIR, AI-productherkenning voor harde kunststoffen, en markeringen zoals vooruitgeschoven door projecten zoals de Holy Grail.

Bijkomend moet er ook worden ingezet op **AI en andere digitale versnellers**. Digitale versnellers zouden het mogelijk moeten maken om op een efficiënte en effectieve wijze noodzakelijke informatie te delen in de kunststofwaardeketen, zoals de samenstelling van producten. In deze context kan bijvoorbeeld geëxperimenteerd worden met digitale product paspoorten. Verder is er ook onderzoek nodig naar de inzet van optische sensors en de bijhorende herkenning van materialen en producten om het sorteren van afvalstromen te automatiseren.

4.4 Aanmoedigen van investeringen in Vlaanderen

Zonder investeringen in de kunststoffenwaardeketen is het onmogelijk om de ambitie voor een futureproof en circulair Vlaanderen waar te maken. Een eerste mogelijkheid om investeringen in recyclageactiviteiten te stimuleren bestaat uit het **verlichten van administratieve lasten** en het wegnemen van onzekerheid rondom vergunningen (e.g., rechtszekerheid, beroepsprocedures).

Daarnaast wordt in het ambitie-scenario uitgegaan van een toename in industriële activiteit in de kunststofwaardeketen. Zonder **geschikte bedrijfsterreinen van voldoende grootte** zal het onmogelijk zijn om nieuwe sorteer-, voorbehandeling- en recyclageactiviteiten te ontwikkelen in Vlaanderen. Een recente studie van VLAIO geeft aan dat er een nijpend tekort is aan bedrijventerreinen in Vlaanderen. Er zijn amper 46 kavels beschikbaar met voldoende grootte en geschikte bestemmingsvoorwaarden om een industriële activiteit op uit te bouwen (VLAIO, 2025). Er is nood aan een instrumentarium om het huidige aanbod geschikte bedrijfsterreinen in kaart te brengen en de voorkeur te geven aan deze circulaire activiteiten bij toekenning van bedrijventerreinen. Zo kan actief gezocht worden naar mogelijkheden voor bijkomende (nieuwe) ruimte of manieren om de bestaande ruimte optimaal te benutten.

De verdere **uitbouw van industriële ecosystemen en logistieke hubs** in Vlaanderen is eveneens essentieel en opent investeringskansen. In de transitie naar een circulaire economie is er een grote synergie tussen recyclage, polymeerproductie en kunststofconversie. Het versterken van één van deze drie pijlers versterkt ook de andere, waardoor de kunststofwaardeketen verder wordt verankerd in Vlaanderen. Door te investeren in transportnetwerken, kan de efficiëntie van de aanvoer van kunststofafval en distributie van gerecycleerde materialen worden verbeterd. Dit draagt bij aan een soepelere werking van de recyclageketen en vermindert de kosten voor bedrijven. Naast de ontwikkeling van alle genoemde recyclagetechnologieën zijn er ook opportuniteiten verbonden aan de uitbouw van een doorgedreven ecosysteem van voorbehandeling en sortering in Vlaanderen.

Stabiliteit en competitieve kosten voor energie zijn een andere belangrijke factor. Power Purchasing Agreements (PPA's) kunnen bedrijven helpen om toegang te krijgen tot stabiele en betaalbare energiebronnen, wat essentieel is voor hun operationele continuïteit en groei. In de context van investeringsbeslissingen is duidelijkheid over energiebevoorrading en kostprijs een cruciale factor.

Investeringssteun voor innovatieve recyclagetechnologieën en circulaire ecosystemen is eveneens noodzakelijk. Door financiële steun te bieden aan bedrijven die investeren in innovatieve technologieën en circulaire processen, kan de sector sneller vooruitgang boeken en zich beter aanpassen aan veranderende marktbehoeften en milieueisen. Deze financiële ondersteuning moet voldoende competitief zijn met steunpakketten in andere Europese landen en gericht zijn op het aantrekken van projecten met een strategisch bijdrage aan de circulaire ambitie. Een bijkomende uitdaging is dat investeringen in innovatieve recyclagetechnologieën vaak worden gepercipieerd als te risicovol. Hierdoor kunnen deze installaties moeilijker financiering bekomen of zijn bedrijven terughoudend in het aangaan van samenwerkingen. Er is vraag naar het indekken van onzekerheden en het project te “derisken”. Een optie is te onderzoeken hoe PMV en andere financiële instellingen betrokken kunnen worden in projecten waarbij verschillende actoren in de kunststofwaardeketen samenwerken.

Er is ook nood aan maatregelen voor het **herstellen van het level playing field**. Mechanismen zoals CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) kunnen prijshandicaps voor de industrie in Europa compenseren, waardoor bedrijven kunnen concurreren op een eerlijke en gelijkwaardige basis. In samenwerking met extra-EU partners is het mogelijk om controle te verscherpen en mogelijks certificering invoeren op de oorsprong en kwaliteit van geïmporteerd recyclaat. Minimaal is er nood aan het onderscheid tussen virgin en gerecycleerd materiaal in de registratie van import. Waar nodig kunnen selectieve maatregelen worden opgelegd, zoals eco-modulatie of premies voor het gebruik van recyclaat afhankelijk van recyclagetechnologie of oorsprong (BE, EU, non-EU). Een verbod op export van kunststofafval buiten Europa of een maximaal exportpercentage kan eveneens bijdragen aan het versterken van de interne markt voor gerecycleerde kunststoffen en stimuleren van lokale afvalverwerking. In deze context is het eveneens belangrijk dat dergelijke beslissingen gelden voor een langere periode waarin investeringen effectief in gerealiseerd kunnen worden.

4.5 Uitvoering acties

De onderstaande tabel wijst de belangrijkste acties toe aan de meest invloedrijke actoren en deelt ze in richting korte termijn (2026-2027) en middellange termijn (2028-2030). Uiteraard dienen deze acties verdergezet te worden in de periode 2031-2050, maar de urgentie in productie en recyclage van kunststoffen voor overleven is dermate groot dat de nadruk moet liggen op de korte termijn. Voor iedere actie moet er voldoende aandacht gaan naar het in kaart brengen van potentiële neveneffecten vooraleer de besproken initiatieven in te voeren.

Actor	2026-2027	2028-2030
Vlaamse overheid	• Verdiepen van UPV-verplichtingen via ambitieuze recyclagedoelstellingen voor kunststofstromen en het invoeren van eco-modulatie van UPV-tarieven om recycled content en design for recycling aan te moedigen. Het versnellen van de opstart van UPV voor textiel is hierbij een actie op korte termijn. • Beperken van de administratie voor import en export van kunststofhoudend afval rekening houdend met een dubbel objectief: een ‘single EU-market’ voor afvalstoffen en het beperken van extra administratieve belemmeringen voor secundaire grondstoffen tegenover primaire grondstoffen. • Verbeteren van de rechtszekerheid, robuustheid en voorspelbaarheid van vergunningen in balans met milieubescherming en andere maatschappelijke belangen • Ontwikkelen van een instrumentarium om beschikbare ruimte in kaart te brengen geschikt voor de industriële activiteiten die de circulaire ambitie ondersteunen. Dit betreft zowel het optimaal benutten van bestaande ruimte, alsook nieuwe ruimte. In deze discussie is de rol van de havens, FIT, VLAIO en departement Omgeving onmiskenbaar. • Versterken van de financiële ondersteuningsmogelijkheden voor het opschalen van piloot- en demoprojecten voor kunststof recyclage. Onder meer PMV heeft hierbij een rol om middelen te investeren in toekomstgerichte circulaire projecten, rekening houdend met het unieke risicoprofiel van deze projecten. • Samenwerking met de federale regering voor een gecoördineerd beleid gericht op het competitief houden van energiekosten voor ondernemingen (binnen de kunststofwaardeketen).	• Uitbreiden UPV-verplichtingen naar meer stromen om recyclage en de verzameling van data van kunststoffen in de eindelevensfase te verbeteren. • Koppelen van ambities voor een circulaire kunststofwaardeketen aan de Vlaamse ambities rond klimaat, onder meer door meer samenwerking tussen Vlaanderen Circulair (incl. de relevante werkagenda’s) en Klimaatsprong. • Vlaanderen positioneren als trans-regionale circulaire hub waar niet enkel eigen troeven meerwaarde bieden aan investeerders, maar ook de connectie met de chemische clusters in buurlanden synergiën oplevert. Onder meer FIT heeft hier een rol in het aantrekken van nieuwe investeringen. • Verkennen van mogelijkheden om overheidsopdrachten in te zetten als hefboom ter ondersteuning van de circulaire ambities (bijv. minimumdoelstellingen en toewijzingscriteria voor gerecycleerd materiaal). • Investeringssteun voorzien die competitief is met steunpakketten in andere Europese landen, zowel voor projecten in de R&D- als commerciële fase. Er moet blijvend ingezet worden op onderzoek en ontwikkeling van de verschillende recyclagetechnologieën. • Evalueren van bijkomende maatregelen zoals bijkomende verbrandingsheffingen- of verboden om recyclage aan te moedigen.
Federale overheid	• Samenwerken met de Vlaamse overheid aan een gecoördineerd beleid gericht op het competitief houden van energiekosten voor ondernemingen (in de kunststofwaardeketen). • Samen met de Vlaamse overheid werken aan een ondernemingsklimaat en financiële ondersteuningsmechanismen die competitief zijn met steunpakketten in andere Europese landen.	• Evalueren mogelijkheden om productwetgeving in te zetten om design voor recyclage te verzekeren.

Actor	2026-2027	2028-2030
Europese instellingen	<i>Het zou een aanbeveling kunnen zijn dat de Vlaamse overheid pleit voor</i> • Ontwikkeling van geharmoniseerde en duidelijke definities rond secundaire grondstoffen en einde-afval criteria, en vereenvoudiging en digitalisering van procedures voor intra-EU handel van kunststofafval (bijv. automatiseren van notificaties) ter ondersteuning van een volledig eengemaakte markt voor kunststofafval. • Volwaardige aanname van de massabalansberekeningswijze zodat de bijdrage van innovatieve recyclagetechnologieën kan gevaloriseerd worden (bijv. in recycling rates, recycled content). Het ‘fuel-use exempt’ principe is daarbij essentieel om materiaalrecyclage te prioriteren. • Handhaving op conformiteit aan de geldende productregelgeving voor extra-EU import van kunststoffen, gerecycleerde kunststoffen en kunststof voorwerpen, inclusief verkennen van de mogelijkheid voor een (tijdelijke) import ban. • Omzetting van recyclage- en recycled content-doelstellingen in bindende verplichtingen voor toepassingen zoals verpakkingen, automotive, elektronica, etc. • Integratie van afvalverbranding in het EU ETS.	<i>Het zou een aanbeveling kunnen zijn dat de Vlaamse overheid pleit voor</i> • Versnelling van verplichte selectieve inzameling van kunststofhoudend afval in alle lidstaten, inclusief verkennen van mogelijkheden voor het harmoniseren van UPV-systemen. • Standaardisering van kwaliteitsgraden voor recyclaat en opzetten van EU-certificaten voor kwaliteitsgarantie en echtheid van recyclaat. • Opzet of uitbreiding van EU-fondsen om innovatie in sorteer- en recyclagetechnologieën te bevorderen en de maakindustrie duurzaam te verankeren in Europa. • Verduidelijking en verder uitwerken van regelgeving rondom food grade/food safety. Versnelde goedkeuringen van nieuwe recyclage technologie voor voedselcontacttoepassingen. • Invoering van minimumheffingen in de EU voor het storten van afval. • Beperking van het gebruik van additieven die geen technische functie hebben maar enkel voor marketingdoeleinden worden toegevoegd en recyclageprocessen kunnen hinderen.
Private actoren (Merkeigenaars, kunststofsector, afvalverwerkers, etc.)	• Actoren in polymeerproductie, kunststofconversie en afvalverwerking experimenteren en investeren in innovatieve recyclagetechnologieën. Ze werken ook samen aan gestandaardiseerde kwaliteitsgraden voor het optimaal gebruik van gerecycleerde materialen en delen hiervoor noodzakelijke productgegevens met elkaar (digitale productpaspoorten). • Merkeigenaars innoveren en investeren om producten op de markt brengen die naast functioneel en betaalbaar, ook gemakkelijk te recycleren zijn of hergebruiken zijn, en die bovendien gerecycleerde materialen bevatten. Daarbij werken ze mee aan onderzoek en ontwikkeling, en dragen ze bij aan het de-risken van investeringen hogerop in de waardeketen. • Onderzoeksinstellingen en bedrijven zetten in op het versnellen van de ontwikkeling van sorteer- en recyclagetechnologieën om deze klaar te stomen voor grootschalige implementatie. Specifiek wordt een blijvende rol voorzien voor Moonshot⁵⁵ met hun bijdrage aan de ontwikkeling van belangrijke technologieën en Catalisti⁵⁶ met hun bijdrage aan bedrijfsgedreven innovatie door middel van het stimuleren en faciliteren van samenwerkingen in de waardeketen.	• Afvalverwerkers, havens en andere logistieke actoren werken samen aan mogelijkheden om grote hoeveelheden kunststofafval op een efficiënte en effectieve wijze te importeren en te verwerken. • Financiële instellingen ondersteunen samenwerkingen en innovatieve projecten in de kunststofwaardeketen door onzekerheid weg te nemen en opschaling te versnellen. • Alle actoren zetten in op AI en andere digitale versnellers om kwaliteit ingezameld afval te verbeteren (bijv. sorteertechnologie)

⁵⁵ <https://www.moonshotflanders.be/en/research/path-2-circularity-carbon-materials>

⁵⁶ <https://www.catalisti.be/en>

5 Bijlage

5.1 Overzicht van figuren en tabellen

Figuur 1: Schematische voorstelling van de meetbare doelstellingen onder de voorgestelde ambitie: “20-50 tegen 2050”	7
Figuur 2: Om de ambitie en doelstellingen te behalen moeten de randvoorwaarden vervuld worden.....	8
Figuur 3: Geografisch overzicht van productiecapaciteit in België 2022 in ton per jaar per polymeer	12
Figuur 4: Verdeling van de productiecapaciteit (ton per jaar) per polymeer in België 2022.....	13
Figuur 5: Geschatte primaire productie van polymeren in België 2022 in ton.....	14
Figuur 6: Kunststoffen in conversie per toepassing in België 2022 in ton	16
Figuur 7: Kunststoffen in conversie per polymeer in België 2022 in ton	17
Figuur 8: Visualisatie van de gemiddelde levensduur per toepassing.....	20
Figuur 9: Relatie tussen conversie, consumptie en gegenereerd kunststofafval in België 2022 in ton	21
Figuur 10: Samenstelling kunststofconsumptie per toepassing in België 2022 in ton.....	22
Figuur 11: Samenstelling kunststofconsumptie per polymeer in België 2022 in ton	23
Figuur 12: Samenstelling van gegenereerd kunststofafval per toepassing in België 2022 in ton	24
Figuur 13: Vergelijking van kunststofconsumptie en gegenereerd kunststofafval per toepassing in België 2022 ...	24
Figuur 14: Bestemming van gegenereerd kunststofafval per toepassing in België 2022.....	26
Figuur 15: Verwerking van kunststofafval per polymeer in België (2022).....	27
Figuur 16: Hoeveelheid gegenereerd kunststofafval in geselecteerde landen 2022 in miljoen ton	28
Figuur 17: Percentage bestemd voor recyclage van totaal gegenereerd kunststofafval voor ieder van de geselecteerde landen 2022	29
Figuur 18: Percentage bestemd voor recyclage van totaal gegenereerd kunststofafval per toepassing in geselecteerde landen 2022	30
Figuur 19: Overzicht van de verwerking van kunststofafval in geselecteerde landen per polymeer.....	31
Figuur 20: Overzicht recyclage technologieën en hun rol in de waardeketen	33
Figuur 21: Overzicht verwerkers van kunststofafval in Vlaanderen	36
Figuur 22: Overzicht verwerkers van textielafval in Vlaanderen	37
Figuur 23: de Vlaamse ambitie wordt gevat in twee meetbare doelstellingen: ‘20-50 tegen 2050’.....	45
Figuur 24: Geprojecteerde inzet van gerecycleerde materialen in polymeerproductie in België	49
Figuur 25: Totaal productievolume en het aandeel gerecycleerde polymeren in 2050 per polymeer	50
Figuur 26: Geprojecteerde inzet van gerecycleerde materialen in kunststofconversie in België	51
Figuur 27: Totale hoeveelheid kunststofconversie en het aandeel gerecycleerde materiaal in 2050 per toepassing	51
Figuur 28: Totale hoeveelheid kunststofconversie en het aandeel gerecycleerde materiaal in 2050 per polymeer	52
Figuur 29: Randvoorwaarden om de visie van de roadmap te kunnen realiseren	58
Figuur 30: Visualisatie van de gemiddelde levensduur per toepassing.....	68
Figuur 31: Overzicht van de overlegorganen en hun dynamiek voor de uitvoering van de opdracht	69

Tabel 1: De drie scenario's schetsen een verschillende toekomst voor zowel productie, conversie als recyclage .	6
Tabel 2: Samengevat overzicht van beleidsaanbevelingen per actor.....	9
Tabel 3: Overzicht van de belangrijkste datapunten	11
Tabel 4: Overzicht PPWR doelstelling minimumpercentage aan gerecycled materiaal voor verpakkingen.....	19
Tabel 5: De belangrijkste gegevens voor 2022 per regio	38
Tabel 6: Overzichtstabel voor de vergelijking van de drie scenario's	41
Tabel 7: Overzicht van emissies per scenario.....	53
Tabel 8: Overzicht van geschatte CAPEX voor de 3 scenario's	54
Tabel 9: Overzicht van geschatte OPEX voor de 3 scenario's	55
Tabel 10: Overzicht van de uitkomsten van het circulair scenario per regio	57
Tabel 11: Overzicht stakeholderbevraging	70

5.2 Overzicht van belangrijke concepten en afkortingen

Concept	Definitie
Polymeerproductie	Polymeerproductie is het industriële proces waarbij monomeren via chemische reacties worden omgezet in polymeren met specifieke molecuulgewichten, ketenstructuren en functionele eigenschappen.
Kunststofverwerking	Het proces waarbij polymeren worden omgezet in kunststofproducten of componenten.
Mechanische kunststofrecyclage	Een recyclageproces waarbij kunststofafval wordt verwerkt door malen, wassen, scheiden, drogen en regranuleren tot secundaire grondstoffen, die dan gebruikt kunnen worden voor de productie van nieuwe kunststofproducten of -componenten. De chemische of samenstelling van de kunststof granulaten blijven ongewijzigd.
Polymeerrecyclage	Een recyclageproces waarbij kunststofafval wordt opgelost in een solvent om het polymeer te extraheren en te zuiveren van additieven en geur- & kleurstoffen, zonder de chemische structuur van het polymeer te veranderen.
Monomeerrecyclage	Een recyclageproces waarbij polymeren worden afgebroken in hun bouwstenen (monomeren) door gebruik van chemische of thermische processen, waarna de monomeren opnieuw kunnen worden ingezet voor de productie van polymeren.
Feedstockrecyclage	Een thermochemisch proces waarbij polymeren worden afgebroken tot kleinere moleculen door middel van hittebehandeling in afwezigheid van zuurstof (pyrolyse) of beperkte aanwezigheid van zuurstof of stoom (gasificatie). In deze studie wordt uitgegaan van de assumptie dat het bekomen product na feedstock recycling wordt ingezet op het niveau van de naftakraker of stoomkraker met het oog op de productie van monomeren voor verdere materiaaltoepassingen. De assumptie dat afvalstoffen als vervangingsproduct voor primaire materialen worden ingezet in een processtap vooraan in de productieketen van brandstoffen (bijv. delayed cooker, MHP, etc.) werd in deze studie niet meegenomen. Deze aanpak zou een aparte modellering vereisen.
Baseline scenario	Een toekomstprojectie die uitgaat van een voortzetting van de huidige trends, met in deze studie een lichte daling in productie en conversie van kunststoffen en een stijging in de hoeveelheid gerecycleerd kunststofafval.
Pessimistisch scenario	Een toekomstprojectie waarin de Vlaamse industrie aan competitiviteit verliest, wat in deze studie leidt tot een grotere daling in productie en conversie van kunststoffen en een groter aandeel van verbranding van kunststofafval.
Circulair scenario	Een toekomstprojectie die streeft naar een circulaire kunststofproductie, waarbij 20% van de polymeerproductie en 50% van de kunststofconversie uit gerecycleerde materialen bestaat tegen 2050.
Emissies	De uitstoot van broeikasgassen, uitgedrukt in CO ₂ equivalenten, die vrijkomt bij de productie, conversie en verbranding van kunststoffen.
Systeemkosten	De cumulatieve investerings- en operationele kosten die nodig zijn voor de uitbouw van de benodigde productie- en recyclage infrastructuur om de ambitieuze doelstellingen van het circulair scenario te realiseren.
UPV-systemen	UPV-systeem verwijst naar een Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid (UPV) systeem. UPV-systemen verzorgen voor de inzameling en recycling van producten aan het einde van hun levensduur. Dit systeem legt de verantwoordelijkheid voor het afvalbeheer van specifieke producten bij de producenten.
Eco-modulatie	Eco-modulatie is een financieel instrument dat producenten aanmoedigt om duurzamere keuzes te maken in hun productieproces en/of productdesign. Een specifiek voorbeeld betreft tariefdifferentiatie binnen een uitgebreid producentenverantwoordelijkheid (UPV)-systeem, waarbij de hoogte van de bijdrage die een producent betaalt, afhangt van de mate van recycleerbaarheid van het product.
Design-for-Recycling (DfR)	Richtlijnen voor het ontwerpen van producten die gemakkelijk(er) te recyclen zijn, door het vermijden van complexe combinaties van materialen en het gebruik van mono-materialen waar mogelijk.
Massabalans benadering	Een rekenkundige methode waarbij de hoeveelheid invoer (kunststofafval met onzuiverheden) gelijk moet zijn aan de massa van teruggewonnen bruikbare producten,

	andere recyclebare en niet-recyclebare materiaalfracties, residuen en verliezen die het proces verlaten.
Circulariteit	Het streven naar een circulaire economie waarin materialen en producten hergebruikt en gerecycleerd worden om de afhankelijkheid van primaire grondstoffen te verminderen en de CO ₂ -uitstoot te verlagen.
End-of-Waste criteria	Bindende criteria die de status van gerecycleerde materialen verduidelijken en bepalen wanneer afval niet langer als afval wordt beschouwd, maar als secundaire grondstof.
CE Act	De aangekondigde Circular Economy Act onder de Clean Industrial Deal van de Europese Commissie, die gericht is op het bevorderen van circulariteit en duurzaamheid in de industrie.
ETS (EU Emissions Trading System)	Het Europese systeem voor emissiehandel dat bedrijven verplicht om emissierechten te kopen voor hun uitstoot van broeikasgassen, met als doel de totale uitstoot te verminderen.
Lijst van afkortingen	
WEWIS	Departement Werk, Economie, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
VLAIO	Agentschap Innoveren & Ondernemen
PP	Polypropyleen
PE-LD	Polyethyleen-laag dichtheid
PE-LLD	Polyethyleen-lineair laag dichtheid
PE-HD	Polyethyleen-hoog dichtheid
PE-MD	Polyethyleen-middel dichtheid
PVC	Polyvinylchloride
PET	Polyethyleentereftalaat
PUR	Polyurethaan
PS-E	Geëxpandeerd polystyreen
PS	Polystyreen
PA	Polyamide
PMMA	Polymethylmethacrylaat
ABS	Acrylonitril-butadien-styreen
ASA	Acrylonitril-styreen-acrylaat
SAN	Styreen-acrylonitril
GWP	Global Warming Potential (aardopwarmingsvermogen)
CO₂eq	Koolstofdioxide equivalenten
OPEX	Operationele kosten
CAPEX	Investeringskosten
UPV	Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid
DfR	Design-for-Recycling
CE Act	Circular Economy Act
ETS	EU Emissions Trading System
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism

5.3 Toelichting methodologie

Het rapport biedt een overzicht waarbij de details per polymeer en per productie- of recyclageproces slechts beperkt aan bod komen. Het analytisch model⁵⁷ dat de data en projecties in dit rapport onderbouwt, bevat veel meer gegevens voor zowel polymeren als processen. De specifieke schakels opgenomen in de bespreking zijn productie, conversie, consumptie, en afvalverwerking (specifiek recyclage).

De verschillende schakels van de waardeketen van kunststoffen hebben elk hun eigen markt. De gewichten in de betrokken markten verschillen onder meer door import en export, additieven en verlies in verschillende processen. Er zijn niet altijd data beschikbaar over de verschillende materiaalstromen, dus aannames en inschattingen zijn nodig om de huidige situatie in kaart te brengen. Deze studie doet zoveel mogelijk beroep op de nationale gegevens van Plastics Europe (Plastics Europe, 2024; Plastics Europe, 2024), aangevuld met gegevens uit openbare databanken en jaarverslagen van systemen voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (hierna: “UPV-systemen”).

In de context van de opdracht is de focus gelegd op de volgende polymeren:

- Polypropyleen (PP);
- Polyethyleen-laag dichtheid (PE-LD) & polyethyleen-lineair laag dichtheid (PE-LLD);
- Polyethyleen-hoog dichtheid (PE-HD) & polyethyleen-middel dichtheid (PE-MD);
- Polyvinylchloride (PVC);
- Polyethyleentereftalaat (PET);
- Polyurethaan (PUR);
- Geëxpandeerd polystyreen (PS-E);
- Polystyreen (PS);
- Polyamide (PA);
- Polymethylmethacrylaat (PMMA);
- Acrylonitril-butadien-styreen (ABS), acrylonitril-styreen-acrylaat (ASA), en styreen-acrylonitril (SAN);
- Andere thermoplasten;
- andere thermohardende polymeren exclusief polyurethaan (PUR).

Kunststofproducten of componenten uit kunststof worden bijkomend gecategoriseerd onder verschillende toepassingen: verpakkingen, textiel, bouw & constructie, elektronica & elektrisch, landbouw & tuinbouw, automotive; huishoudelijk, vrije tijd & sport, en overig. Een gedetailleerde bespreking van de verschillende toepassingen is beschikbaar in de sectie 2.1.2: “Kunststoffen in conversie in België”.

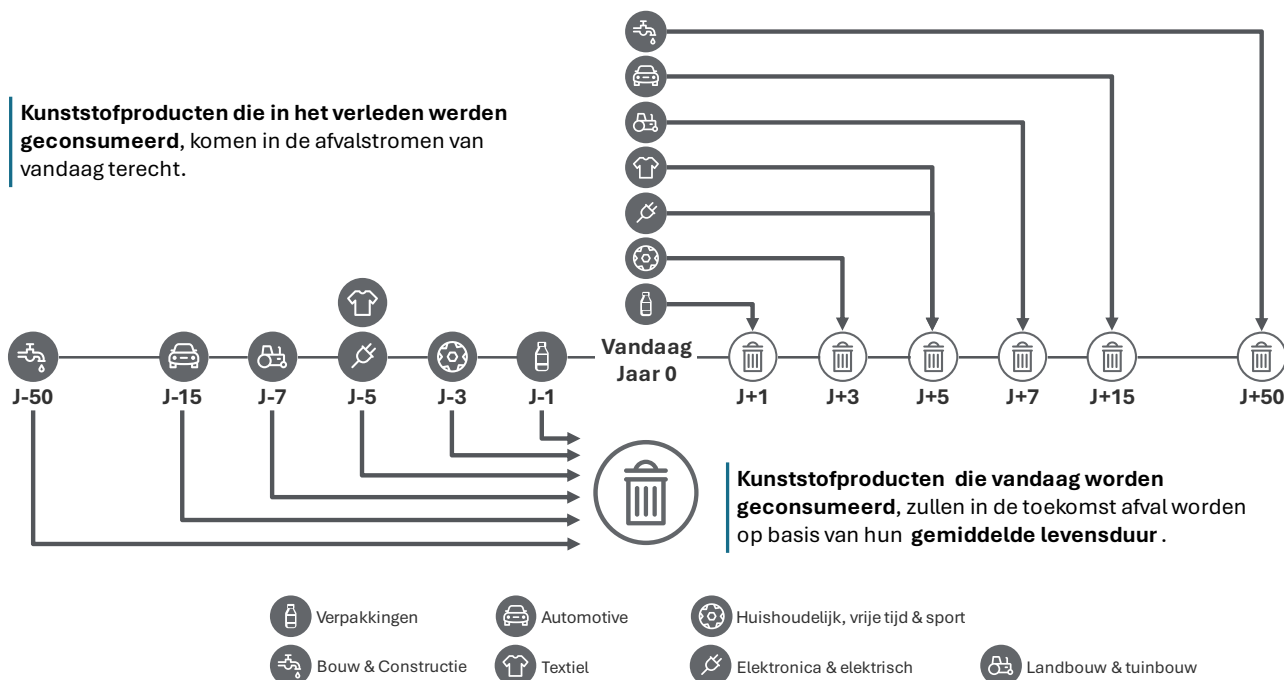
Historische consumptie en de gemiddelde levensduur voor de verschillende toepassingen vormen de basis voor de **inschatting van beschikbaar kunststofafval**. Vlaamse, Belgische en Europese statistieken geven informatie over de hoeveelheid ingezameld kunststofafval. De geregistreerde hoeveelheden kunststofafval in een bepaald jaar zijn aanzienlijk kleiner zijn dan de hoeveelheid kunststofproducten en -componenten die in datzelfde jaar op de markt komen (i.e. de consumptie van kunststoffen). Het verschil kan gedeeltelijk worden verklaard door de levensduur van duurzame toepassingen, maar onderzoeksrapporten zoals “Global Plastics Outlook” (OECD, 2022), “Europe's missing plastics - Taking stock of EU plastics circularity” (Material Economics, 2021) en “The circular economy for plastics - a European analysis” (Plastics Europe, 2024) geven aan dat de geregistreerde kunststofafvalstromen waarschijnlijk een onderschatting zijn van de werkelijke hoeveelheden gegenereerd kunststofafval. De “ontbrekende kunststoffen” zijn moeilijk in te schatten, maar zouden tot een derde van de geregistreerde kunststoffen kunnen bedragen. Deze materialen eindigen in gemengd afval of residuromen, worden geëxporteerd of blijven bijvoorbeeld eeuwig als afgedankte pijpleidingen in de grond zitten.

⁵⁷ Het analytisch model werd opgemaakt binnen de specifieke context van deze opdracht. De extrapolaties naar de toekomst zijn louter illustratief en onzeker. De interpretatie van de uitkomsten dient voorzichtig te gebeuren. Alternatieve vormen van modellering zijn beschikbaar, waaronder bijvoorbeeld een aanpak op basis van stochastische modellering. Dit type modellering kan bijvoorbeeld de beperking van puntinschattingen voorkomen.

De hoeveelheid ontbrekende kunststoffen verschilt per toepassing. Afval van verpakkingen wordt uitgebreid gedocumenteerd, voornamelijk omwille van de verplichtingen voor Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid. Het geregistreerde afval sluit dan ook nauw aan bij de gegevens over consumptie waardoor er geen ontbrekende kunststoffen zijn. Bij automotive kunststoffen is het verschil dan weer groot tussen inschatting van afvalproductie op basis van historische consumptie en geregistreerd kunststofafval. Dit is vermoedelijk zowel te wijten aan ‘ontoegankelijke’ afvalstromen door export van tweedehands voertuigen als door onvolledige registratie.

Als antwoord op de uitdaging van de “ontbrekende kunststoffen” wordt de hoeveelheid gegenereerd kunststofafval ingeschat op basis van historische consumptiegegevens⁵⁸, de gemiddelde levensduur van kunststofproducten⁵⁹ en een inschatting van de ontoegankelijke stromen door export van tweedehands goederen of bouwmaterialen die eeuwig onder de grond blijven (Material Economics, 2021) (zie Figuur 8).

Het gegenereerd kunstafval wordt toegewezen aan recyclage, export of verbranding op basis van de beschikbare informatie. In de context van deze studie wordt niet expliciet rekening gehouden met gescheiden of gemengde inzameling. De impact van de inzamelingsmethode, alsook de rol van voorbehandelingsprocessen worden toegelicht doorheen het rapport, waar relevant. In het model wordt door middel van assumpties rekening gehouden met de stappen tussen gegenereerd afval en de uiteindelijk verwerking.



Figuur 30: Visualisatie van de gemiddelde levensduur per toepassing

Voor de verwerking van kunststofafval via recyclage wordt rekening gehouden met verschillende recyclagetechnologieën. Deze zijn gegroepeerd op basis van de output van het recyclageproces: mechanische kunststofrecyclage, polymeerrecyclage, monomeerrecyclage en feedstockrecyclage. Een gedetailleerde bespreking van de verschillende recyclagetechnologieën is beschikbaar in de sectie: “Categorisatie van recyclagetechnologieën”.

Indien er geen gegevens beschikbaar zijn op polymeerniveau wordt gebruik gemaakt van aannames of wordt de toelichting beperkt tot het totale volume. Een specifiek voorbeeld is de samenstelling op polymeerniveau voor consumptie in België en kunststofafval beschikbaar in België. Hiervoor wordt beroep gedaan op het relatief gebruik

⁵⁸ Historische consumptie werd geschat op basis van Deloitte analyse van Plastics Europe, EEA (2019) en Textile Exchange (2023).

⁵⁹ Levensduur per toepassing op basis van een Deloitte analyse van Plastics Europe (2024) en Geyer et.al. (2017).

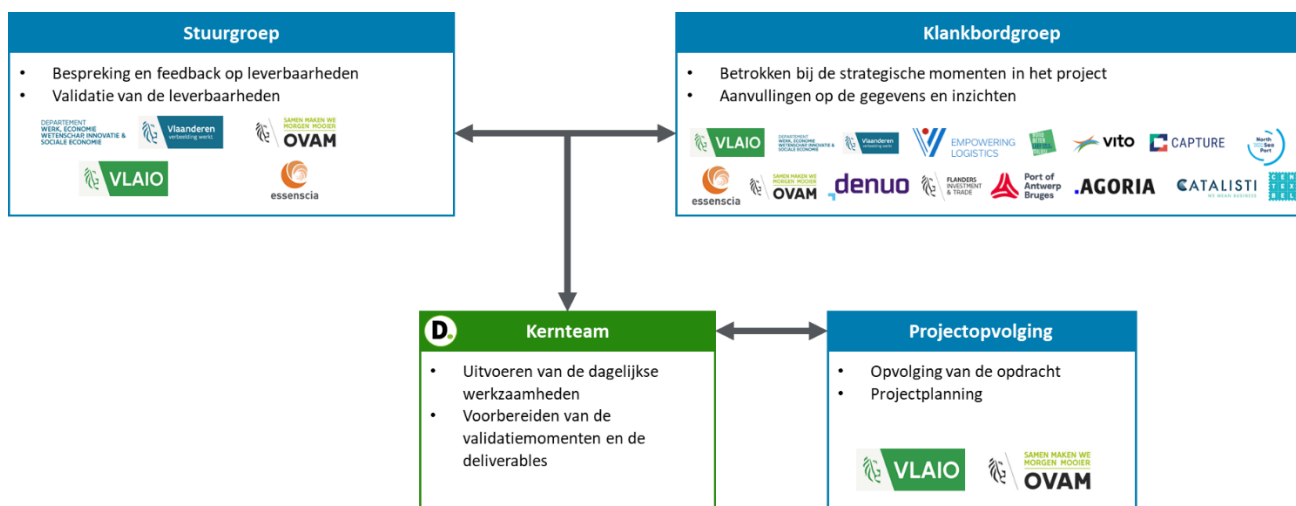
van polymeren in conversie voor iedere toepassing op Europees niveau. Concreet wordt uitgegaan dat consumptie van kunststoffen en kunststofafval dezelfde samenstelling van polymeren per toepassing vertoont ten aanzien van de totale conversie op Europees niveau. De belangrijkste aannames van dit model zijn beschikbaar in de bijlage.

De inschatting van emissies reflecteert het aardopwarmingsvermogen (GWP of global warming potential). Dit is een relatieve maat, die het aardopwarmingsvermogen van een broeikasgas aangeeft vergeleken met dat van koolstofdioxide, namelijk in koolstofdioxide equivalenten (CO₂eq). De berekening is gebaseerd op de resultaten van levenscyclusanalyses voor de verschillende polymeren aangevuld met emissiefactoren voor bijkomende activiteiten in de waardeketen.

De berekeningsmethode voor cumulatieve OPEX en CAPEX werd gebaseerd op de methode in het “Plastics Transitions” rapport (Plastics Europe, 2023). Voor de inschatting van de systeemkosten wordt gebruik gemaakt van gemiddelde kosten over polymeren heen uitgedrukt per ton op jaarbasis.

5.4 Overzicht interacties met stakeholders

Doorheen de uitvoering van deze opdracht werd op verschillende momenten samengewerkt met diverse stakeholders om een gedegen en gedragen roadmap te ontwikkelen. Deze interacties waren cruciaal voor het verzamelen van inzichten en het valideren van gegevens die de basis vormen van de analyses en aanbevelingen.



Figuur 31: Overzicht van de overlegorganen en hun dynamiek voor de uitvoering van de opdracht

Het kernteam stond in voor de uitvoering van de dagelijkse werkzaamheden en voorbereidingen van de validatiemomenten en deliverables. De projectopvolging werd georganiseerd met vertegenwoordigers van VLAIO en OVAM. De stuurgroep was verantwoordelijk voor het bespreken en valideren van de leverbaarheden. Tijdens dit overleg werden leverbaarheden ook formeel gevalideerd. Ten slotte werd bij strategische momenten in het project de klankbordgroep betrokken. Deze groep omvat diverse stakeholders en biedt waardevolle aanvullingen op de gegevens en inzichten.

Bijkomend werd ook een brede stakeholderbevraging uitgevoerd in de vorm van interviews met belangrijke organisaties in de kunststofwaardeketen. Tabel 11 bevat het overzicht van geïnterviewde organisaties met de datum van de consultatie. De inzichten verkregen uit deze bevragingen werden anoniem samengevat en opgenomen in het eindrapport. Daarnaast werden de inzichten ook gebruikt als basis voor gestructureerde discussies binnen de klankbordgroep.

Organisatie	Datum
North Sea Port	8/11
Catalisti	13/11
Fost plus/ Valipac	15/11
Borealis	18/11
Eastman	19/11
Port of Antwerp-Bruges	21/11
Universiteit Gent	22/11
Indaver	27/11
Unilin	29/11
Beaulieu	2/12
OVAM	3/12
BASF	4/12

Tabel 11: Overzicht stakeholderbevraging

5.5 Assumpties in het rekenmodel

Polymeerproductie in België (2022) & parameters voor de projectie richting 2050

Polymeerproductie in België per polymeer	2022 (in ton)	%	Bron
PP	1.449.286	25%	Deloitte analyse op basis van Polyglobe databank extract.
PE-LD, -LLD	771.125	13%	
PE-HD, -MD	892.500	15%	
PVC	380.000	6%	
PET	151.200	3%	
PUR	650.000	11%	
PS-E	108.000	2%	
PS	788.667	13%	
PA	247.500	4%	
PMMA	0	0%	
ABS, ASA, SAN	224.000	4%	
Andere thermoplasten	247.500	4%	
Andere thermosets (excl. PUR)	0	0%	
Totaal	5.909.777	100%	

2050 Projectie polymeerproductie per scenario	CAGR 2022-2050	Bron
Baseline	-1,0%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Pessimistisch	-2,0%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Circulair	0,6%	EU polymers demand CAGR (Cefic, 2024)

Kunststofconversie in België (2022) & parameters voor de projectie richting 2050

Kunststofconversie per toepassing en polymeer in België in 2022 (in ton)	PP	PE-LD, - LLD	PE-HD, - MD	PVC	PET	PUR	PS-E	PS	PA	PMMA	ABS, ASA, SAN	Andere thermo- plasten	Andere thermo-sets (excl. PUR)
Verpakkingen	305.530	348.946	181.813	18.303	141.631	2.348	4.091	43.121	18	0	0	904	0
Bouw & Constructie	50.184	25.500	71.243	152.884	0	45.083	19.145	24.408	14	1.718	4.272	5.726	0
Automotive	61.992	10.066	17.098	6.998	0	24.890	0	814	105	1.432	5.529	17.327	0
Elektronica & Elektrisch	32.472	16.776	8.549	6.460	2.470	13.619	0	12.204	72	573	4.272	13.108	0
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	49.446	3.355	14.249	9.152	5.352	1.878	0	3.254	18	573	1.759	1.507	0
Landbouw & tuinbouw	36.900	32.210	2.280	6.460	0	0	0	0	0	0	0	1.507	0
Textiel	75.000	20.000	0	0	85.000	0	0	0	10.000	0	0	0	0
Overig	96.677	68.447	29.067	11.843	1.647	82.182	164	17.899	72	2.005	3.267	4.821	0

Bronvermelding: Deloitte analyse o.b.v. National infographics (Plastics Europe, 2024); 'Application conversion matrix' (Plastics Europe, 2024) en data van betrokken stakeholder (confidentieel). Voor de berekening van textiel werd bijkomend beroep gedaan op PRODCOM-data, Eunomia (2022), Eionet Report (2021) & Textile Exchange (2023)

2050 Projectie kunststofconversie per toepassing en scenario	Verpakkingen	Bouw & Constructie	Automotive	Elektronica & Elektrisch	Huishoudelijk, vrije tijd & sport	Landbouw & tuinbouw	Textiel	Overig
Baseline	-1,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,0%	0,0%
Pessimistisch	-1,5%	-0,5%	-0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	-0,5%	-0,5%
Circulair	0,0%	1,0%	1,0%	1,0%	2,0%	2,0%	1,0%	1,0%

Bronvermelding: Invulling van de CAGR per scenario met Deloitte analyse op basis van Plastics Europe (2024) - The circular economy for plastics.

Kunststofconsumptie in België (2022) & parameters voor de projectie richting 2050

Kunststofconsumptie per applicatie en polymeer in België 2022	PP	PE-LD, -LLD	PE-HD, -MD	PVC	PET	PUR	PS-E	PS	PA	PMMA	ABS, ASA, SAN	Andere thermoplasten	Andere thermosets (excl. PUR)
Verpakkingen	72.759	91.388	56.063	5.975	60.457	879	4.394	9.315	879	0	0	1.054	3.339
Bouw & Constructie	20.486	11.448	37.658	85.558	0	28.921	35.247	9.038	1.205	1.808	5.121	11.448	15.063
Automotive	23.275	4.156	8.312	3.602	0	14.685	0	277	8.035	1.385	6.096	31.864	8.312
Elektronica & Elektrisch	16.969	9.642	5.785	4.628	2.314	11.184	0	5.785	7.713	771	6.556	33.553	8.099
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	36.022	2.688	13.441	9.140	6.989	2.151	0	2.151	2.688	1.075	3.763	5.376	14.516
Landbouw & tuinbouw	21.127	20.282	1.690	5.070	0	0	0	0	0	0	0	4.225	7.606
Textiel	3.333	0	0	0	163.602	0	0	0	15.148	0	0	0	0
Overig	38.644	30.089	15.045	6.490	1.180	51.624	295	6.490	5.900	2.065	3.835	9.440	46.904

Deloitte analyse o.b.v. National infographics (Plastics Europe, 2024); "Application conversion matrix" (Plastics Europe, 2024). Voor verpakkingen werd bijkomend beroep gedaan op IVCIE (2023). Voor textiel werd bijkomend beroep gedaan op EEA (2019) en Textile Exchange (2023).

Projecties kunststofconsumptie per toepassing	1970 - 2010	2010 - 2022	2022 - 2050	Bron
Verpakkingen	2,0%	1,5%	-0,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Bouw & Constructie	2,0%	1,5%	0,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Automotive	2,0%	1,5%	0,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Elektronica & Elektrisch	2,0%	1,5%	1,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	2,0%	1,5%	1,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Landbouw & tuinbouw	2,0%	1,5%	1,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)
Textiel	5,6%	4,7%	3,0%	Deloitte analyse o.b.v. EEA (2019) en Textile Exchange (2023)
Overig	2,0%	1,5%	0,5%	Deloitte analyse o.b.v. Plastics Europe (2024)

Opmerking: De evolutie van consumptie wordt niet gedifferentieerd per scenario.

Parameters voor de berekening van gegenereerd kunststofafval in België

Gemiddelde levensduur per toepassing	Aantal jaar	Bron
Verpakkingen	1	Plastics Europe (2024)
Bouw & Constructie	50	Plastics Europe (2024)
Automotive	15	Plastics Europe (2024)
Elektronica & Elektrisch	5	Plastics Europe (2024)
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	3	Geyer et al. (2017)
Landbouw & tuinbouw	7	Inschatting
Textiel	5	Geyer et al. (2017)
Overig	5	Geyer et al. (2017)

Geregistreerd kunststofafval in België	2022 (in ton)	Bron
Verpakkingen	364.661	Eurostat (2022) - Recovery of plastic packaging waste
Bouw & Constructie	60.000	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Automotive	23.000	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Elektronica & Elektrisch	46.000	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	36.000	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Landbouw & tuinbouw	33.000	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Textiel	107.943	Eurostat (2020) & Textile Exchange (2023)
Overig	108.000	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Totaal	778.604	

Missing plastics	%	Bron
Niet geregistreerd afval	30%	Deloitte analyse o.b.v. Material economics & OECD studies met betrekking tot "missing plastics"

Samenstelling kunststofafval per toepassing en polymeer in België	PP	PE-LD, -LLD	PE-HD, -MD	PVC	PET	PUR	PS-E	PS	PA	PMMA	ABS, ASA, SAN	Andere thermo-plasten	Andere thermosets (excl. PUR)
Verpakkingen	24%	30%	18%	2%	20%	0%	1%	3%	0%	0%	0%	0%	1%
Bouw & Constructie	8%	4%	14%	33%	0%	11%	13%	3%	0%	1%	2%	4%	6%
Automotive	21%	4%	8%	3%	0%	13%	0%	0%	7%	1%	6%	29%	8%
Elektronica & Elektrisch	15%	9%	5%	4%	2%	10%	0%	5%	7%	1%	6%	30%	7%
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	36%	3%	13%	9%	7%	2%	0%	2%	3%	1%	4%	5%	15%
Landbouw & tuinbouw	35%	34%	3%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	13%
Textiel	2%	0%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
Overig	18%	14%	7%	3%	1%	24%	0%	3%	3%	1%	2%	4%	22%

Deloitte analyse o.b.v. National infographics (Plastics Europe, 2024); "Application conversion matrix" (Plastics Europe, 2024). Voor verpakkingen werd bijkomend beroep gedaan op IVCIE (2023). Voor textiel werd bijkomend beroep gedaan op EEA (2019) en Textile Exchange (2023).

Parameters voor kunststofafval ingezameld voor recyclage in België

Kunststofafval ingezameld voor recyclage in België	2022 (ton)	Bron
Verpakkingen	33.166	IVCIE Activiteitenverslag 2023
Bouw & Constructie	16.200	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Automotive	6.900	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Elektronica & Elektrisch	11.960	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	5.040	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Landbouw & tuinbouw	8.910	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Textiel	28.857	Eurostat (2022, env_wastrt)
Overig	9.720	National infographics (Plastics Europe, 2024)
Totaal	120.753	

2050 - Inzameling voor recyclage in België als % van gegenereerd kunststofafval	Verpakkingen	Bouw & Constructie	Automotive	Elektronica & Elektrisch	Huishoudelijk, vrije tijd & sport	Landbouw & tuinbouw	Textiel	Overig
Baseline	50%	30%	25%	25%	20%	30%	25%	10%
Pessimistisch	45%	25%	20%	20%	15%	25%	25%	10%
Circulair	70%	50%	45%	45%	40%	50%	40%	10%

Invulling op basis van analyse doelstellingen onder PPWR, ELVD, WFD en WEEE en ambitieniveau.

Parameters voor export van kunststofafval vanuit België

Export van kunststofafval uit België	2022 in ton	Bron
Verpakkingen	155.278	
Bouw & Constructie	0	
Automotive	0	
Elektronica & Elektrisch	0	
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	0	
Landbouw & tuinbouw	0	
Textiel	0	
Overig	0	
Totaal	155.278	

2050 - Export van kunststofafval uit België als % van gegenereerd kunststofafval	Verpakkingen	Bouw & Constructie	Automotive	Elektronica & Elektrisch	Huishoudelijk, vrije tijd & sport	Landbouw & tuinbouw	Textiel	Overig
Baseline	32%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pessimistisch	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Circulair	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Invulling op basis van ambitieniveau, rekening houdend met exportban en aankondigingen Fost plus & Valipac.

Parameters voor verbranding van kunststofafval in België

2022 - Restfractie naar verbranding	2022 in ton	Bron
Verpakkingen	113.460	Deloitte analyse op basis van gegenereerd afval, Plastics Europe, Eurostat
Bouw & Constructie	74.187	
Automotive	41.876	
Elektronica & Elektrisch	65.473	
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	59.630	
Landbouw & tuinbouw	40.283	
Textiel	114.245	
Overig	158.920	
Totaal	668.075	

2050 - Restfractie naar verbranding als % van gegenereerd afval	Verpakkingen	Bouw & Constructie	Automotive	Elektronica & Elektrisch	Huishoudelijk, vrije tijd & sport	Landbouw & tuinbouw	Textiel	Overig
Baseline	18%	70%	75%	75%	80%	70%	75%	90%
Pessimistisch	17%	75%	80%	80%	85%	75%	75%	90%
Circulair	5%	30%	35%	35%	35%	30%	40%	90%

Invulling op basis van ambitieniveau.

2050 - Restfractie naar feedstockrecyclage als % van gegenereerd afval	Verpakkingen	Bouw & Constructie	Automotive	Elektronica & Elektrisch	Huishoudelijk, vrije tijd & sport	Landbouw & tuinbouw	Textiel	Overig
Baseline	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pessimistisch	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Circulair	10%	20%	20%	20%	25%	20%	20%	0%

Invulling op basis van ambitieniveau. Dit aandeel betreft de valorisatie van gemengd kunststofafval dat anders naar verbranding gaat.

Parameters voor de toewijzing van kunststofafval ingezameld voor recyclage in België per recyclage technologie

Er wordt van uitgegaan voor 2022 dat 100% van het afval ingezameld voor recyclage bestemd is voor kunststofrecyclage.

2050 - % kunststofrecyclage van afval ingezameld voor recyclage	Verpakkingen	Bouw & Constructie	Automotive	Elektronica & Elektrisch	Huishoudelijk, vrije tijd & sport	Landbouw & tuinbouw	Textiel	Overig
Baseline	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pessimistisch	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Circulair	100%	60%	80%	80%	80%	80%	60%	100%

Invulling op basis van ambitieniveau.

2050 – Verdere verdeling onder de andere recyclage technologieën	Polymeerrecyclage	Monomeerrecyclage	Feedstockrecyclage
PP	100%	0%	0%
PE-LD, -LLD	100%	0%	0%
PE-HD, -MD	100%	0%	0%
PVC	100%	0%	0%
PET	0%	100%	0%
PUR	0%	100%	0%
PS-E	50%	50%	0%
PS	50%	50%	0%
PA	100%	0%	0%
PMMA	0%	100%	0%
ABS, ASA, SAN	100%	0%	0%
Andere thermoplasten	0%	0%	100%
Andere thermosets (excl. PUR)	0%	0%	100%
Deloitte analyse op basis van toepasbaarheid per polymeer afgeleid uit Eunomia (2020), Holland Circular Hotspot (2023), TNO (2024), Lange et.al. (2024), Lase (2023)			

Parameters voor de berekening van kunststofafval import uit andere EU-landen

Consumptie per toepassing voor geselecteerde EU-landen (2022)	Nederland	Duitsland	Frankrijk	Verenigd Koninkrijk	Spanje	Italië	Bron
Verpakkingen	627.000	3.157.000	2.375.000	2.271.000	1.800.000	2.300.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Bouw & Constructie	539.000	3.177.000	1.261.000	1.199.000	781.000	989.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Automotive	136.000	1.271.000	479.000	417.000	380.000	586.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Elektronica & Elektrisch	133.000	741.000	543.000	435.000	274.000	474.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	100.000	317.000	366.000	254.000	268.000	224.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Landbouw & tuinbouw	84.000	489.000	207.000	221.000	267.000	362.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Textiel	277.249	1.293.814	1.062.796	1.052.193	748.492	277.249	Deloitte analyse op basis van Textiles Exchange (2023), EEA (2019)
Overig	329.000	2.018.000	1.153.000	1.019.000	734.000	886.000	Plastics Europe (2024) - National infographics

Geregistreerd kunststofafval per toepassing in geselecteerde EU-landen (2022)	Nederland	Duitsland	Frankrijk	Verenigd Koninkrijk	Spanje	Italië	Bron
Verpakkingen	628.000	3.158.000	2.375.000	2.270.000	1.800.000	2.300.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Bouw & Constructie	83.000	541.000	285.000	404.000	89.000	239.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Automotive	49.000	214.000	185.000	313.000	122.000	207.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Elektronica & Elektrisch	68.000	349.000	276.000	295.000	201.000	234.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Huishoudelijk, vrije tijd & sport	53.000	251.000	204.000	206.000	118.000	190.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Landbouw & tuinbouw	50.000	365.000	180.000	158.000	163.000	220.000	Plastics Europe (2024) - National infographics
Textiel	89.408	164.565	178.163	120.088	61.642	274.203	Deloitte analyse op basis van Textiles Exchange (2023), Eurostat (2022)
Overig	172.000	692.000	570.000	593.000	417.000	550.000	Plastics Europe (2024) - National infographics

2050 - Import als aandeel van totaal gegenereerd kunststofafval in geselecteerde landen	% 2050	Bron
Baseline	0%	Het percentage is bepaald in functie van de doelstelling en benadert het aandeel van België in de Europese productiecapaciteit. De 2 andere scenario's blijven hetzelfde t.a.v. 2022, namelijk netto-exporteur van kunststofafval.
Pessimistisch	0%	
Circulair	13,3%	

Toewijzing van geïmporteerd afval per recyclage technologie	Kunststofrecyclage	Polymeerrecyclage	Monomeerrecyclage	Feedstockrecyclage
	ge	ge	ge	ge
Baseline	100%	0%	0%	0%
Pessimistisch	100%	0%	0%	0%
Circulair	5%	12%	12%	71%

Invulling op basis van ambitieniveau.

Parameters voor de berekening van recyclage output (recycklaat)

Recycklaat per ton input (kunststofafval) per recyclage technologie (2022-2050)	%recycklaat/ input materiaal
Kunststofrecyclage	87%
Polymeerrecyclage	86%
Monomeerrecyclage	83%
Feedstockrecyclage	58%

Bron: Deloitte analyse op basis van Plastics Europe (2024), Lase, I.S. (2023); Lange et.al. (2024), Eunomia (2020).

Parameters voor de berekening van emissies

LCA emissiefactoren per polymeer (virgin, C2G)	t CO ₂ eq/ ton	Bron
PP	1,63	Plastics Europe - Ecoprofile (PP)
PE-LD, -LLD	1,83	Plastics Europe - Ecoprofile (LDPE, LLDPE)
PE-HD, -MD	1,80	Plastics Europe - Ecoprofile (HDPE)
PVC	1,98	Plastics Europe - Ecoprofile (VCM, S-PVC, E-PVC)
PET	2,19	Plastics Europe - Ecoprofile (PET bottle grade)
PUR	3,12	Plastics Europe - Ecoprofile (MDI based PU foam, PU moulded foam, MDI)
PS-E	2,45	Plastics Europe - Ecoprofile (Grey & white EPS)
PS	2,45	Geen PS LCA beschikbaar. Dezelfde waarde als EPS.
PA	6,40	Plastics Europe - Ecoprofile (PA 6.6)
PMMA	4,00	Plastics Europe - Ecoprofile (PMMA resin, PMMA extruded sheet))
ABS, ASA, SAN	2,71	Plastics Europe - Ecoprofile (SAN, ABS)
Andere thermoplasten	3,12	75ste percentiel van de emissiefactoren
Andere thermosets (excl. PUR)	3,12	75ste percentiel van de emissiefactoren

Emissiefactoren (t CO ₂ e/ton polymeer geproduceerd)	2022	2030	2040	2050	Bron
Kunststofrecyclage	0,24	0,10	0,05	0,01	Reshaping plastics (2022)
Polymeerrecyclage	1,40	1,05	0,67	0,28	Reshaping plastics (2022)
Monomeerrecyclage	1,27	0,83	0,58	0,32	Reshaping plastics (2022)
Feedstockrecyclage	0,35	0,30	0,28	0,27	Reshaping plastics (2022)
PyOil tot monomeer	0,77	0,65	0,61	0,56	Reshaping plastics (2022)
Polymerisatie	0,39	0,23	0,15	0,06	Reshaping plastics (2022)
Conversie	0,22	0,09	0,05	0,02	Reshaping plastics (2022)

Parameters voor de berekening van CAPEX & OPEX

Correctie voor inflatie	%	Bron
Cumulatieve inflatie (2021-2022)	12%	Eurostat (2023)

CAPEX (annualised) in EUR/ton	EUR/ton	Bron
Steam cracking (monomeer productie)	86 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Polymerisatie	50 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Conversie	177 €	Planet Tracker (2022)
Transport	46 €	Plasticircle (2021)
Kunststofrecyclage	102 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Polymeerrecyclage	190 €	JRC (2023)
Monomeerrecyclage	121 €	JRC (2023)
Feedstockrecyclage	187 €	JRC (2023)
Verbranding	28 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)

OPEX in EUR/ton	EUR/ton	Bron
Steam cracking (monomeer productie)	930 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Polymerisatie	294 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Conversie	50 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Transport	118 €	Deloitte Analysis (2022)
Kunststofrecyclage	893 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Polymeerrecyclage	769 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Monomeerrecyclage	380 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Feedstockrecyclage	321 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)
Verbranding	183 €	Detailed data Reshaping Plastics (2022)

% kosten reductie - leercurve	%	Bron
Kostenreductie mature technologie	10%	Harvard Business Review (1985)
Kostenreductie innovatieve technologie	15%	Harvard Business Review (1985)

6 Referenties

- Borealis. (2023, februari). *Get to know Renasci*. Opgehaald van https://www.borealisgroup.com/storage/Industries/Healthcare-literature/Get-to-Know-Renasci_Flyer.pdf
- BW2E. (<https://bw2e.be/home>). *Belgian Waste-to-Energy*.
- Catalisti. (2025). *Catalisti - We mean business*. Opgehaald van <https://www.catalisti.be/en/innovation/circularity-and-resource-efficiency>
- Cefic. (2024). *The Carbon Managers - Modelling possible pathways for the EU chemical sector's transition towards climate-neutrality and circularity with iC2050*. Opgehaald van <https://cefic.org/app/uploads/2024/12/The-Carbon-Managers-iC2050.pdf>
- Cefic. (2025). *The Competitiveness of the European Chemical Industry*.
- Cefic. (2025). *The Competitiveness of the European Chemical Industry*. Opgehaald van <https://cefic.org/app/uploads/2025/01/Cefic-Advancy-study-The-Competitiveness-of-the-European-Chemical-Industry.pdf>
- De Tijd. (2022, februari 19). *Zwarte goudrush op oude banden*. Opgehaald van <https://www.tijd.be/de-tijd-vooruit/innovatie/zwarte-goudrush-op-oude-banden/10368271.html>
- De Tijd. (2023, april 25). *Renewi verdubbelt sorteercapaciteit in Gent*. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/milieu-energie/renewi-verdubbelt-sorteercapaciteit-in-gent/10463285.html>
- De Tijd. (2024, februari 29). Amerikaans chemiebedrijf Celanese sluit fabriek in Mechelen, 220 jobs bedreigd. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/chemie/amerikaans-chemiebedrijf-celanese-sluit-fabriek-in-mechelen-220-jobs-bedreigd/10530329.html#:~:text=Het%20Amerikaanse%20chemiebedrijf%20Celanese%20heeft%20de%20sluiting%20van%20zijn%20vestiging, andere%20speler%20in%20>
- De Tijd. (2024, februari 24). Audi zoekt oplossing voor Brusselse fabriek. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/auto/audi-zoekt-oplossing-voor-brusselse-fabriek/10529305.html>
- De Tijd. (2024). *Belgische chemie gaat door zwaarste storm sinds financiële crisis*. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/chemie/belgische-chemie-gaat-door-zwaarste-storm-sinds-financiele-crisis/10576435.html>
- De Tijd. (2024, april 17). Klap voor Belgische chemie: nul grote investeringen en productiecapaciteit op diepterecord. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/chemie/klap-voor-belgische-chemie-nul-grote-investeringen-en-productiecapaciteit-op-diepterecord/10540474.html#:~:text=Concreet%20is%20de%20bezetting%20van, verschillende%20productielijnen%20nog%20steeds%20stil>
- De Tijd. (2024, april 8). Van Hool failliet verklaard, minstens 1.500 banen gaan verloren. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/auto/van-hool-failliet-verklaard-minstens-1-500-banen-gaan-verloren/10538505.html#:~:text=De%20busbouwer%20Van%20Hool%20en,co%2DCEO%20Marc%20Zwaaneveld%20maandagmiddag>
- De Tijd. (2025, april 22). TotalEnergies sluit stoomkraker in Antwerpse haven, 253 jobs verdwijnen. Opgehaald van <https://www.tijd.be/ondernemen/chemie/totalenergies-sluit-stoomkraker-in-antwerpse-haven-253-jobs-verdwijnen/10603630.html>
- Deloitte. (2025). Deloitte analyse gebaseerd op Polyglobe databank.

- Deloitte. (2025). Deloitte analyse op basis van IVCIE Activiteitenverslag 2023, Eurostat 'Trade in waste' en Plastics Europe (2024).
- Deloitte. (2025). Deloitte analyse op basis van Plastics Europe (2024) en Geyer et.al. (2017).
- Deloitte. (2025). Deloitte analyse op basis van Plastics Europe (2024), Eurostat (2020; 2022), Textile Exchange (2023).
- Deloitte. (2025). Deloitte analyse op basis van Plastics Europe (2024), Textiles Exchange (2023) en Eurostat (2022).
- Deloitte. (2025). Deloitte analyse op basis van Plastics Europe en gegevens van betrokken stakeholders (confidentieel).
- Deloitte. (2025). Deloitte analyse op basis van Plastics Europe, EEA (2019) en Textile Exchange (2023).
- Deloitte, VUB-IES en Climact. (2020). *Contextanalyse en roadmapstudie - Vlaamse industrie koolstofcirculair en CO2-arm.*
- Delva, L., Van Kets, K., Kuzmanović, M., Demets, R., Hubo, S., Mys, N., . . . Ragaert, K. (2019). AN INTRODUCTORY REVIEW MECHANICAL RECYCLING OF POLYMERS FOR DUMMIES.
- Departement WEWIS. (2025, maart 17). Aankondiging Vlaams Industrieplan. Opgehaald van <https://www.ewi-vlaanderen.be/nieuws/vlaams-industrieplan-zet-op-kernenergie-innovatie-decarbonisatie-en-talent>
- Eunomia. (2020). *Chemical recycling: State of Play.*
- European Commission. (2023, juli 13). Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles. Opgehaald van https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en
- European Commission. (2025). *About the EU ETS.* Opgehaald van https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/about-eu-ets_en
- European Union. (2024, april 30). Regulation (EU) 2024/1157 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 on shipments of waste, amending Regulations (EU) No 1257/2013 and (EU) 2020/1056 and repealing Regulation (EC) No 1013/2006 (Text with EEA relevance). *Regulation on shipments of waste.* Opgehaald van <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1157/oj>
- European Union. (2025, januari 1). Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC. *Packaging and packaging waste Regulation.* Opgehaald van <http://data.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj>
- Europese Commissie. (2006, december). Regulation 1907/2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). Opgehaald van <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/2024-12-18>
- Europese Commissie. (2011, juni 8). Directive 2011/65/EU on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- Europese Commissie. (2019, juni 20). Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants. Opgehaald van <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1021/oj>
- Europese Commissie. (2025). *Aankondiging van een Clean Industrial Deal.* Opgehaald van https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal_nl

Eurostat. (2022). Trade in waste by type of material and partner.

Eurostat. (2022). Trade in waste by type of material and partner.

Fost plus. (2024). *Recyclage in België*. Opgehaald van <https://www.fostplus.be/nl/recycleren/recyclage-in-belgie>

Fost plus. (2025). *Recyclage in België*. Opgehaald van <https://www.fostplus.be/nl/recycleren/recyclage-in-belgie>

Indaver. (2024). *Plastics2Chemicals*. Opgehaald van <https://indaver.com/nl/services/plastics2chemicals>

Industrie Linqs. (2024, juli 17). Renewi en Freepoint Eco-Systems werken aan nieuwe sorteerlijn voor geavanceerde plasticrecycling. Opgehaald van <https://www.industrielinqs.nl/circulaire-grondstoffen/2024/07/renewi-en-freepoint-eco-systems-werken-aan-nieuwe-sorteerlijn-voor-geavanceerde-plasticrecycling/>

Ineos. (2024, Mei 17). *INEOS Inovyn lanceert proeffabrieken in Jemeppe-sur-Sambre voor Europese PVC recyclage van de volgende generatie*. Opgehaald van <https://www.ineos.com/nl/sites/belgium/news-index/ineos-inovyn-lanceert-proeffabrieken-voor-europese-pvc-recyclage-van-de-volgende-generatie/>

Interregionale Verpakkingscommissie. (2023). *Activiteitenverslag 2023*.

Krause, L., Özgen, A., Kern, J., Das, S., Carus, M., & Raschka, A. (2024). *Mapping of Advanced Plastic Waste Recycling Technologies and Their Global Capacities*. Hürth, Germany: nova-Institut GmbH (Ed.).

Made in. (2025, maart 3). *Drie fabrieken op komst om autobanden te recyclen, waarvan twee in Antwerpse haven*. Opgehaald van <https://www.made-in.be/antwerpen/drie-fabrieken-op-komst-om-autobanden-te-recyclen-waarvan-twee-in-antwerpse-haven/>

Material Economics. (2021). *Europe's missing plastics - Taking stock of EU plastics circularity*.

Moonshot. (2025). *PATH 2 - Circularity of carbon in materials*. Opgehaald van <https://www.moonshotflanders.be/en/research/path-2-circularity-carbon-materials>

North Sea Port. (2024, mei 30). *Freepoint Eco-Systems gaat overeenkomst met North Sea Port aan voor een recyclingfaciliteit voor plastic in Europa*. Opgehaald van <https://www.northseaport.com/freepoint-eco-systems-gaat-overeenkomst-met-north-sea-port-aan-voor-een-recyclingfaciliteit-voor-plastic-in-europa>

OECD. (2022). *Global Plastics Outlook*. doi:<https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>

OVAM. (2020). *Uitvoeringsplan Kunststoffen 2020-2025*. Opgehaald van <https://ovam.vlaanderen.be/uitvoeringsplan-kunststoffen-2020-2025>

OVAM. (2025, april 9). *Lijsten verwerkers en labos*. Opgehaald van <https://services.ovam.be/LijstenVerwerkersEnLabos/s/lijsten>

Petrochemicals Europe. (2021). *Cracker capacity in Europe*. Opgehaald van <https://www.petrochemistry.eu/about-petrochemistry/petrochemicals-facts-and-figures/cracker-capacity/>

Plastics Europe. (2023). *Plastics – the fast Facts 2023*. Opgehaald van <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-fast-facts-2023/>

Plastics Europe. (2023). *The Plastics Transition*.

Plastics Europe. (2024). *Circular Economy for Plastics - National infographics*.

Plastics Europe. (2024). Gedetailleerde data "Application - Conversion matrix". *Circular economy for plastics*.

Plastics Europe. (2024). *The circular economy for plastics - a European analysis*.

Plastics Recyclers Europe. (2023). *Plastics recycling industry figures 2023*.

Port of Antwerp-Bruges. (2025). *NextGen District*. Opgehaald van <https://www.portofantwerpbruges.com/en/business/industry/nextgen-district>

PureCycle. (2023, januari 17). *PureCycle, Port of Antwerp-Bruges Announce NextGen District as Location For PureCycle's First Plastic Recycling Plant in Europe*. Opgehaald van <https://www.purecycle.com/blog/purecycle-port-of-antwerp-bruges-announce-nextgen-district-as-location-for-purecycles-first-plastic-recycling-plant-in-europe>

Ragaert, K., Ragot, C., Van Geem, K., Kersten, S., Shiran, Y., & De Meester, S. (2023). *Clarifying European terminology in plastics recycling*. Elsevier. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2023.100871>

Repsol. (2025, januari 29). Repsol will invest more than €800 million in the Tarragona Ecoplanta, a pioneering project in Europe to produce renewable methanol. Opgehaald van <https://www.repsol.com/en/press-room/press-releases/2025/repsol-will-invest-more-than-800-million-ecoplant/index.cshhtml#:~:text=Located%20in%20Tarragona,%20this%20facility%20%E2%80%94expect ed%20to%20receive,gasification,%20the%20world%E2%80%99s%20most%20a>

Statbel. (2024). *Industriële productie - PRODCOM (NACE 20)*. Opgehaald van <https://statbel.fgov.be/nl/themas/ondernemingen/industriële-productie#documents>

SYNOVA. (2022, februari 7). *Trinseo Chemical Recycling Plant on track*. Opgehaald van <https://synovatech.com/trinseo-chemical-recycling-plant-on-track/>

SynPet. (2023, februari 10). *SynPet partners with KOLMAR to reinforce circular chemical cluster in the Port of Antwerp*. Opgehaald van <https://synpet.com/synpet-partners-with-kolmar-to-reinforce-circular-chemical-cluster-in-the-port-of-antwerp/>

Textile Exchange. (2023). *Materials Market Report*.

TripleHelix. (2024). *Field PU*. Opgehaald van <https://www.triplehelixgroup.com/field-pu>

Valipac. (2021, december). *Een nieuw hoofdstuk voor Valipac*. Opgehaald van <https://www.valipac.be/nl/een-nieuw-hoofdstuk-voor-valipac/>

VIL. (2023). *Plastics Recycling Hub*.

VLAIO. (2025, mei 26). *Economisch ruimtegebruik in Vlaanderen, Actuele situatie op de bedrijventerreinen*. Opgehaald van <https://www.vlaio.be/nl/nieuws/vlaio-rapport-toont-nijpend-tekort-aan-bedrijventerreinen-vlaanderen>

VRT nws. (2023, juni 20). *Rubberproducent Arlanxeo Zwijndrecht gaat dicht: 278 mensen verliezen hun job*. Opgehaald van <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2023/06/20/arlanxeo-sluiting/>

Zero Waste Europe. (2019). *El Dorado of Chemical Recycling - State of plays and policy challenges*.

DEPARTEMENT
WERK, ECONOMIE
WETENSCHAP, INNOVATIE &
SOCIALE ECONOMIE

www.departementwewis.be