



# Plastic vervaardingshub Zuid-Holland

Onderzoek naar impact en cruciale  
randvoorwaarden



# Plastic verwaardingshub Zuid-Holland

## Onderzoek naar impact en cruciale randvoorwaarden

Dit eindrapport is geschreven door: Geert Bergsma en Amanda Bachaus (CE Delft); Ton Bastein, Rajesh Mehta en Pieter Imhof (TNO)

Delft, CE Delft, augustus 2021

Publicatienummer: 21.200346.117

Hergebruik / Kunststoffen / Chemisch / Mechanisch / Aanbod / Markt / Beleid / Regionaal  
VT: Plastic / Circulair

Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland en Innovation Quarter (IQ)

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider [Geert Bergsma](#) (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft en TNO, Utrecht

### CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# Inhoud

	Management samenvatting	4
	Samenvatting	7
1	Inleiding	13
	1.1 Leeswijzer	14
2	Secundair Plastic: aanbod en verwerking	15
	2.1 Uitgangspunt: op de markt gebrachte kunststoffen	15
	2.2 Aanbod en verwerking van secundair kunststof - huidige situatie	16
	2.3 Beheerders van secundair plastic: producentenorganisaties	20
	2.4 Transport secundair kunststof	21
3	Scenario's secundair kunststof 2030	22
	3.1 Overzicht scenario's van voorzichtig tot vergaand	22
	3.2 Transitieagenda Kunststoffen (rijksbrede Programma Circulaire economie)	23
	3.3 Roadmap Chemische recycling kunststof 2030 (Nederland Circulair/VNO-NCW)	24
	3.4 Roadmap Chemische recycling ENZuid	25
	3.5 PRISM-model TNO: nog in ontwikkeling	28
	3.6 Scenario's 2030: consequenties voor chemische industrie	28
	3.7 Beschikbaarheid van secundair plastic: uit Nederland of uit buitenland?	29
	3.8 Werkgelegenheid sorteren en mechanisch recyclen	31
	3.9 Investerings en werkgelegenheid chemische recycling	32
	3.10 Samenvatting werkgelegenheidspotentieel	33
	3.11 Rentabiliteit verschillende vormen van chemische recycling	34
	3.12 Sortering en voorbewerking essentieel voor succesvolle chemische recycling	36
4	CO <sub>2</sub> -emissiereductie	38
5	Chemische recycling en beleid	40
	5.1 Inleiding	40
	5.2 Europese doelen	40
	5.3 Actieplannen chemische recycling, recycling en biobased kunststoffen	41
	5.4 Markt/beleid situatie kunststof verpakkingen Nederland	42
	5.5 Een belasting op virgin plastic	44
	5.6 SDE++ voor chemische recycling	45
	5.7 Chemische recycling naar brandstof, recycled carbon fuels in RED	45
	5.8 Chemische recycling naar brandstof, Sustainable aviation fuel (SAF)	45
	5.9 Conclusies markt en beleid	46
6	Conclusies en aanbevelingen	47



	Bijlagen	52
A	Regionaal samenwerken	53
B	Pyrolyse Proeftuin in Moerdijk	54



# Management samenvatting

Plastic wordt nog weinig gerecycled, wereldwijd, Europees en ook in Nederland. Overheden (nationaal en de EU) en bedrijven hebben de ambitie uitgesproken het aandeel plastic-recycling te verdrievoudigen van circa 15% nu naar circa 45% in 2030. Om dit te bereiken is een stevige toename nodig van zowel mechanische als chemische recycling.

De provincie Zuid-Holland, Havenbedrijf Rotterdam, Innovation Quarter, TNO en de gemeente Rotterdam hebben het afgelopen jaar gewerkt aan een conceptvisie 'Plastic Vervaardingshub Zuid-Holland'. Deze visie is eind 2020 gepresenteerd bij EBZ Taskforce Circulaire Economie (waarin bovenstaande partijen vertegenwoordigd zijn).

De EBZ Taskforce Circulaire Economie overweegt zich in te zetten voor een circulaire grondstoffenhub met een focus op kunststoffen in het Rotterdamse havenindustriële complex en Zuid-Holland met het oog op de transitie naar een sterke en gezonde circulaire economie. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke invulling en impact van zo'n circulaire grondstoffenhub, heeft de EBZ Taskforce nader onderzoek gevraagd naar:

1. De potentiële economische en milieu-impact.
2. De mogelijke uniciteit van Zuid-Holland.
3. De cruciale randvoorwaarden voor succes. En
4. De acties die verschillende partijen in Zuid-Holland concreet kunnen ondernemen.

CE Delft & TNO hebben dit onderzoek gezamenlijk uitgevoerd.

**Potentiële economische en milieu-impact:** Een circulaire plastic vervaardingshub in Zuid-Holland kan potentieel 2.000 à 3.000 banen opleveren in Zuid-Holland en leiden tot een emissiereductie van 2 Mton CO<sub>2</sub> in 2030 in Nederland. Qua investeringen gaat het in de chemische recyclingsector om 600 à 900 miljoen euro in Zuid-Holland.

**De mogelijke uniciteit van Zuid-Holland:** Zuid-Holland heeft een unieke positie als circulariteitshub door een gunstige ligging die gebruikt kan worden voor de aanvoer en import van plastic afval en de export van circulair plastic. Daarnaast is er een grootschalig chemiecomplex waar nieuwe chemische recyclingprocessen goed geïntegreerd kunnen worden. Door de aanwezigheid van een groot PET-cluster alsook bestaande chemische krakers, die beide zeer geschikt zijn voor chemische recycling, ligt het voor de hand dat bedrijvigheid in Zuid-Holland zich meer richt op chemische recycling dan op mechanische recycling. Mechanische recycling, veelal regionaal en verspreid over alle regio's in Europa (1.000 bedrijven), zal ook in Zuid-Holland plaatsvinden maar niet meer dan in andere regio's. In heel Europa is het wel de verwachting dat mechanische recycling ook flink gaat groeien en waarschijnlijk ook groter zal blijven dan chemische recycling.

**Randvoorwaarden voor succes:** Meer circulair plastic komt er in Zuid-Holland, Nederland en Europa niet vanzelf. Stimulering door de overheid is absoluut noodzakelijk. Er wordt zowel bij de EU en in Den Haag gestudeerd op de wijze waarop de transitie van ongeveer 15 naar 45% recycling gerealiseerd gaat worden. De contouren daarvan worden zichtbaarder, maar er ligt nog weinig vast.



De volgende aspecten worden vaak genoemd:

1. Een Europees **brede plicht voor het gebruik van recycalaat en/of biobased** plastic voor alle nieuwe plastic toepassingen in Europa zou de ontwikkeling van circulair plastic enorm kunnen versnellen. Belangrijk is dat deze plicht zou gelden voor zoveel mogelijk toepassingen van plastic en het liefst economiebreed. Denkbaar is een doel van 25% voor 2025 en 40% voor 2030. Met name recycalaattoepassing in voedselverpakkingen zal chemische recycling nodig hebben. Een verplicht aandeel in deze sector is de belangrijke drijver voor het aanjagen van meer chemische recycling.
2. Het inzetten van **subsidies** zoals de SDE++ voor concrete chemische recyclinginitiatieven. Op dit moment is de SDE++ daar nog niet goed op ingericht, maar deze wordt de komende jaren uitgebreid. Het zorgen voor inpassing van chemische recycling in de SDE++ is belangrijk.
3. Het **verhogen van recycledoelen voor plasticafval**. Daarbij geldt dat naast recycledoelen voor verpakkingen er ook meer recycling van plastic in de bouw, wit- en bruingoed en in auto's zou moeten komen.
4. Tot slot is het noodzakelijk voor de schaalgrootte van de hubfunctie van Zuid-Holland/ Rotterdam om secundair plastic te **importeren** (anders is er niet voldoende plastic om de economie op gang te krijgen/fabrieken te vullen).

Een complicerende factor in deze discussie is dat er Europees ook gestuurd wordt op de inzet van plastic als grondstof voor vliegtuigbrandstof (SAF, 2%-doel in 2025) of voertuigbrandstof (RED, recycled carbon fuels). Op korte termijn is dit gunstig voor de regio en de ontwikkeling van technieken voor chemische recycling, want het jaagt de bouw van pyrolyse en vergassingsfabrieken aan. Aan de andere kant wordt het sluiten van de plasticringloop lastiger als het materiaal grootschalig omgezet wordt naar brandstof.

#### **Acties die partijen in Zuid-Holland kunnen ondernemen:**

1. Pleit, eventueel samen met andere chemieregio's in Europa, samen met bedrijven uit kunststof- en recyclingsector, voor een toenemend verplicht aandeel recycalaat en of biobased materiaal in plastictoepassing in de EU. Dit sluit aan bij een discussie die lopende is in Den Haag en Brussel.
2. Bepleit bij de landelijke overheid (EZK) het opnemen van chemische recycling-technieken in de SDE++. Dit sluit aan bij de wens van de rijksoverheid om de SDE++ verder te verbreden. Beschrijf samen met bedrijven de te subsidiëren cases inclusief CO<sub>2</sub>-winst en onrendabele top, zodat PBL ze eenvoudig kan toevoegen aan de SDE++-regeling.
3. Versterk, samen met de buurregio's, opkomende (chemische) recyclingclusters zoals de pyrolyseactiviteiten in Moerdijk en de PET-recyclingactiviteiten in de Rotterdamse haven. Presenteer ook deze buuractiviteiten samen met de bedrijven als onderdeel van de regionale plastic verwaardingshub.
4. Bepleit zowel op nationaal als op Europees niveau evenwicht in het sturen van secundair plastic naar materiaal en energie. Om concrete recycledoelen te halen in 2030 betekent dit dat eventuele toepassing van secundair kunststof voor brandstof de tussen 2025 en 2030 weer afgebouwd moet zijn.



5. Verken, samen met afval-, recycling- en logistieke bedrijven, hoe zo efficiënt mogelijk grote hoeveelheden secundair kunststof beschikbaar kunnen komen voor de chemie in Zuid-Holland. Inzameling en sortering voor meer hoogwaardige mechanische recycling en specifiek voor chemische recycling is hier onderdeel van. De praktische kennis op dit punt dient nog aangevuld te worden. Daarbij gaat het vooral over het beschikbaar krijgen van secundair kunststof van buiten de verpakkingensector (bouw, automotive, wit en bruingoed, meubels, textiel. etc.).
6. Bepleit, zowel nationaal als internationaal, behoud van open grenzen voor zowel gesorteerd plastic afval alsook voor chemische producten, zodat de schaalvoordelen van chemieclusters, met name het grote chemiecluster in Zuid-Holland, benut kunnen blijven worden.
7. Trek, op basis van de huidige chemische infrastructuur en de kennisinfrastructuur, bedrijven actief in chemische recycling naar Zuid-Holland. Richt daarbij zowel op de depolymerisatie van PET, oplossen van PS alsook de pyrolyse en vergassing van mixed kunststof met PE en PP.
8. Overweeg om ook samen te werken met andere regio's in Nederland zoals Zuid-Limburg, om Nederland als geheel als plastic verwaardingshub te presenteren. Deze landelijke samenwerking zou vorm kunnen krijgen in het Dutch Technology Platform for Sustainable Chemistry (SusChem NL) en de coalitie Groene Chemie, Nieuwe Economie.
9. Bepleit ook met andere regio's in Noordwest-Europa bij de EU voor een versterking van het (chemisch) recyclingbeleid, met name op het gebied van in- en export van gesorteerde plastics en chemicaliën.



# Samenvatting

## Plastic nog maar 15% gerecycled, beleidswens is 40 á 50% in 2030

Net als in de rest van de wereld is in Nederland het recyclingpercentage van plastic met circa 15% nog laag vergeleken met andere materialen als staal, aluminium en glas. Er zijn dan ook tal van roadmaps, toekomstbeelden en verkenningen die aangeven dat kunststof veel circulaire zou moeten en kunnen worden. Zo mikt de Nederlandse Transitieagenda Kunststoffen van de Rijksoverheid op 40% circulair en 15% biobased. De Roadmap Chemische recycling van VNO-NCW voegt daar nog 10% recycling aan toe middels extra chemische recycling.

Die stijging zal dan grotendeels gestimuleerd moeten worden door een aanscherping van het beleid, waardoor ook bedrijven zich op de langere termijn kunnen richten op die (ambitieuze, maar consistente) beleidsdoelen. Het huidige beleid voor recycling van plastic richt zich sterk op verpakkingen (40% markt). De huidige beleidsdoelen op het gebied van alleen verpakkingen (50% recycling) zijn met een optimalisatie van het huidige systeem waarschijnlijk ook wel te halen. Afhankelijk van type plastic zijn er verschillende chemische recycling technieken en waardeketens van toepassing. Voor PET, PS en PA zijn depolymerisatie en solvolyse de meest waarschijnlijke oplossingen, terwijl voor PE en PP de duurdere technieken pyrolyse en vergassing met een langere waardeketen de te volgen processen zijn.

We hebben kunnen constateren dat de situatie in Nederland ten behoeve van opschaling van pyrolyse en vergassing redelijk gunstig is vanwege de aanwezigheid van veel steamcrackers in verschillende chemieclusters. Omdat de potentiële feedstock vanuit Nederland alleen te gering is voor een grootscheepse transitie naar het gebruik van afvalplastic, zou import uit landen met relatief weinig steamcrackercapaciteit ten opzichte van hun eigen plastic-afvalhoeveelheid (bijvoorbeeld Duitsland, Frankrijk, VK en Polen) voor de hand liggen. Beleidsmatig is er echter weerstand tegen import van afval. Toch is het vanuit perspectief van de grote AARA regio en specifiek vanuit Zuid Holland heel logisch dat kunststof geproduceerd voor Europa ook weer teruggehaald wordt voor recycling en een nieuwe leven (in het verlengde van de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV)).

Alhoewel de uitgangspositie gunstig is en de chemie ook geïnteresseerd is in deze activiteit is het een uitdaging de operatie rendabel te maken vanwege de beschikbaarheid van betaalbaar aanbod, de complexe logistiek en de noodzakelijke sorteringsslag. Daarentegen is voor BHET<sup>1</sup> dat regionaal geproduceerd zal gaan worden uit depolymerisatie van PET (50 kton per plant), de grote PET-fabriek (420 kton) van Indorama in de Rotterdamse haven ideale kandidaat om massaal BHET te gaan opwerken naar PET.

## Werkgelegenheidskansen en investeringsmogelijkheden

Voor 2030 zijn in de Transitieagenda Kunststoffen van de Rijksoverheid stevige doelen geformuleerd. Als deze gerealiseerd gaan worden dan zou dit in Zuid-Holland kunnen leiden tot 2.000 à 3.000 arbeidsplaatsen alleen al gerelateerd aan circulariteit van plastic. De huidige chemische industrie in Zuid-Holland biedt werk aan ongeveer 20.000 medewerkers in 400 bedrijven met een omzet van € 2,7 miljard per jaar.

<sup>1</sup> BHET is het product van depolymerisatie van PET dat weer gebruikt kan worden om PET te maken.





De potentiële groei middels meer circulaire chemie is met 10 à 15% van de huidige werkgelegenheid interessant. Daarnaast is het logisch dat deze nieuwe werkgelegenheid ook bijdraagt aan het behoud van de bestaande werkgelegenheid door gerelateerde activiteiten.

Qua investeringen gaat het met name in de chemische recycling sector om een investering van 600 a 900 miljoen euro in Zuid-Holland.

## Klimaatvoordelen

In heel Nederland is met de Transitieagenda Kunststoffen van het Rijk een klimaatvoordeel denkbaar van 1,6 Mton CO<sub>2</sub> per jaar in 2030. Als daarnaast ook de Roadmap Chemische recycling van VNO-NCW wordt gevolgd is er sprake van ongeveer een verdubbeling van de hoeveelheid chemische recycling en stijgt de CO<sub>2</sub>-reductie naar totaal ongeveer 2 Mton CO<sub>2</sub>-emissie per jaar in Nederland.

Bij een stevig EU-beleid dat sterk op circulariteit inzet is het denkbaar dat richting 2040 deze CO<sub>2</sub>-reductie stijgt naar 7 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie.

Op basis van de observaties en analyses in dit rapport komen we tot een eerste aanzet voor een sterkte-zwakteanalyse (SWOT) voor de ambitie om tot een (kunststof) grondstoffen hub in Zuid-Holland te komen.

Tabel 1 - SWOT-analyse regio Zuid-Holland als circulaire plastic hub

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanwezig chemiecluster met grote krakercapaciteit</li> <li>- Ervaring met processen en innovatie rond chemisch recyclen (Enerkem, PlantOne)</li> <li>- Gunstige logistieke positie met verbindingen naar Duitsland, België en VK, voor import en export van primaire en secundaire plastics</li> <li>- Kenniscentra in PZH bezig met innovatie van de technieken</li> <li>- Samenwerking stakeholders in Zuid-Holland: industry transformers ZH (scouten nieuwe transitiecases), versnellingshuis HIC (praktisch barrières voor bedrijven aanpakken), EBZ taskforce Circulaire economie (voorwaarden scheppend)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afhankelijkheid van import plasticafval</li> <li>- Complexe logistiek rond pyrolyse</li> <li>- Zuid Holland is nog niet echt onderscheidend op het gebied van mechanische recycling, welke sterk verspreid is over heel Europa</li> </ul>
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maatschappelijke en dus beleidsdruk in de richting van 'circulair' plastic</li> <li>- Belangstelling van chemiebedrijven</li> <li>- Innovaties in sortering</li> <li>- SDE++-subsidie</li> <li>- Ontwikkeling regelgeving minimumaandeel recycklaat in EU of taks op virgin plastic</li> <li>- Mogelijkheid tot samenwerking nabije regio's in Nederland</li> <li>- Samenwerking met België, VK en Duitsland voor NW Europees cluster mede in verband met ondercapaciteit krakers in Duitsland en VK</li> <li>- Jet fuel als aanjager van vergassingstechnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afwezig zijn en uitblijven van EU/Rijksbeleid (o.a. over verhogen recyclingdoelstelling, en verbreding SDE++-regeling naar CR), waardoor onzekerheid over investeringen ontstaat</li> <li>- Concurrentie om feedstock en middelen vanwege aanwezigheid chemieclusters en krakers in andere chemieregio's (Antwerpen, Zuid Limburg, Ruhrgebied), welke sterk inzetten op chemische recycling</li> <li>- Weerstand tegen import afval plastic</li> <li>- Aanzuigende werking plasticafval naar (jet) fuel of voertuigbrandstof applicaties (recycled carbon fuel in RED)</li> </ul>

Naar aanleiding van dit SWOT-overzicht kunnen de volgende stappen worden overwogen:

- De samenwerkende stakeholders in Zuid-Holland (sterkte) kunnen bijdragen (belangenbehartiging) bij het zodanig vormgeven van de SDE++-subsidie (kans) dat deze een stimulant voor chemische recycling kan betekenen.
- Dezelfde belangenbehartiging (sterkte) kan ook worden ingezet om nationale overheden te interesseren voor een concretisering van de plannen om te komen tot snellere toename van recyclingsdoelen voor plastic (bedreiging). Dit betreft zowel afvalverwerking als inzet van recyclaat die kan bijdragen aan een snelle groei van (chemische) recycling van plastic in Europa met een substantiële CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de plasticindustrie tot gevolg. Een goed gerichte belasting op virgin plastic zou chemische recycling kunnen helpen, maar de vormgeving is heel belangrijk. Meedenken op dit vlak zou aan te bevelen zijn voor PZH. Hetzelfde geldt natuurlijk voor belangenbehartiging op Europees vlak: ook op EU-niveau is er veel discussie over plastic en recycling. Samen met de nationale overheid zou PZH/IQ zich ook hier op kunnen richten. Denkbaar is ook om dit aan de nationale overheid te laten. Hierbij kan ook samengewerkt worden met bedrijven en hun organisaties.
- Ook voor chemische recycling zijn open grenzen en vrijhandel voor Nederland en de regio Zuid-Holland belangrijk. Naast export van chemische producten wordt het makkelijk kunnen importeren van gesorteerd plasticafval uit andere (Europese) landen (mogelijke bedreiging) belangrijk voor de transitie naar een circulaire chemie. Aandacht van de Zuid-Hollandse samenwerkende stakeholders (sterkte) voor het pleiten voor open grenzen op dit gebied is aan te bevelen.
- De kennis van Zuid-Holland en de aanwezigheid van chemische infrastructuur (sterkte) moet ingezet worden om specifieke projecten aan Zuid-Holland te binden, of er in ieder geval intensief mee op te trekken (kans en bedreiging): te denken valt hier aan het versterken van Plant One met start-ups in chemische recycling, het steunen van PET chemische recycling rond Indorama, het versterken van het initiatief Pyrolyse Proeftuin Moerdijk voor de hele regio. Daarnaast zou Zuid-Holland actief contact moeten leggen met enkele van de bedrijven die actief zijn in chemische recycling, zoals Fuenix, Plastics Energy, Nexus Fuels en Quanta Fuels. Daarnaast werken ook veel grote chemiebedrijven aan de ontwikkeling van hun eigen chemische recyclingtechnologieën. Zuid-Holland moet deze ontwikkelingen nauwkeurig volgen om daarmee snel in te kunnen spelen op eventuele ondersteuningsvragen (bijvoorbeeld rond vergunningverlening; zie bijlage over de Pyrolyse Proeftuin in Moerdijk). (Gezien de nabijheid is het handig om Moerdijk ook tot de regio te laten behoren). Op korte termijn is vooral de ontwikkeling van een PET-depolymerisatiecluster samen met Indorama heel interessant. Daarbij kan samengewerkt worden met bedrijven als Cure/Cumapol, Ioniga en Indorama. Deze technieken zijn geschikt voor het verwerken van PET-verpakkingen, maar ook voor textiel.
- Het chemiecluster en de krakercapaciteit (sterkte) en het kenniscluster in Zuid-Holland (sterkte) zou kunnen worden ingezet om de ‘concurrentiedreiging’ binnen Nederland voor te zijn: trek samen op met verschillende regio’s in Nederland (pyrolyse Moerdijk en Geleen, depolymerisatie van PET: Drenthe, Geleen, Rotterdam, en solvolysen van PS: Terneuzen) om een compleet palet aan chemische recycling af te dekken en zo gezamenlijk de ‘taart groter te maken’. De landelijke samenwerking zou vorm moeten krijgen in het Dutch Technology Platform for Sustainable Chemistry (SusChem NL) en de coalitie Groene Chemie, Nieuwe Economie.
- Als samenwerking binnen Nederland tot stand komt is het te overwegen de volgende stap te nemen en een coalitie van chemieregio’s op te zetten in Noordwest-Europa die samen streven naar goed faciliterend beleid voor een transitie naar circulaire chemie. Zo’n internationale aanpak kan voorkómen dat er grensbelemmeringen komen en zou zich als geheel kunnen presenteren in Europa. En kan leiden tot vormen van ‘smart specialisation’ die kan leiden tot snellere technologieontwikkeling en schaalvoordelen



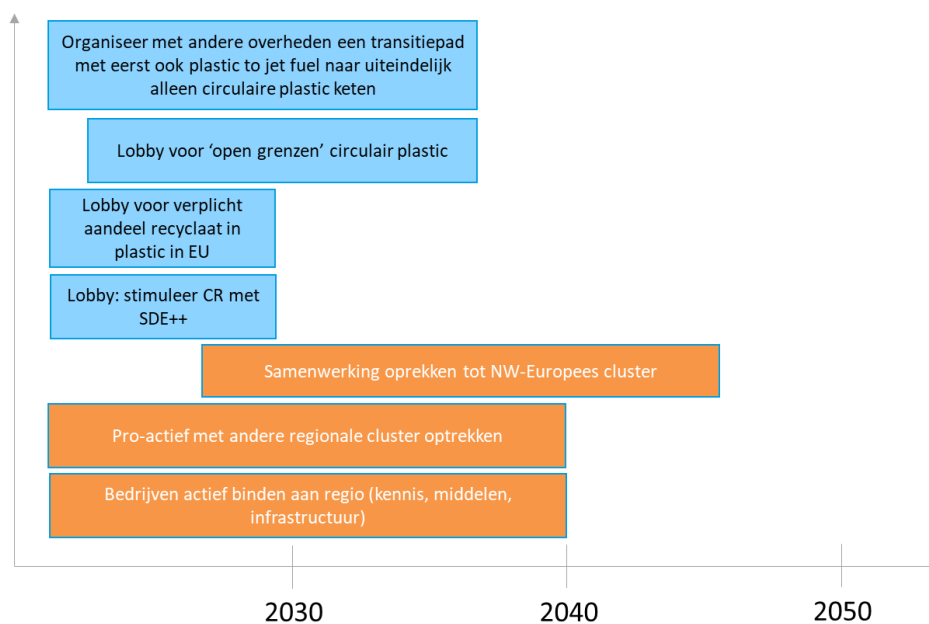
voor de verschillende stromen en technologieën. Wel ligt hier de vraag voor of collectief opereren niet te veel wringt met de wens van elke regio om nieuwe bedrijven te trekken. Zeker omdat Nederland relatief geschikt is voor import is een initiatief van uit Nederland/PZH redelijk logisch.

- De aanwezigheid van kenniscentra in Zuid-Holland (sterkte) en de actieve bijdrage aan technologieontwikkeling kan niet alleen helpen bij die technologie zelf, maar ook aan de aantrekkelijkheid van Zuid-Holland (of regio's dichtbij zoals Moerdijk) als vestigingsplaats voor onderzoekswerk en investeringen. De haven Moerdijk heeft bijvoorbeeld een interessante propositie op het gebied van pyrolyse (Pyrolyse Proeftuin; zie Bijlage B) die bijdraagt aan de rol van Moerdijk in het eventueel vestigen van nieuwe bedrijvigheid.
- Op dit moment lijkt de ontwikkeling van pyrolysetechniek met bedrijven in de regio vooral te komen van partijen die willen investeren in plastic naar jet fuel in het kader van het Sustainable aviation fuel-beleid (2% in 2025). Dit beleid ontwikkelt zich sneller. Op de korte termijn is dit voor regio ook interessant, maar remt dit wel de ontwikkeling van plastic naar plastic chemische recycling. Op de middellange termijn is het zaak deze beleidsmatige sturing te verschuiven naar plastic to plastic pyrolyse. Om concrete recycling doelen te halen in 2030 betekent dit dat eventuele toepassing van secundair kunststof voor brandstof de komende jaren in 2030 weer afgebouwd moet zijn.
- Verken samen met afval en recycling en logistieke bedrijven hoe zo efficiënt mogelijk grote hoeveelheden secundair kunststof beschikbaar kunnen komen voor de chemie in Zuid-Holland. De praktische kennis op dit punt dient nog aangevuld te worden. Daarbij gaat het vooral over het beschikbaar krijgen van secundair kunststof van buiten de verpakkingen sector (bouw, automotive, wit en bruingoed, meubels, textiel, etc.)

De precieze verdeling van de activiteiten over provincie, gemeente Rotterdam, IQ en havenbedrijf is open voor discussie en vooral aan deze partijen onderling.

In Figuur 1 hebben we de belangrijkste aanbevelingen in de tijd geplott naar mate van complexiteit.

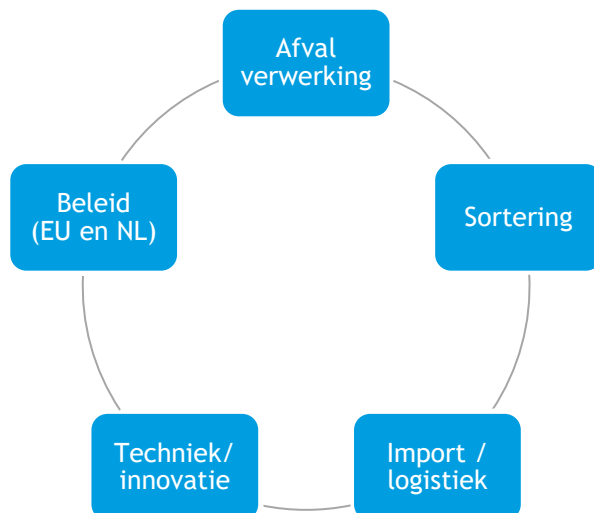
**Figuur 1 - Belangrijkste aanbevelingen uitgezet in de tijd en naar complexiteit**



## Kernpunten

Alles overziend komen wij tot de volgende vijf samenhangende en elkaar versterkende kernpunten die belangrijk zijn rond een mogelijke ontwikkeling van Zuid-Holland als circulaire plastic hub:

1. Het secundaire plastic moet beschikbaar zijn en gemaakt worden vanuit de bredere regio.
2. Waarvoor slimmere sortering cruciaal is die vooral ook gestimuleerd wordt als sorteerdgers geld kunnen verdienen door beter te sorteren (contracten inclusief vermarkting).
3. Omdat Nederland veel meer plastic produceert dan consumeert is import van gesorteerd secundair plastic of eventueel van chemisch bewerkt plastic als pyrolyse olie of BHET (voor PET) ook belangrijk.
4. Voor deugdelijke sortering en verwerking via chemische recyclingroutes is langdurige inzet op innovatie in techniek en op investeringen noodzakelijk.
5. En om dit wiel in beweging te zetten is een intensivering van het beleid voor circulariteit van plastic in Nederland, maar vooral de EU cruciaal.



## Visie

De door PZH/IQ geformuleerde visie kan met aanvullingen goed gehanteerd kan worden voor de regio. Deze visie stelt dat een optimaal cluster bestaat uit capaciteit voor:

1. Steeds slimmere inzameling en sortering van afvalstromen.
2. Mechanische recycling.
3. Chemische recycling in korte waardeketens (depolymerisatie en oplossing) voor PET, PA en PS.
4. Chemische recycling in langere waardeketens (feedstockrecycling; pyrolyse en vergassing) voor de meest gebruikte kunststoffen PE en PP.

Om te komen tot verwezenlijking van deze visie (en de daarbij behorende investeringen en werkgelegenheid voor de regio) zullen de bestaande sterktes van de regio moeten bijdragen aan de vorming van een krachtig cluster en een aanzuigende werking voor stromen uit andere delen van Europa. Positionering als broedplaats voor innovatie zorgt tevens voor

exportkansen voor innovatieve maakindustrie. De regionale en intensief samenwerkende stakeholders willen dit bereiken in het volle besef dat een actieve rol richting regelgevers noodzakelijk is voor deze investeringen en dat open samenwerking met andere chemieclusters eerder voor de hand ligt dan als bedreigend wordt ervaren.



# 1 Inleiding

De provincie Zuid-Holland, Havenbedrijf Rotterdam, Innovation Quarter, TNO en de gemeente Rotterdam hebben het afgelopen jaar gewerkt aan een conceptvisie 'Plastic Verwaardingshub ZH'. Deze visie is eind 2020 gepresenteerd bij EBZ Taskforce Circulaire Economie (waarin bovenstaande partijen vertegenwoordigd zijn). De EBZ Taskforce Circulaire Economie overweegt zich in te zetten voor een circulaire grondstoffenhub met een focus op kunststoffen in het Rotterdamse haven-industrieel complex en Zuid-Holland en met het oog op de transitie naar een sterke en gezonde circulaire economie. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke invulling en impact van zo'n circulaire grondstoffenhub, heeft EBZ Taskforce Circulaire Economie nader onderzoek gevraagd naar:

- de economische en milieu-impacts van een circulaire hub;
- de randvoorwaarden die cruciaal zijn voor een succesvolle circulaire hub.

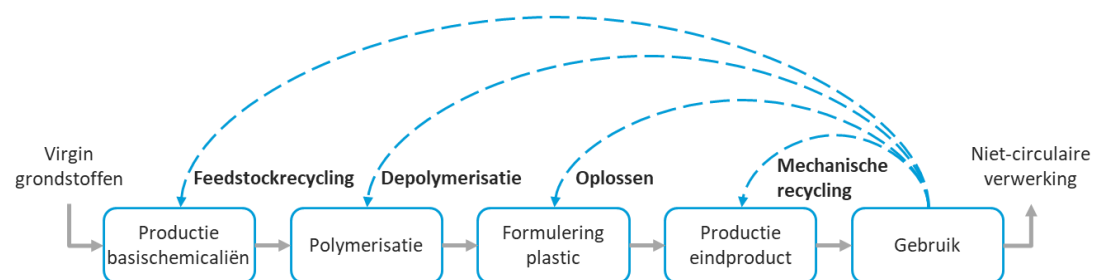
CE Delft & TNO hebben gezamenlijk dit onderzoek uitgevoerd. De provincie Zuid-Holland heeft de financiering van het onderzoek voor haar rekening genomen. Belangrijk is om bij al deze vragen te kijken naar de regionale, de nationale maar ook de Europese context.

Op hoofdlijnen zijn er drie routes om toe te werken naar meer recycling van kunststoffen:

1. Mechanische recycling.
2. Chemische recycling/feedstockrecycling:
  - a pyrolyse en vergassing;
  - b depolymerisatie en solvolyse.
3. Slimme combinaties van bovenstaande twee basistechnieken.

Daarnaast zal voor elk van deze routes ook een stap voorwaarts gemaakt moeten worden op het gebied van verzamelen, sorteren en voorbereiden van kunststoffen. Ook deze stappen zullen onderdeel moeten uitmaken van het formuleren van een ambitieuze roadmap op het gebied van kunststofrecycling.

Om de kunststofproducerende industrie te verduurzamen en richting CO<sub>2</sub>-neutraliteit te brengen zal recycling van kunststoffen en het terug in de keten brengen van kunststoffen een steeds belangrijkere rol spelen. In het kader van dit specifieke onderzoek speelt de vraag welke rol Zuid-Holland en de haven van Rotterdam hierin zouden kunnen spelen en welke randvoorwaarden daarvoor noodzakelijk zijn.



## 1.1 Leeswijzer

Deze analyse is opgebouwd rond hoofdstukken over de huidige situatie met betrekking tot aanbod van secundair plastic en recycling (Hoofdstuk 2), met de verschillende scenario's rond chemisch recyclen die zijn opgesteld (Hoofdstuk 3), de mogelijke CO<sub>2</sub>-emissiereductie van de scenario's (Hoofdstuk 4), en de beleidsaspecten die van invloed zijn op de ontwikkeling van chemische recycling en beleid (Hoofdstuk 5), en tot slot de aanbevelingen over de rol die Zuid-Holland kan spelen om te komen tot een regionale grondstoffenhub (Hoofdstuk 6).

## 2 Secundair Plastic: aanbod en verwerking

In dit hoofdstuk geven we een beeld van de hoeveelheid plasticafval voor (chemische) recycling en de wijze waarop dat plastic nu wordt verwerkt.

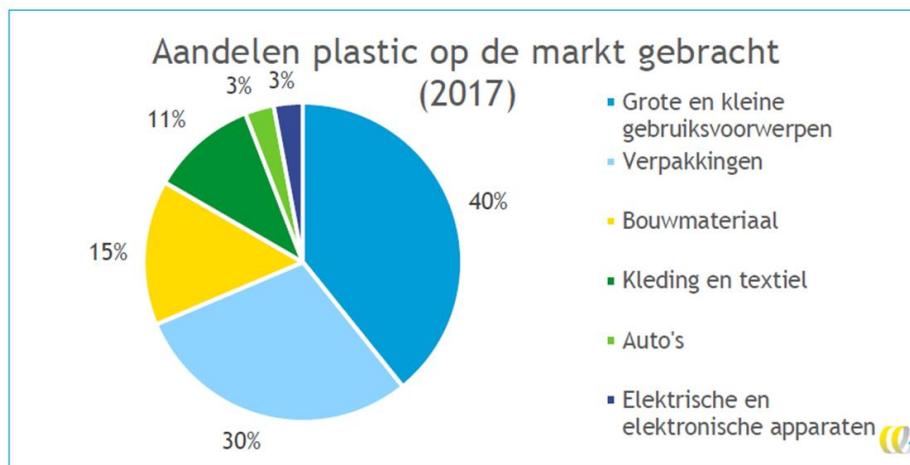
Hoofdpunten in dit hoofdstuk:

- Er wordt per jaar ongeveer 1.900 kton plastic op de Nederlandse markt gebracht, voor 70% afkomstig van gebruiksvoorwerpen en verpakkingen en voor ongeveer 50% bestaande uit polyethyleen (PE) en polypropyleen (PP).
- Naar schatting 1/3<sup>e</sup> van het ingezamelde secundaire plastic aangeboden wordt ter recycling aangeboden en 2/3<sup>e</sup> wordt verwerkt in afvalverbrandingsinstallaties (AVI's).
- Het aandeel van recycleert in de consumptie van plastic in Nederland is ongeveer 15%.

### 2.1 Uitgangspunt: op de markt gebrachte kunststoffen

De uitgangssituatie voor het verwaarden van secundair plastic begint bij inzicht in de op de (Nederlandse) markt gebrachte hoeveelheid kunststoffen. Eerder onderzoek van CE Delft (Plasticgebruik en verwerking van plastic afval, CE Delft, 2019<sup>2</sup>, in opdracht van Greenpeace) geeft aan dat er 1.900 kton plastic op de markt wordt gebracht, waarvan 1.650 kton als afval wordt verwerkt. Van de 512 kton verpakkingen (data 2017) wordt 243 kton na sortering aangeboden aan een recycler. Volgens de vorige definitie werd dit eerder gezien als recycling. Op dit moment geldt een strengere definitie (daadwerkelijk toegepast materiaal in producten) en waarschijnlijk telt dan ongeveer 80% van deze hoeveelheid als recycling. Deze hoeveelheid plastic is hoofdzakelijk afkomstig van gebruiksvoorwerpen en verpakkingen (samen verantwoordelijk voor 70% van op de markt gebracht plastic).

Figuur 2 - Herkomst op de markt gebrachte plastics (2017)

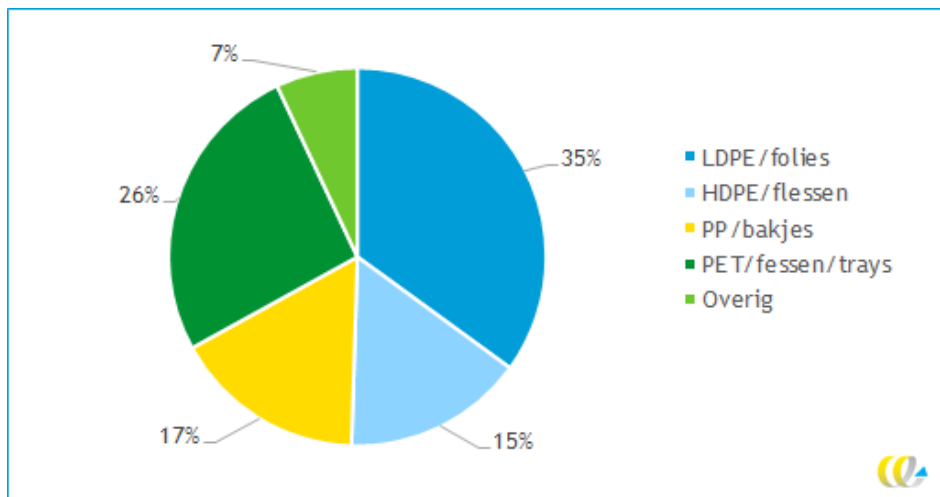


<sup>2</sup> <https://www.ce.nl/publicaties/2298/plasticgebruik-en-verwerking-van-plastic-afval-in-nederland>



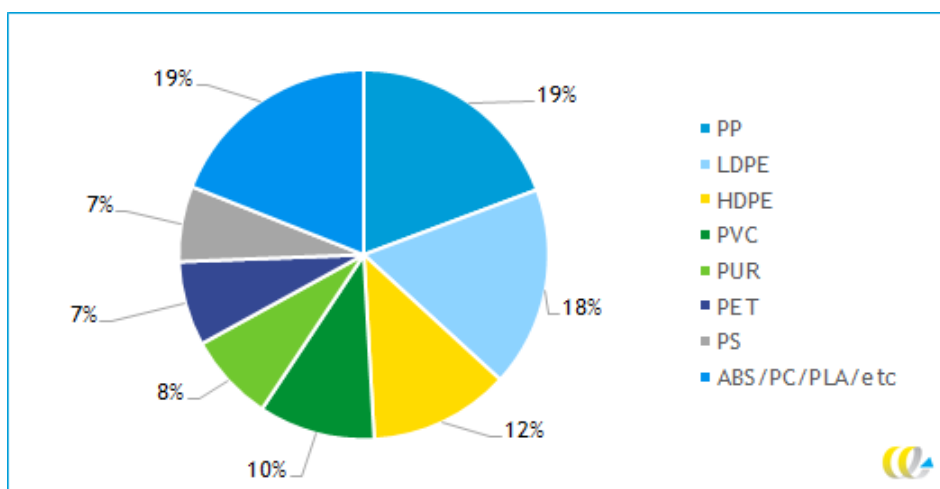
Deze hoeveelheid kunststoffen bestaat uit een grote hoeveelheid verschillende materialen, waarbij polypropyleen (PP - 19%) en polyethyleen (PE - 30%) de grootste fracties vormen. De ‘moeilijke’ categorie ‘eenmalige verpakkingen’ bestaat voornamelijk uit PE (50%) en PP (17%).

Figuur 3 - Samenstelling van kunststofverpakkingsafval naar toepassing



Bron: (CE Delft, 2019).

Figuur 4 - Samenstelling van de op de markt gebracht kunststofafval naar materiaal



Bron: (CE Delft, 2019).

## 2.2 Aanbod en verwerking van secundair kunststof - huidige situatie

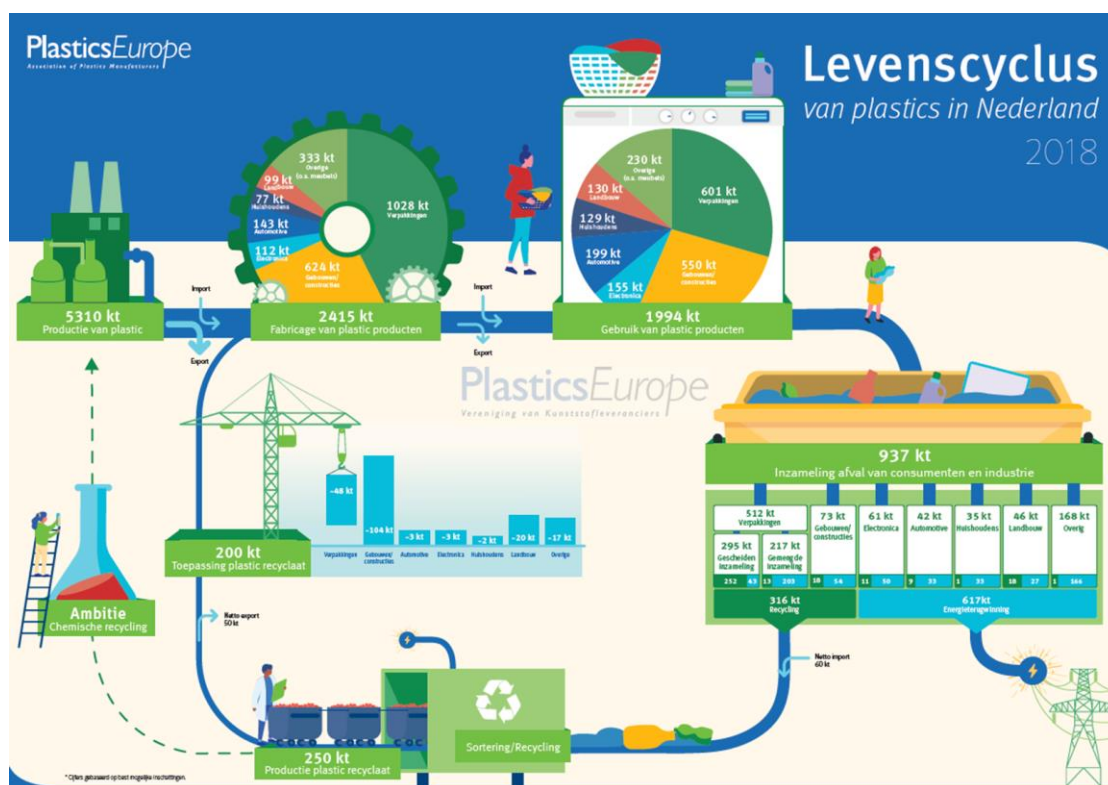
Elke beschouwing van potentie rond intensievere inzet op recycling van kunststoffen begint vanzelfsprekend bij een beschouwing van de bestaande situatie. In Hoofdstuk 3 zullen we ingaan op scenario's richting 2030.

De situatie met betrekking tot het op de markt brengen van kunststoffen en de huidige verwerking wordt gegeven in Figuur 5.

Uit deze analyse blijkt dat naar schatting 1/3<sup>e</sup> van het ingezamelde plasticafval aangeboden wordt ter recycling en 2/3<sup>e</sup> aangeboden wordt aan afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) waar energieteerugwinning plaatsvindt. Belangrijker wellicht met het oog op verwerkingscapaciteit in de toekomst is het feit dat er een stevig gat zit tussen het gebruik van plastic producten en de inzameling vanuit consumenten en industrie. Ongetwijfeld wordt dit 'gat' deels veroorzaakt door materiaal dat aan de maatschappelijke 'stock' wordt toegevoegd, en deels door plastic dat niet als zodanig gelabeld het afvalstelsel in gaat. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de bouw- en de automobielsector waar steeds meer plastic toegepast wordt waardoor de hoeveelheid gebruik per jaar nu veel hoger ligt dan het materiaal dat vrijkomt als afval.

Dit beeld stemt overeen met de analyse van CE Delft uit 2019. Bij deze analyse is in detail gekeken naar de wijze van verwerking van afval uit verschillende applicaties. Hierbij moet opgemerkt worden dat de term 'gerecycled' betekent dat het afval betreft dat aangeleverd wordt aan de recycler. De toepassing in nieuw producten is ongeveer 20% lager.

Figuur 5 - Plastic materiaalstromen in Nederland



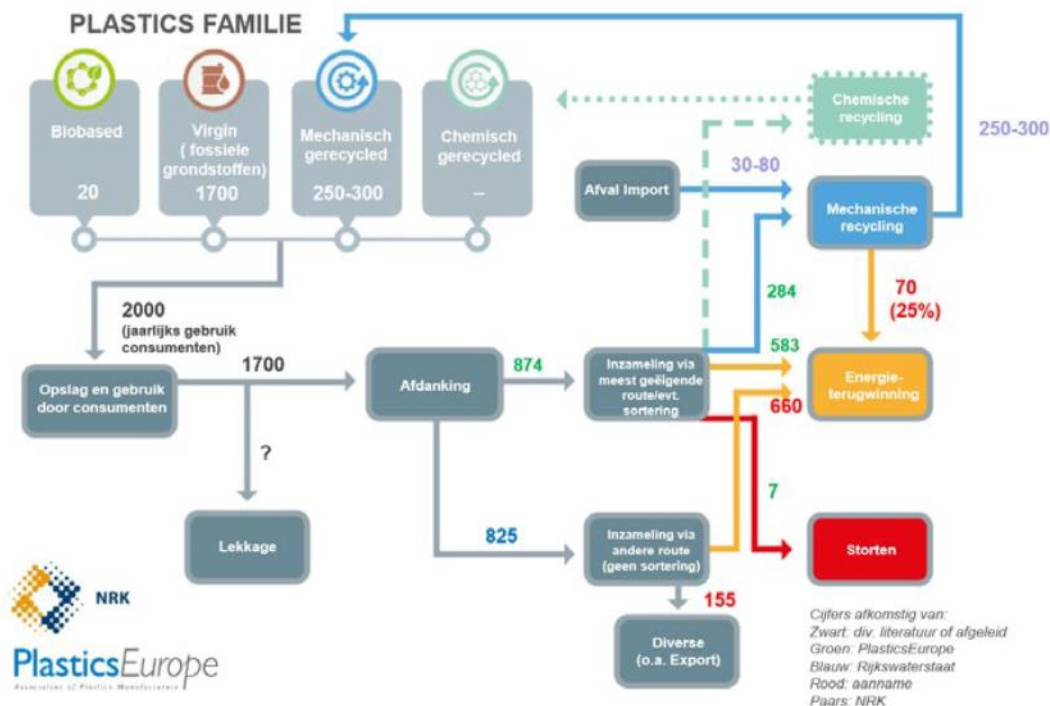
Bron: (PlasticsEurope).

Een vergelijkbaar beeld van de bestaande situatie in Nederland (ook gebaseerd op input van PlasticsEurope) is gegeven in Figuur 6. Deze figuur is ingezet in de Transitieagenda Kunststoffen waarin de basis wordt geformuleerd onder het circulaire beleid rond kunststoffen in Nederland.



Figuur 6 - Kunststofstromen in Nederland in 2015

**Kunststof-stromen NL 2015/2016**  
(in Kt, vereenvoudigd schema)



Bron: Afkomstig uit de Transitieagenda.

Tabel 2 - Verwerking van plasticafval afhankelijk van de applicatie

Gebruikscategorie	Gerecycled	Verbrand	Gestort	Totaal
Auto's	10,8 kton 40%	14,0 kton 52%	2,2 kton 8%	27,0 kton
Elektrische en elektronische apparaten	19,0 kton 71%	7,2 kton 27%	0,7 kton 2%	26,9 kton
Verpakkingen (100% plastic verpakkingen)	243 kton 47,5%	269 kton 52,5%	0 kton 0%	512 kton
Verpakkingen (niet-100% plastic verpakkingen)	0 kton 0%	18 kton 100%	0 kton 0%	18 kton
Kleding en textiel	46,9 kton 31%	102,7 kton 67%	3,4 kton 2%	152,9 kton
Kleine gebruiksvorwerpen (huishoudelijk restafval)	36 kton 23%	119 kton 77%	0 kton 0%	154 kton
Grote gebruiksvorwerpen (grofvuil)	~ 23,5 kton 59%	~ 7,5 kton 41%	~ 0 kton 0%	~ 40 kton
Bouwmateriaal	17 kton 25%	44 kton 65%	7 kton 10%	68 kton
Overig	Onbekend	Onbekend	Onbekend	645 kton
<b>Totaal</b>	<b>&gt; 24,7%</b>	<b>&gt; 35,4%</b>	<b>&gt; 0,8%</b>	<b>~ 1.643,8 kton</b>

De verwerking van dit afval vindt plaats in de bestaande sorteer- en recyclinginstallaties. De ‘Verkenning kunststof verpakkingsafval als grondstof - technische en economische analyse’ van de Rebel Group en Partners4Innovation (2018) geeft daar inzicht in.

Tabel 3 - Sorteercapaciteit voor post consumer kunststoffen

Installatie	Type (o.b.v. outputs met DKR-specs)	Capaciteit kton/jaar
Suez - Rotterdam	Bronscheiding - PMD	100 kton
Attero - Wijster	Bron- + nascheiding - PMD	50 kton
KSI (Omrin/Midwaste/HVC) start medio '18)	Bron- + nascheiding - PMD	65 kton
HVC	Nascheiding (140 kton input restafval), Folies uitgesorteerd)	Circa 5 kton (inschatting folies in huishoudelijk restafval)
AEB (in opstartfase)	Nascheiding (300 kton input restafval), Folies uitgesorteerd)	Circa 10 kton (inschatting folies in huishoudelijk restafval)
AVR (start na zomer '18 en deel 2 in '19)	Nascheiding (180 + 180 kton input restafval), Folies uitgesorteerd)	Circa 10 kton (inschatting folies in huishoudelijk restafval)
Tonsmeijer (planfase o.b.v. gegunde opdracht)	PMD	50 kton
	<b>Totale capaciteit</b>	<b>150 kton in operatie, 121 kton in realisatie/planning</b>

Bron: Rebel, 2018.

De totale sorteercapaciteit van de in Tabel 3 getoonde installaties is 1.065 kton per jaar, vanzelfsprekend afgestemd op het aanbod zoals dat in de Nederlandse markt bestaat. Van deze sorteercapaciteit bevindt 460 kton (SUEZ - AVR) – oftewel 43% – zich in de provincie Zuid-Holland (ter vergelijking: de bevolking van Zuid-Holland is 21% van die van Nederland).

Hetzelfde rapport geeft ook een beeld van de bestaande recyclecapaciteit in Nederland.

Tabel 4 - Recyclecapaciteit in Nederland

Installatie	Type materiaal (o.b.v. outputs met DKR-specs)	Capaciteit kton/jaar
4PET recycling	PET	40 (PET-flessen) in 2018 te realiseren 20 voor PET-trays uit te breiden naar 30
QCP	PP + HDPE	25 (gestart eind 2015), gaat naar 35 in 2018 met als doestelling 100 in 2020
CEDO	Folies	40
Rodepa	PP, HDPE, LDPE	45
Morsinkoff	PET, PS/PE/PP/LD	250 (50 kton PET)
Cumapol	PET (fles)	12
Wellman	HDPE, LDPE, PET	65
AGAN Foils (na 2015)	Folie	25
	<b>Totale capaciteit</b>	<b>530 kton in operatie en 130 kton in realisatie/planning</b>

Bron: Rebel, 2018.

Geen van deze installaties is gevestigd in de provincie Zuid-Holland.

Uit dit beeld komt naar voren dat er momenteel een overcapaciteit lijkt te bestaan in recyclecapaciteit: er staat een capaciteit van 660 kton ter beschikking voor de verwerking van 316 kton plastic afval. Hierbij moet worden opgemerkt dat er ook import en export van uitgesorteerd materiaal plaatsvindt met name naar Duitsland.

Op dit moment is het aandeel van recycleaat in de consumptie van plastic in Nederland ongeveer 15%.<sup>3</sup> Van de 2.000 kton gebruik van kunststof in 2016 was 250 à 300 kton mechanisch gerecycled.

## 2.3 Beheerders van secundair plastic: producentenorganisaties

De meeste aandacht voor de recycling van secundair plastic gaat nu in de verschillende Europese lidstaten uit naar plastic verpakkingen. Omdat er producentenverantwoordelijkheid geldt voor verpakkingen zijn er in de verschillende lidstaten producentenverantwoordelijkheidsorganisaties opgericht door verpakkende bedrijven om recycling te organiseren en de kosten daarvoor gemaakt door gemeenten, sorteerder en recyclers te innen bij verpakkende bedrijven. In Nederland is dat het Afvalfonds (verpakkingen) en het buitenland zijn dat organisaties als DSD (Duitsland), Fost+ (België), en Citeo (Frankrijk). Omdat de kosten voor kunststofrecycling relatief hoog zijn vergeleken met recycling van andere materialen zijn deze organisaties er over het algemeen op gericht de met de overheid afgesproken recyclingsdoelen te halen (niet meer dan dat), en dit tegen zo laag mogelijke kosten te doen. Toevoeging van chemische recycling is met name interessant voor deze organisaties als de ketenkosten lager zijn dan die van de huidige afzet (ketenkosten = inzamelkosten + sorteerkosten + recyclekosten - opbrengst van het recycleaat).

Als de doelstellingen voor recycling in producentenverantwoordelijkheid in de toekomst zouden worden aangepast (zie Paragraaf 5.4) ontstaat er ook een incentive voor het Afvalfonds om uitval uit mechanische recycling chemisch te recyclen om hogere doelen te halen. Hierop is deze verhoging van de doelen nog niet ingevoerd en dat maakt dat het Afvalfonds en andere producentenorganisaties voorzichtig zijn.

De Franse producentenorganisatie Citeo lijkt het meest enthousiast over chemische recycling van de EPR-organisaties in Europa.<sup>4</sup> Zij werken samen met een aantal bedrijven om chemische recycling actief te ontwikkelen.

Voor de meeste andere secundaire toepassingen van kunststof is er nog geen producentenverantwoordelijkheid en is er dus een vrijmarkt die streeft naar zo laag mogelijke kosten. Meestal is dat verbranding voor energietoepassing. Voor wit- en bruingoed en auto's geldt er wel producentenverantwoordelijkheid maar ligt de focus meer op de metalen dan op kunststof.

Voor de toename van recycling van kunststof zijn in de huidige setting producentenverantwoordelijkheidsorganisaties belangrijke spelers.

<sup>3</sup> Transitieagenda Kunststoffen. Rijksbrede programma circulaire economie.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/01/15/bijlage-3-transitieagenda-kunststoffen>

<sup>4</sup> <https://interplasinsights.com/plastics-industry-news/citeo-total-recycling-technologies-mars-and-nestle-join-forc/> plus de organisatie van twee Europese conferentie over chemische recycling in 2019 en 2020 <https://www.citeo.com/le-mag/second-forum-international-meetings-plastic-solutions/>



## 2.4 Transport secundair kunststof

Met name direct van de consument zijn de verzamel en transportkosten van secundair kunststof relatief hoog per kg. Kunststofafval is volumineus en in een verzamelbak of vrachtwagen passen daarom relatief weinig kilogrammen. Dit wordt beter zodra materialen uitgesorteerd zijn en samengeperst worden als balen monomateriaal maar dan nog zijn de volumes per kg vrij hoog. Verdere bewerking naar flakes of korrels maken de logistiek nog weer efficiënter.

En nieuwe chemische technieken zoals de depolymerisatie van PET die BHET produceert als poeder, met een veel hogere dichtheid, dat vervoerd kan worden naar de uiteindelijke PET-fabriek in de Rotterdamse regio hebben qua logistiek ook voordelen.

Een andere optimalisatie qua logistiek voor het pyrolysecluster zou kunnen bestaan uit het meer regionaal toepassen van pyrolyse en het efficiënt transporteren van deze pyrolyseolie naar installaties die op veel grotere schaal uit deze secundaire plasticolie weer plastic maken.

Op termijn is het logisch dat in Europa inzameling en sortering decentraal/regionaal wordt georganiseerd en uitgevoerd, en dat de stappen daarna inclusief de logistiek geoptimaliseerd worden op Noord Europese schaal.

De logistiek door Noordwest-Europa is nu nog vrij sterk georganiseerd binnen de lidstaten ook omdat de regels voor recycling per lidstaat verschillen. Verdere optimalisatie is mogelijk en is gezien het grote productievolume belangrijk voor de Zuid-Hollandse regio.

Op dit moment is deze omgekeerde logistiek van secundair kunststof nog sterk in ontwikkeling. Voor de verpakkingenmarkt is er een uitgebreid systeem van sortering en logistiek en verwerking, maar voor andere markten die ook moeten gaan meedoen om de doelen te halen als de bouw, de automotive sector en de wit en bruingoed sector is dit nog veel minder duidelijk. Aanbevolen wordt om samen met de chemiesector, de recycling sector en de logistiek in de provincie dit punt verder te verkennen. Daarbij speelt de belangrijke vraag wat centraal in Zuid-Holland moet gebeuren en welke voorbewerkingen beter decentraal elders plaats kunnen vinden.

# 3 Scenario's secundair kunststof 2030

De eventuele mogelijkheden van provincie Zuid-Holland zullen liggen in het anticiperen op toekomstige ontwikkelingen en/of ambities rond recycling van kunststoffen in het algemeen, en rond chemische recycling in het bijzonder. Voor die ontwikkelingen zijn in de afgelopen jaren verschillende scenario's opgesteld die we in dit hoofdstuk de revue laten passeren. We zullen ingaan op de eventuele productiecapaciteit (en daarbij behorende feedstock) die nodig zal zijn voor deze verschillende scenario's.

Hoofdpunten in dit hoofdstuk:

- Naast depolymerisatie specifiek voor secundair PET, wordt pyrolyse het meest genoemd als realistische procestechnologie voor mix plastic.
- De Transitieagenda Kunststoffen uit het rijksbrede programma Circulaire economie is een goed en redelijk conservatief scenario waar we van uit kunnen gaan.
- Integratie van pyrolyse is het best mogelijk in chemieclusters met krakercapaciteit: Rotterdam-Moerdijk, Chemelot, en Zeeland/West-Brabant.
- De combinatie van stagnerende vraag naar plastics, beschikbaarheid van goedkope alternatieven en beperkte beschikbaarheid van de juiste kwaliteit secundair plastic zijn uitdagingen voor de Nederlandse petrochemische industrie die het risico van overcapaciteit met zich meebrengen.
- Gezien de relatief geringe krakercapaciteit in VK, Polen, Frankrijk en Duitsland zijn dit landen waar mogelijke feedstock ten behoeve van chemische recycling vandaan zou kunnen komen.
- Voor Zuid-Holland kan realisatie van de Transitieagenda met meer mechanische en chemische recycling 2.000 à 3.000 voltijdsbanen op kunnen leveren.

## 3.1 Overzicht scenario's van voorzichtig tot vergaand

In dit hoofdstuk bespreken we aantal scenario's voor kunststoftoepassing in Nederland met name gericht op meer circulariteit. Deze scenario's zijn met verschillende achtergronden ontstaan en bespreken we uitgebreider in de volgende paragrafen. In Tabel 5 geven we alvast de hoofdlijnen en een typering van de achtergronden.

Tabel 5 - Verschillende Nederlandse scenario's voor circulariteit kunststof in 2030

Scenario	Consumptie hoeveelheid kunststof NL	Mechanische recycling kunststof	Chemische recycling kunststof	Hoeveelheid biokunststof	Achtergrond
Situatie 2020	2.000	250 à 300 (15%)	0	20	
Transitieagenda rijksbreed CE 2030 doelen	2.460	750 (30%)	250 output (10%)	370 (15%)	Doelstelling NL Rijksoverheid
Roadmap Chemische recycling VNO-NCW		Nb	555 kton output op basis van 1.000 kton input (20%)	Nb	<i>Wensbeeld bedrijven gericht op 10% van de productie in NL</i>



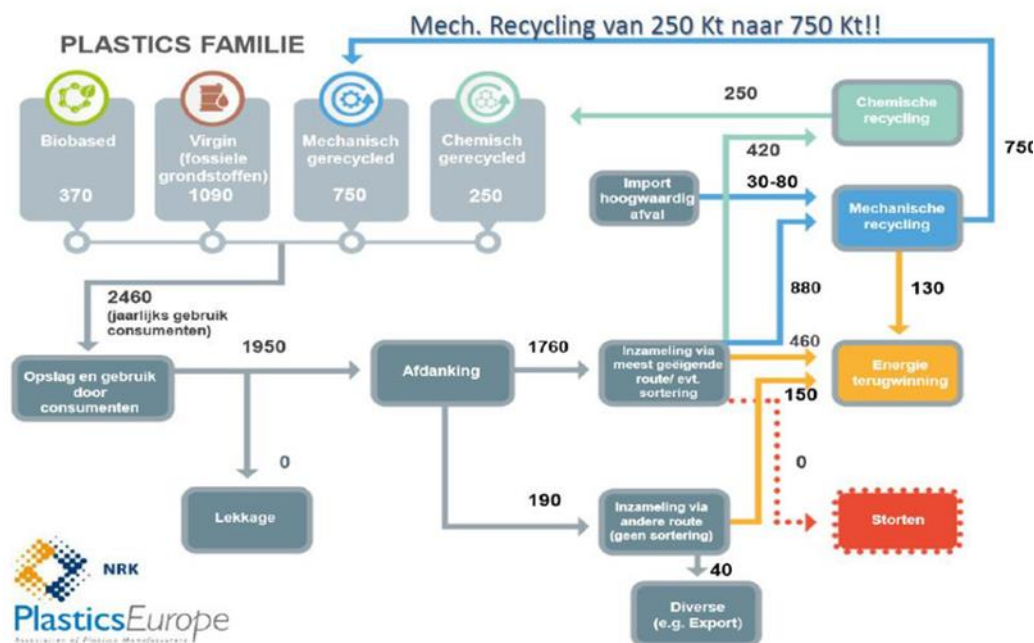
Scenario	Consumptie hoeveelheid kunststof NL	Mechanische recycling kunststof	Chemische recycling kunststof	Hoeveelheid biokunststof	Achtergrond
ENZuid	2.460	1.000	1.500 kton input levert circa 750 kton output	858	Extreem scenario waarin plastic verbranding verboden is.

De Rijksoverheid heeft als doel van de huidige 15% circulair plastic in 2030 op 55% te komen (30% mechanische recycling, 10% chemische en 15% biobased). Bedrijven uit de chemie willen hun VNO-NCW-roadmap mikken op ongeveer twee maal meer chemische recycling. Als je zoals in het ENZuid Scenario verbranding van fossiel plastic verbiedt dan worden de circulaire hoeveelheden nog veel groter, maar dit scenario is voor 2030 erg hypothetisch. Dit laatste scenario is gemaakt in het kader van de Actieagenda Groene chemie.<sup>5</sup>

### 3.2 Transitieagenda Kunststoffen (rijksbrede Programma Circulaire economie)

In het kader van het rijksbrede Programma Circulaire economie is met behulp van gegevens van NRK PlasticsEurope een beeld geschetst waar de verwerking van kunststoffen heen zou kunnen gaan in 2030. Dit gewenste beeld is geschetst in Figuur 7.

Figuur 7 - Streefbeeld kunststofstromen 2030



Bron: Transitieagenda Kunststoffen.

<sup>5</sup> <https://groenechemie.nl/docs/actieagenda-groene-chemie-nieuwe-economie.pdf>



De kenmerkende aspecten van dit toekomstbeeld zijn:

- Het totale jaarlijkse gebruik neemt tussen 2015 en 2030 toe met 460 kton tot 2.460 kton.
- De eventuele ‘lekkage’ in het systeem wordt gedicht waardoor **het aanbod stijgt** van ongeveer 900 kton naar **ongeveer 1.900 kton/jaar**. (Netto dus veel minder toename toepassing kunststof in bijvoorbeeld bouw- en automobielsector.)
- De hoeveelheid **mechanische recycling neemt toe met 500 kton tot 750 kton/jaar**.
- Chemische recycling – nog niet aanwezig in het basisjaar – zou kunnen stijgen tot 250 kton/jaar.
- Biobased kunststoffen die nu nog zeer beperkt worden ingezet (circa 20 kton) stijgen naar 370 kton.
- De feedstock voor de AVI’s halveert van ongeveer 1.250 kton/jaar naar iets meer dan 600 kton/jaar.

Als gevolg van deze ambities zou dan in Nederland de toepassing van kunststof voor 55% hernieuwbaar zijn. Dan gaat het om 40% recycling (1.000/2.460) en 15% biobased input (370/2.460).

Alhoewel het hier gaat om een onder de vlag van de Rijksoverheid gepubliceerd scenario zijn de genoemde doelen nog niet vastgelegd in rijksbeleid.

### 3.3 Roadmap Chemische recycling kunststof 2030 (Nederland Circulair/VNO-NCW)

In augustus 2020 is er op initiatief van VNO-NCW en het ministerie van I&W een versnellings-tafel chemische recycling opgezet, met als doel “*dat Nederland zich internationaal als koploper positioneert om een concurrentiepositie op te bouwen om maximaal te profiteren van chemisch recycling*”<sup>6</sup>. Dit is nadrukkelijk een ander type scenario dan die geformuleerd in de Transitieagenda (zie vorige paragraaf): de Transitieagenda gaat uit van een consumptie-perspectief en maakt zich sterk voor een hoogwaardiger verwerking van secundair kunststof in Nederland (met een rol voor chemische recycling); deze roadmap van VNO-NCW en het ministerie van I&W gaat uit van een productie-perspectief en streeft naar een sterkere rol voor de Nederlandse chemische industrie met een uitdrukkelijke focus op chemische recycling.

Deze roadmap gaat explicieter in op de verschillende vormen van chemische recycling en de daarbij behorende volumina en investeringen.

Tabel 6 - Opschaling chemische recycling volgens roadmap CR Kunststof 2030

Techniek	Doelcapaciteit in 2030 (kton)	Benodigde investering (M/EUR)
Dissolution purification	15	25
Depolymerisatie	200-300	175-275
Pyrolyse	400-600	400-600
Gasificatie	400-600	650-850
<b>Totaal</b>	<b>1.000-1.500</b>	<b>1.250-1.750</b>

Voor een productie van 5.550 kton kunststoffen in 2030 is de ambitie om 555 kton via chemische recycling met kunststofafval als feedstock in te kunnen vullen.

<sup>6</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/12/bijlage-1-roadmap-chemische-recycling>



Daarvoor zou 1.000 à 1.500 kton secundair plastic nodig zijn (wegens verlies en deels weglek naar energie). Ongeveer 740 kton zou daarvan uit Nederland kunnen komen (is plasticafval dat nog in Nederland verbrand wordt) en de rest zou moeten worden geïmporteerd uit buurlanden. Op die feedstockvraag komen wij later in dit hoofdstuk terug. Deze roadmap geeft al wel aan dat – alhoewel in principe volumina beschikbaar lijken in ons omringende landen – onbekend is wat de kwaliteiten van die stromen zijn en welke concurrentie zal gaan optreden op het moment dat chemische recycling als gevolg van regelgeving en/of technologische progressie haalbaar zal worden. In ieder geval hebben deze landen (zeker België en Duitsland) omvangrijke chemische clusters die dergelijke stromen zullen kunnen absorberen (zie later in dit hoofdstuk). Wel constateert de roadmap terecht dat *“De uitdaging zit in of het materialen zijn die geschikt zijn voor chemische recycling en praktisch ook in te zamelen en/of te sorteren zijn voor verwerking. Geschikte feedstock lijkt een van de grootste barrières in de ontwikkeling van grootschalige plants.”*

Verschillende partijen (o.a. Enerkem) die met vergassing bezig zijn lossen deze onzekerheid over grondstoffen deels op door zich te richten op secundair plastic en of biomassa-input. In de roadmap wordt hier nu niet naar gekeken. Voor concrete projecten in Zuid-Holland kan dit wel een aspect zijn. Zeker ook omdat biobased ook beleidsmatig in de belangstelling blijft staan (RED en biobased actieplan<sup>7</sup>).

Overigens gaat deze roadmap niet in op economische vooruitzichten of randvoorwaarden van chemische recycling. Zo wordt er geen beeld gegeven van de eventueel te ontwikkelen werkgelegenheid.

De roadmap is met 555 kton chemische recycling in 2030 een stuk ambitieuzer dan de Transitieagenda met 250 kton chemische recycling in 2030. Ook bij de roadmap geldt dat dit doel niet vastgelegd is in concrete beleidsvoornemens.

#### **Verdeling technieken bij volgen van de Transitieagenda plus roadmap**

Op basis van de volgende data schatten we een verdeling over de technieken in:

- de hoeveelheden uit de roadmap (zie Tabel 6);
- transitieagenda kunststoffen (750 kton mechanische recycling);
- het doel van 555 kton output voor chemische recycling in de roadmap;
- het gegeven dat bij pyrolyse en vergassing geldt dat 2 kg input ongeveer 1kg recycklaat.

Voor Nederland en ook Europa (roadmap richt zich op productie voor zowel Nederland als Europa) is het idee (transitieagenda + roadmap) dat ongeveer 60% van de recycling mechanisch zal zijn en 40% chemisch. Van die 40% is dan weer ongeveer 2/3<sup>e</sup> feedstock recycling (langere keten) en 1/3<sup>e</sup> als depolymerisatie (kortere keten). Door de aanwezigheid van een groot PET-cluster als ook bestaande stoomkrakers, die beide zeer geschikt zijn voor chemische recycling, ligt het voor de hand dat de Zuid Hollandse bedrijven zich relatief meer richten op chemische recycling dan mechanische recycling. Mechanische recycling is regionaal georiënteerd, verspreid over alle regio's in Europa (1.000 bedrijven) en zal ook in Zuid Holland plaats vinden maar op vergelijkbare schaal als andere regio's.

### **3.4 Roadmap Chemische recycling ENZuid**

TNO heeft eerder een scenario ontwikkeld waarbij de vraag is omgekeerd. De vraag die daarbij gold was hoe theoretisch voorkomen kan worden dat er nog plastic verbrand wordt in een afvalverbrandingsinstallatie.

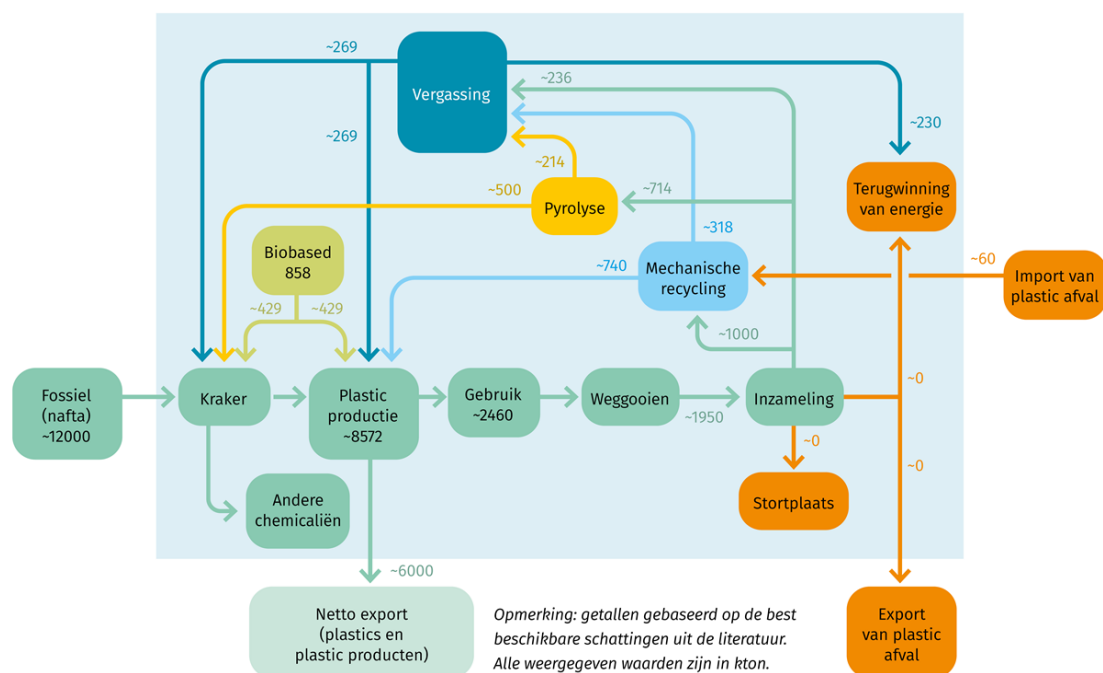
<sup>7</sup> <https://kidv.nl/actieplan-biobased-kunststoffen>



In het kader van ENZuid<sup>8</sup> is een gedetailleerd beeld ontwikkeld waarin wordt ingegaan op de mogelijke toename van de specifieke recyclingroutes pyrolyse en vergassing. Dit beeld gaat uit van een totale pyrolysecapaciteit in 2030 van meer dan 700 kton en een vergassingscapaciteit van ongeveer 770 kton. In dit scenario stijgt de hoeveelheid mechanische recycling tot ongeveer 1.000 kton/jaar (t.o.v. 250 kton nu). Daarmee is dit scenario nog veel ambitieuzer dan het hiervoor geschetste scenario van VNO-NCW.

Dit scenario is een theoretisch maximum dat alleen bereikt wordt als er zeer drastisch overheidsbeleid zou komen bijvoorbeeld in de vorm van een verbod op verbranden van secundair plastic. Het is niet waarschijnlijk dat een dergelijk verbod er ooit zal komen.

Figuur 8 - Vereenvoudigd schema plastic stromen 2030 volgens scenario ENZuid



De situatie in 2030 volgens dit scenario laat zich als volgt beschrijven:

- Ook in 2030 is de productie in Nederland aanzienlijk hoger dan binnenlandse consumptie.
- De verdeling van plastics zal (nog steeds) bestaan uit PP (19%), LDPE (18%), HDPE (12%), PVC (10%), PET (7%), en PS (7%). Verpakkingsafval maakt nog steeds ongeveer 40% uit van de totale afvalstroom.
- Het scenario gaat uit van ‘volledige circulariteit’. Dat wil zeggen dat er geen verbranding meer plaatsvindt, geen lekkage uit het systeem plaatsvindt en de veelbelovende technologieën tot grootschalige commercialisatie zijn gekomen. Dat betekent dat met name de TRL van pyrolyse en vergassing zich verder zal moeten ontwikkelen.

<sup>8</sup> “Economisch Netwerk Zuid-Nederland (ENZuid) is een per 1 januari 2020 opgericht strategisch samenwerkingsverband van acht triple helix regio’s en de provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. “Centraal staat business maken van missiegedreven innovatie. Het vergroenen van de chemische procesindustrie in Zuid-Nederland is een belangrijk thema voor ENZuid” (<https://enzuid.nl/>; 29-april-2021).

- Een groot risico voor de verdere ontwikkeling is de verbetering van de kwaliteit van de feedstock: mechanische recycling en depolymerisatie stellen strenge eisen ten aanzien van te leveren kwaliteit van de feedstock. Voor opschaling zullen grote stappen op deze vlakken moeten worden gezet (dit geldt ook voor de eerder genoemde roadmap van VNO-NCW; dit aspect wordt daar ook expliciet benoemd).
- ‘Dissolution’ zal geen grootschalige markt voor recycling van plastics worden. Ook depolymerisatie zal een beperkte marktapplicatie kennen: de depolymerisatie-route voor PET zal beperkt blijven tot maximaal 150 kton/jaar.
- Het 2030-scenario gaat vooralsnog uit van het uitfaseren van AVI’s. De vraag is natuurlijk of dat gebeurt. Streng verontreinigde stromen zullen waarschijnlijk altijd verbranding (met terugwinning van energie) nodig hebben. Daarnaast zal het volledig verdwijnen van plastic uit de feedstock consequenties hebben voor de calorische waarde van het afval en dus op de kwaliteit van de verbranding.

De technologie voor mechanische recycling bestaat al en dient alleen opgeschaald te worden. Een typische installatie verwerkt 50-100 kton/jaar en deze installaties zouden idealiter verdeeld kunnen worden over Nederland en in de buurt van afvalverwerkers geplaatst kunnen worden.

Ook voor de overige afvalstromen kan een beeld geschetst worden van de verwerking volgens dit scenario in 2030 en de consequenties voor de benodigde installatiecapaciteit. Hierbij wordt rekening gehouden met de vereiste kwaliteit van afvalstromen (DKR-normen).

**Tabel 7 - Vereiste plant-capaciteit als gevolg van ENZuid-scenario**

Recycling Technology	Suitable Waste Streams	Polymer Types in DKR	Desired Polymers	Existing Capacity (Estimated)	# of Existing Plants	Potential Opportunity (ktons waste plastics)	Typical Plant Capacity (kt waste plastic)	# of Plants
Mechanical Recycling	DKR-310 DKR-320 DKR-324 DKR-325 DKR-329 DKR-331	PE, PP, PS, PET	PE, PP, PS, PET	250-300 ktons	~38	~700-1000	50-100	~10-15
Solvent based purification (Dissolution)	DKR-310 DKR-320 DKR-324 DKR-325 DKR-329 DKR-331 DKR-328-1-2-3	PE, PP, PS, PET	PE, PP, PS, PET	-	-	~20-50	20-50	~1-3
Depolymerization (Solvolytic and other tech.)	DKR-325 DKR-328-1-2-3	PET	PET	Demonstration, semi-commercial scale ~20-40 ktons		~200-400	~50	~4-8
Pyrolysis	DKR-323 DKR-350	PE, PP, PS, PET	PE, PP, PS	Pilot scale	~3-5	~700-1000	~50-100	~10-15
Gasification	DKR-350	PE, PP, PS, PET	PE, PP, PS	Pilot scale	~1-2			

Bron: ENZuid.

In dit scenario dekt de output van pyrolyse en vergassing ongeveer 30% van het jaarlijks nationaal gebruik aan plastics. Toch zal in dit scenario ‘virgin’ feedstock voor de chemische industrie nodig zijn: ongeveer 10% van de behoefte kan gedekt worden door de recyclingsstromen.

Dit theoretische scenario voor 2030 laat dus de extremen zien maar het is niet waarschijnlijk dat dit echt uitkomt in 2030.

### 3.5 PRISM-model TNO: nog in ontwikkeling

TNO is na de ENZuid Modelling ook bezig met het ontwikkelen van een PRISM-model gericht op een techno-economische en impact vergelijking van technieken in de gehele waarde keten.

Dit model is in ontwikkeling vanuit een theoretische basis en statistische (afval) data, waaraan nog verschillende praktische techno-economische en impact gegevens en praktische aspecten moeten worden toegevoegd, gevolgd door validatie van vergelijkingen. Na completeren en validatie zal PRISM geschikt zijn voor vergelijken van verschillende scenario's, zoals beschreven in deze rapportage. De voorlopige resultaten van het PRISM-model ondersteunen wel dat een mix van mechanische en chemische recycling waarschijnlijk het meest efficiënt is als recyclingsdoelen verhoogd worden voor kunststof.

### 3.6 Scenario's 2030: consequenties voor chemische industrie

Voor elk van de drie geschetste scenario's wordt pyrolyse het meest genoemd en in de grootste capaciteit opgenomen. Daarbij is het aanwezig zijn van een significante chemische procesindustrie een voorwaarde en uitgangspunt van de ambities. Deze techniek is immers zeer geschikt om in te zetten bij bedrijven die een chemische kraker hebben staan. In dat licht hebben we de bestaande capaciteiten en locaties van de grote chemische fabrieken in Nederland bekeken om de mogelijke integratie van bepaalde recycling-technologieën met bestaande chemische infrastructuur te begrijpen. Nederland kent vijf chemieclusters: Rotterdam-Moerdijk, Chemelot, Noord-Nederland, Zeeland/West-Brabant en het Noordzeekanaalgebied. Van deze vijf chemieclusters zijn er zes krakers in drie grote clusters (Tabel 7): Rotterdam-Moerdijk, Chemelot en Zeeland/West-Brabant. Vanuit het perspectief van de toeleveringsketen liggen commerciële levensvatbaarheid en integratiemogelijkheden voor de pyrolyse en vergassing bij de drie chemische clusters die zijn uitgerust met de krakers.

#### Pyrolyse en vergassing gekoppeld aan krakers

Voor zowel vergassing als pyrolyse nemen we aan dat een typische installatie 50-100 kton capaciteit zal hebben. Enerzijds omdat op dit moment geen grotere plants bestaan, en anderzijds omdat bij grotere installaties wellicht logistieke aanvoerproblemen ontstaan. Overigens bestaat het huidige businessmodel uit een netwerk van kleinere pyrolyse-installaties die pyrolyseolie leveren aan grotere krakersites. Dit gedistribueerde model zal een obstakel vormen naar verlagen van de productiekosten. Omdat ook een model naar grotere hubs nog overwogen kan worden ligt het in de handen van de chemische industrie welk model te volgen. Tegelijk staat diezelfde chemische industrie onder druk om meer recycled content toe te passen in een omgeving die geen grote toename van gebruik van plastics zal laten zien. Vanwege het exportkarakter van de Nederlandse petrochemische industrie zal die druk om voldoende recycleat als feedstock te bemachtigen nog groter zijn.

Tabel 8 - Krakers in Nederland

Company	Location	Product capacities (kt/y) <sup>a</sup>
Dow	Terneuzen (2 crackers)	Ethylene (1.700) Benzene (900)
Shell	Moerdijk (1 cracker)	Ethylene (900) Propylene (500) Butadiene (115) Pyrolysis gasoline (750)
ExxonMobil	Rotterdam (cracker and refinery)	Benzene (500) Toluene (250) p-Xylene (510) o-Xylene (110)
SABIC	Geleen (2 crackers)	Ethylene (1.100) Propylene (650) Butadiene (130) Benzene (350)

<sup>a)</sup> Total capacities of propylene and aromatics in the Netherlands are higher, since these are also produced at refineries.

Bron: Biomass for the Dutch Chemical sector, Harriette L.Bos, Maart 2008, WUR. Steam crackers in the Netherlands | Download Table (researchgate.net).

De Nederlandse petrochemische industrie kent verschillende uitdagingen zoals:

- stagnerende of afnemende vraag naar plasticconsumptie;
- concurrentie met goedkopere import van nieuwe plastics en mechanisch gerecyclede oplossingen;
- voldoen aan de klimaatdoelstellingen op lange termijn.

Als de chemische recyclingroute daadwerkelijk van belang zal worden zal ook de beperkte beschikbaarheid van de juiste kwaliteit afvalplastics een uitdaging vormen, naast de overweging wat de juiste capaciteit voor een optimale businesscase voor de pyrolyse- en vergassingstechnologieën gaat zijn.

Al deze factoren samen zullen het risico op overcapaciteit vergroten en kunnen er op de lange termijn waarschijnlijk toe leiden dat een of twee krakers niet levensvatbaar zijn. Het is waarschijnlijk dat we winnaars of verliezers zien opduiken in de Nederlandse petrochemische industrie.

### Depolymerisatie: BHET- naar PET-productie in Rotterdam

Iets kleinere maar voor PET al verder ontwikkelde techniek is depolymerisatie. In units van 50 kton zal waarschijnlijk regionaal de tussenstof BHET worden geproduceerd uit PET-afval (verpakkingen, textiel, tapijten, etc.). BHET is zeer geschikt om deels als grondstof te dienen voor de 410 kton grote PET-productiecapaciteit van Indorama in de Rotterdamse haven.

## 3.7 Beschikbaarheid van secundair plastic: uit Nederland of uit buitenland?

De drie hiervoor geschetste scenario's verschillen niet alleen in ambitie van elkaar, maar ook qua uitgangspunt. De Transitieagenda gaat vooral in op de **consumptiekant** van recycling van plastics: het gaat vooral om het verhogen van recyclepercentages van in

Nederland geconsumeerd plastic. De roadmap van VNO-NCW heeft vooral versterking van de chemische industrie op het oog dus richt zich vooral op de **productiekant**. Gegeven de ambitieuze doelstellingen wordt nadrukkelijk gekeken naar import van feedstock, die het gat tussen de maximaal beschikbare 740 kton en de geambieerde 1.500 kton te verwerken materiaal moet dichten. Het ENZuid-scenario gaat op zich uit van een geen-import-scenario en is opgesteld om de maximale capaciteit te schetsen in het theoretische geval dat AVI's uitgefaseerd zijn. Dit laatste is meer een theoretisch scenario en wellicht meer een beeld dat in 2050 eventueel zou kunnen gelden.

Gegeven de ambities van Zuid-Holland (het opzetten van een grondstoffenhub) is het relevant om te kijken naar de mogelijkheden om 'grondstof' te importeren. Voor een inschatting van de eventueel beschikbare hoeveelheden secundair plastic hebben we de krakerproductie vergeleken met de plasticconvertercapaciteiten voor de landen met de grootste plasticconvertercapaciteit in de EU. De aanname hierbij is dat de krakerproductie grotendeels gelijk is aan de plasticproductie in dat land, en dat de plasticconvertercapaciteit iets zegt over de in dat land op de markt gekomen plastics (en dus over de maximum beschikbare hoeveelheid secundair plastic).

Tabel 9 - Plasticproductie en plasticvraag in enkele landen

Plastics demand by countries			Cracker Production Capacity, M t	Production to Demand Ratio	Theoretical Availability of Waste Plastic, M t
Total European converters demand in 2018 (EU28+NO/CH)	%	M t			
Germany	24.6%	12.6	5.6	0.4	7.0
Italy	13.9%	7.1			
France	9.4%	4.8	2.8	0.6	4.2
Spain	7.6%	3.9			
United Kingdom	7.3%	3.7	2.3	0.6	3.1
Poland	6.8%	3.5	0.7	0.2	3.3
Belgium & Luxemburg	4.6%	2.4	2.7	1.2	
Netherlands	4.3%	2.2	8.5	3.8	
Total % wrt to EU28+NO/CH	78.5%	40.2	22.6	6.8	
<b>Total Potential Availability for Imports</b>					<b>17.7</b>

Bron: PlasticsEurope; [Plastics\\_the\\_facts\\_2018\\_AF\\_web.pdf](https://www.plasticseurope.org/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf) ([plasticseurope.org](https://www.plasticseurope.org)).

Een productie-demand-verhouding kleiner dan 1 geeft aan dat in dat land voldoende plastic beschikbaar is om de krakercapaciteit te vullen. Een verhouding (veel) groter dan 1 geeft aan dat de productie maar op bescheiden wijze gevuld kan worden met secundair plastic uit hetzelfde land. Dat is de situatie in Nederland.

De situatie in België is anders dan in Nederland: onder de aanname dat ongeveer de helft van het op de markt gebrachte plastic via mechanische recycling kan worden verwerkt, blijkt de krakercapaciteit voldoende om dit plastic via de pyrolyse- en gasificatieroute te verwerken. Indien we aannemen dat petrochemische bedrijven (gefaciliteerd door technologische vooruitgang en gedwongen door regelgeving) maximaal willen inzetten op gerecycleerde stromen, kunnen Belgische krakers dat op de thuismarkt 'sourcen', hetgeen import uit België minder waarschijnlijk maakt.

De situatie is anders als we de situatie in de VK<sup>9</sup>, Polen, Frankrijk en Duitsland bekijken. In die landen lijkt de krakercapaciteit tekort te schieten, waardoor een mogelijkheid bestaat voor Nederland om secundair plastic te importeren uit deze landen (weer: gegeven technologische voortgang, stimulerende regelgeving en daarmee een sluitende business-case). Zelfs als we aannemen dat de in de tabel aangegeven 17,7 Mton voor de helft (lokaal) wordt verwerkt via mechanische recycling, dan nog blijft ruim 8 Mton plastic over

<sup>9</sup> De gevolgen van de Brexit op de mogelijke barrières voor import van restmateriaal zijn niet in beschouwing genomen. Vooralsnog is de verwachting dat gezien de te beperkte capaciteit voor afvalverwerking in het VK dat export naar de EU op de een of andere manier mogelijk blijft.



voor verdere verwerking via krakers. Ook in de Roadmap Chemische Recycling 2030 van VNO-NCW wordt een indicatie gegeven van mogelijk beschikbare hoeveelheden in ons omringende landen. Daar wordt aangegeven dat er in Duitsland op jaarbasis ongeveer 6,2 Mton afval beschikbaar komt (ongeveer de helft van de plasticconvertercapaciteit) en dat daarvan nu ongeveer 3,3 Mton plasticafval in de AVI terecht komt. Ook hieruit kunnen we constateren dat – gegeven de aanwezige maar relatief bescheiden krakercapaciteit in Duitsland – het voorstelbaar is dat eventuele feedstock voor chemisch recycling uit Duitsland afkomstig kan zijn.

Vanzelfsprekend zijn de verschillende chemische clusters in Nederland in de ‘race’ voor dergelijke feedstock en zal de meest voordelige route worden ingegeven door vervoersmodaliteiten (rail, weg, water) en afstand.

### 3.8 Werkgelegenheid sorteren en mechanisch recyclen

De geschetste additionele capaciteit die in 2030 zou kunnen ontstaan voor sorteren en mechanisch recycling kan vertaald worden naar investeringen en werkgelegenheid aan de hand van kentallen die Rebel en P4I in het eerder aangehaald onderzoek hebben gebruikt.

Tabel 10 - Kengetallen werkgelegenheid en investeringen

Installatie	Investering	Capaciteit per jaar	Aantal fte	Geïnvesteerde euro's per kton capaciteit	Fte benodigd per kton capaciteit
<b>Sortering</b>					
KSI Heerenveen	€ 24 mln.	65.000 ton/jaar	50	Circa 390 €/kton	0,8 fte/kton
<b>Recycling</b>					
AganFoil Attero	€ 25 mln.	24.000 ton/jaar	25	1.014 €/kton	1 fte/kton
4PET trays	€ 25 mln.	35.000/jaar	30	715 €/kton	0,9 fte/kton

De kentallen die hieruit kunnen worden afgeleid zijn als volgt:

- per kton gerealiseerde sorteercapaciteit is er circa 0,8 fte inzet en bedraagt de investering € 390.000;
- er kton gerealiseerde recyclingcapaciteit is er circa 1 fte inzet en bedraagt de investering € 880.000.

De doelstelling van de Roadmap Chemische recycling met een output van 555 kton chemische gerecyclede recycelaat richt zich op 1.000 kton inputmateriaal. Die moet dan wel gesorteerd worden.

Een toename van 1.000 kton/jaar leidt bij sortering tot een directe vraag naar arbeid van ongeveer 800 fte, en een totale investering van € 390.000. Het zou logisch zijn dat minimaal de helft van deze investering en banen in de regio Zuid-Holland terecht komen wat leidt tot 400 fte. Daar zit nog geen indirecte werkgelegenheid in. Dit gaat om circa de helft van de directe werkgelegenheid dus totaal 600.

Ook voor mechanische recycling geeft de Transitieagenda een flinke toename weer van ongeveer 500 kton richting 2030. Deze toename van 500 kton mechanische recycling kan leiden tot een toename met 500 fte. Hier hangt een investering mee samen van € 440 miljoen. Voor Zuid-Holland zou de helft hiervan denkbaar zijn, te weten 250 fte. Daar zit nog geen indirecte werkgelegenheid in. Dit gaat om circa de helft van de directe werkgelegenheid dus totaal 375.



### 3.9 Investerings en werkgelegenheid chemische recycling

Voor een beeld van het aantal fte's rond chemische recycling hebben we gekeken naar de investeringen zoals die in de roadmap van VNO-NCW worden gesuggereerd. Dat is een optimistisch, maar met stevig beleid denkbaar scenario voor heel Nederland.

In de Roadmap Chemische recycling staan investeringen voor extra chemische installaties met capaciteit. Tabel 10 geeft het overzicht van deze investeringen:

Tabel 10 - Overzicht investeringen beoogd in de roadmap chemische recycling 2030

Techniek	Doelcapaciteit in 2030 (kton)	Benodigde investering (€mln)
Dissolution purification	15	25
Depolymerisatie	200-300	175-275
Pyrolyse	400-600	400-600
Gasificatie	400-600	650-850
<b>Totaal</b>	<b>1.000-1.500</b>	<b>1.250-1.750</b>

De inschatte investeringen zijn voor heel Nederland. We gaan ervan uit dat zeker de helft van deze investeringen in de regio Zuid-Holland zouden kunnen worden gedaan. Dan gaat het dus om investeringen van 600 mln à 900 mln euro voor de regio Zuid-Holland.

Deze investeringen leiden zowel tot een directe als indirecte vraag naar arbeid. De werkgelegenheid hangt af van de arbeidsproductiviteit van bedrijven en of deze bedrijven alle vacatures gevuld krijgen.

Binnen de vraag naar arbeid maken we onderscheid tussen structurele en tijdelijke banen. De tijdelijke banen vinden eenmalig plaats bij één product, zoals bijvoorbeeld het bouwen van de installaties en de transport van onderdelen. De structurele werkgelegenheid is permanent en nodig totdat de installatie is afgeschreven. Een voorbeeld hiervan zijn de operators.

We maken een inschatting van de werkgelegenheidseffecten op basis van de onder- en bovengrens van de investeringsbedragen en productiekosten van chemische recycling processen (TNO, 2018). Op basis van de OPEX-kosten is een inschatting gemaakt van de structurele vraag naar arbeid. Voor de eenmalige vraag naar arbeid is aangenomen dat 15% van de CAPEX gebruikt wordt voor personeelskosten. De personeelskosten zijn gebaseerd op CBS-statistieken (CBS Statline, 2021a) (CBS Statline, 2021b).

Naar schatting is de directe vraag naar arbeid in de ondergrens 2.400 voltijdsbanen en in de bovengrens 5.900 voltijdsbanen. De structurele vraag is respectievelijk 400 en 3.100 voltijdsbanen.

Naast de directe vraag naar arbeid vindt er ook een indirecte vraag naar arbeid plaats. Dit betreft de werkgelegenheid in de rest van de keten (zoals toeleveranciers, schoonmakers, etc.). Hiervoor wordt een multiplier van 0,5 gebruikt. De indirecte werkgelegenheid betreft 1.200 tot 3.000 voltijdsbanen. De eenmalige indirecte werkgelegenheid betreft in de ondergrens 1.000 voltijdsbanen en in de bovengrens 1.400 voltijdsbanen.

De totale vraag naar arbeid als gevolg van investeringen in chemische installaties is 3.600 tot 8.900 voltijdsbanen.

Tabel 11 - Overzicht vraag naar arbeid

	Ondergrens	Bovengrens
Directe vraag naar arbeid: structureel	400	3.100
Directe vraag naar arbeid: eenmalig	2.000	2.800
Indirecte vraag naar arbeid: structureel	200	1.600
Indirecte vraag naar arbeid: eenmalig	1.000	1.400
<b>Totale directe vraag naar arbeid</b>	<b>2.400</b>	<b>5.900</b>
<b>Totale indirecte vraag naar arbeid</b>	<b>1.200</b>	<b>3.000</b>
<b>Totale vraag naar arbeid</b>	<b>3.600</b>	<b>8.900</b>

Deze inschatting van 4.000 à 9.000 banen direct en indirect geldt voor heel Nederland. De regio Zuid-Holland speelt hierin een grote rol. Zeker als Moerdijk ook tot de regio wordt beschouwd, dan zou minimaal de helft van deze werkgelegenheid in de regio Zuid-Holland terecht moeten kunnen komen. Dan gaat het dus om 2.000 à 4.500 fte.

Deze cijfers kunnen vergeleken worden met de analyse die door TNO werd verricht in 2019 in het rapport 'De gevolgen van de transitie naar een Circulaire Economie op de werkgelegenheid in de provincie Zuid-Holland'<sup>10</sup>. In dit rapport werden arbeidsmarkt-consequenties van circulaire transitie door gerekend voor (en in opdracht van) de provincie Zuid-Holland (met behulp van een MRIO-model). Het rapport analyseert tal van circulaire transitie waaronder ook de intensivering van recycling en de gevolgen voor de chemische industrie. Het rapport neemt voorzichtige schattingen mee ten aanzien van toename van mechanische en chemische recycling en de inzet van plastic recyclaat. De analyses geven aan dat een maximale bijdrage verwacht mag worden van ongeveer 1.700 arbeidsplaatsen in heel Zuid-Holland, waarvan ongeveer 900 in Groot-Rijnmond. Deze aantallen vallen in de range van de toenemende structurele en directe vraag naar arbeid uit Tabel 11.

### 3.10 Samenvatting werkgelegenheidspotentieel

Op basis van de overheidsplannen (Roadmap Chemische recycling en Transitieagenda Kunststoffen) voor 2030 hebben de directe en indirecte vraag naar arbeid ingeschat met daarbij de aanname dat zeker de helft daarvan in de regio Zuid-Holland (inclusief Moerdijk) terecht zou moeten kunnen komen. Daarbij gaat het om:

Tabel 12 - Inschatting werkgelegenheid bij realisatie Roadmap Chemische recycling voor regio Zuid-Holland

Sector	Fte
Sortering	600
Mechanische recycling	375
Chemische recycling	1.800-4.450
<b>Totaal</b>	<b>2.775-5.425</b>

Omdat er ook werkgelegenheidseffecten optreden door andere ontwikkelingen rond de chemie is niet zeker te zeggen of dit betekent dat de chemie in Zuid-Holland netto zal groeien qua werkgelegenheid. De daadwerkelijke werkgelegenheid hangt af van de arbeidsproductiviteit van bedrijven en of deze bedrijven alle vacatures gevuld krijgen.

<sup>10</sup> Mohammed Chahim, Ton Bastein, Thijmen van Bree en Elmer Rietveld, TNO-rapport R11349, september 2019.



Als de prognose voor chemische recycling van VNO-NCW (roadmap) toch te optimistisch is voor 2030 en de Transitieagenda Kunststoffen eerder realiteit wordt (250 kton i.p.v. 555 kton) dan zal de werkgelegenheid naar rato voor chemische recycling lager liggen (45%). In Tabel 13 is dit berekend.

Tabel 13 - Inschatting werkgelegenheid bij realisatie Transitieagenda Kunststoffen voor regio Zuid-Holland

Sector	Fte
Sortering	600
Mechanische recycling	375
Chemische recycling	810-2.000
<b>Totaal</b>	<b>1.785-2.975</b>

Deze inschatting op basis van de voorzichtigere Transitieagenda Kunststoffen komt daarmee op ongeveer 2.000 à 3.000 fte.

In het Sectorrapport industrie van de provincie Zuid-Holland uit 2018 is door de STEC groep<sup>11</sup> gerapporteerd dat de huidige chemische industrie in Zuid-Holland werk biedt aan ongeveer 20.000 medewerkers in 400 bedrijven met een omzet van € 2,7 miljard per jaar.

De potententiele groei middels meer circulaire chemische is met 10 à 15% van de huidige werkgelegenheid interessant. Daarnaast is het logisch dat deze nieuwe werkgelegenheid ook bijdraagt aan het behoud van de bestaande werkgelegenheid. Hoeveel dit bijdraagt is echter moeilijk te bepalen.

### 3.11 Rentabiliteit verschillende vormen van chemische recycling

Op dit moment is nog niet heel duidelijk wat precies de economische rentabiliteit zal zijn van de verschillende vormen van chemische recycling vanwege de te grote onzekerheden op het gebied van beleid, technologieontwikkeling, schaal en prijsontwikkeling van feedstocks en virgin materiaal. Wel geven verschillende partijen aan dat solvolyse en depolymerisatie die beide een beperkt aantal stappen nodig hebben om een hoogwaardig eindproduct te produceren waarschijnlijk eerder economische rendabel zijn dan pyrolyse en vergassing die duidelijk een langere keten van technieken nodig hebben. De verschillende technieken richten zich echter op verschillende kunststoffen en markten en zijn daarmee aanvullend en concurreren weinig met elkaar. Solvolyse is geschikt voor PS, depolymerisatie voor PET en polyamide en pyrolyse en vergassing zijn goed geschikt voor PE en PP.

Een nadere scenarioanalyse van die commerciële aspecten valt buiten de scope van dit project. Op enkele aspecten van de vier te onderscheiden chemische recyclingroutes kunnen we kort ingaan.

#### Solvolyse

Als het lukt om gerecyclede EPS tegen een hoge prijs af te zetten, oftewel: als de kwaliteit van secundair EPS vergelijkbaar wordt met primair materiaal, dan is solvolyse van EPS waarschijnlijk over een aantal jaren economisch interessant. Daarentegen wordt EPS nu al grotendeels via mechanische recycling voor hergebruik geschikt gemaakt. Het voordeel van

<sup>11</sup> [https://www.zuid-holland.nl/publish/pages/1855/eindversie\\_sectorrapport\\_industrie\\_zuid-holland.pdf](https://www.zuid-holland.nl/publish/pages/1855/eindversie_sectorrapport_industrie_zuid-holland.pdf)



het solvolyseproces zou moeten liggen in het verwijderen van toevoegingen zoals kleurstoffen.

De absolute schaal van solvolyse is gering (al eerder besproken).

De eisen die aan de feedstock gesteld worden zijn hoog: dit stelt eisen aan de voorbewerking, die nog onbekende kosten met zich mee kan brengen.

## Depolymerisatie PET

Verscheidende partijen (Cure, Ioniq) melden dat zij binnen enkele jaren rendabel, naast mechanische recycling, PET chemisch kunnen recyclen. Deze techniek richt zich nu vooral op PET uit verpakkingen maar zou ik de toekomst ook polyester uit kleding en tapijt kunnen verwerken.

## Pyrolyse

De kosten van pyrolyse kunnen dalen door schaalvergroting en verdere ontwikkeling. Op de langere termijn is wellicht een rendabele businesscase mogelijk maar voorlopig is dit onzeker. De economische kansen hangen sterk af van de vraag of deze techniek nodig is om beleidsdoelen te halen. De wijze waarop met pyrolyse in subsidietrajecten en beleidsvorming wordt omgegaan zal ook bepalend zijn voor de uiteindelijke businesscase. Daarbij speelt ook de vraag hoe het beleid voor brandstoffen (Recycled Carbon Fuels en Sustainable aviation fuels) in wegvervoer en vliegverkeer vorm gegeven wordt. Als, zoals het er nu naar uitziet, brandstof gemaakt uit plastic gestimuleerd gaat worden zou het goed kunnen dat alleen deze route economisch interessant is en dat chemische recycling naar materiaal weinig zal worden toegepast.

Anders dan bij depolymerisatie en solvolyse is de tolerantie voor de feedstockkwaliteit hoger, waardoor minder kostbare voorbereidingsstappen nodig lijken.

De kosten voor pyrolyse zullen dalen bij schaalvergroting.

## Vergassing

In het voordeel van gasificatie spreekt de mogelijke schaal waarmee dit proces kan worden uitgevoerd, de gunstige invloed van die schaal op de totale kosten, en de tolerantie ten aanzien van de kwaliteit van de feedstock.

De businesscase is verder gevoelig omdat er een integratie met bestaande chemische infrastructuur vereist is.

Net als bij pyrolyse is ook bij gasificatie van belang hoe met dit proces wordt omgegaan in beleids- en subsidieverstrekking.

Tabel 14 - Overzicht kosten vier CR-processen

	Pyrolyse	Gasificatie (van sorteeresidu)	Solvolyse (Creasolv EPS)	Depolymerisatie (PET glycolyse)
Potentiële schaal	+++	++++	+	+
Typische plant capaciteit	++	+++	+	+
Tolerantie Feedstock kwaliteit (DKR- streams)	+	+	-	-
Businesscase, 2021	-	--	-	-



	Pyrolyse	Gasificatie (van sorteeresidu)	Solvolyse (Creasolv EPS)	Depolymerisatie (PET glycolyse)
Potentie van de Businesscase (zonder subsidie en beleid, 2030)	+/-	+/-	+	+
Barrières voor commercialisatie op grote schaal	Feedstock kwaliteit en specificaties. Beperkingen met opschaling. Hoge CAPEX, en technologierisico door integratie met bestaande chemische infrastructuur. Onduidelijkheid over positie CR.	Beperkingen met opschaling. Hoge CAPEX, en technologierisico door integratie met bestaande chemische infrastructuur. Onduidelijkheid over positie CR.	Feedstock kwaliteit en specificaties. Beperkingen met opschaling.	Feedstock kwaliteit en specificaties. Beperkingen met opschaling. Eis dat dit een add-on technologie is naast overige recyclings-technologie.

Bron: TNO.

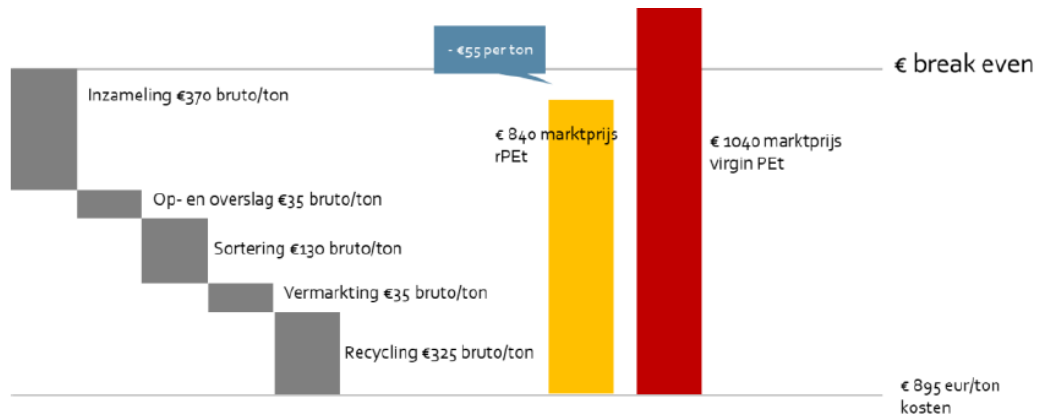
### 3.12 Sortering en voorbereiding essentieel voor succesvolle chemische recycling

Al eerder in dit rapport werd de Roadmap Chemische recycling van VNO-NCW geciteerd: *“De uitdaging zit in of het materialen zijn die geschikt zijn voor chemische recycling en praktisch ook in te zamelen en/of te sorteren zijn voor verwerking. Geschikte feedstock lijkt een van de grootste barrières in de ontwikkeling van grootschalige plants.”*

Bij alle analyses in dit hoofdstuk (kosten en baten, beschikbaarheid van feedstock uit binnenlands of geïmporteerd secundair plastic) is nadrukkelijk niet expliciet rekening gehouden met de stappen vóór het recyclingproces. Voor de introductie van nieuwe recyclingtechnieken bij materiaalstromen die tot nu toe niet geschikt waren voor chemische recycling zullen extra kosten moeten worden gemaakt als voorbereiding. Het bevorderen van chemische recycling vergt dan ook een inspanning en innovatie in die voorbereidingsstappen.

Deze maken al een groot deel uit van de integrale kosten van het gehele recyclingproces zoals ook blijkt uit Figuur 9: in dit voorbeeld zijn de integrale kosten van de verwerking van rPET hoger dan de opbrengsten voor secundair rPET, waardoor in ieder geval een gatefee zal moeten worden gevraagd om uit de kosten te komen. En de inzameling en sortering van de kunststoffen zijn gezamenlijk duurder dan het recycleproces zelf. Daarbij: een beter sorteerproces kan er ook toe bijdragen dat de marktprijs van het uiteindelijk product dichterbij de buurt van de marktprijs voor virgin materiaal komt.

Figuur 9 - Integrale kosten plastic recycling: voorbeeld PET



Bron: Rebel, P4I.

## Innovaties in sortering

In Nederland zijn interessante activiteiten op dit vlak, zoals de ontwikkelingen bij de TU Delft (Prof. Peter Rem), die werkt aan betere scheiding van kunststoffen door de dichtheid van vloeistoffen in een drijf-zinkmethode te manipuleren. Het in Rotterdam gevestigde bedrijf UMINCORP (<https://umincorp.com/>) is de Delftse spin-off die deze technologie verder ontwikkelt en opschaaft.

Een andere interessante innovatie in sortering en recycling zijn de activiteiten van Attero. Zo is de hoeveelheid monomaterialen die uitgestorterd worden in installaties van Attero gestegen naar 80% (in plaats van circa 60%) door het anders tunen van de sorteerinstallatie. Deze verandering is mogelijk gemaakt doordat in de sorteercontracten Attero de benefits ontvangt van de vermarketing van de secundaire plastics die geproduceerd worden. Dit maakt beter sortering voor de sorteerder interessant. Dit sluit dan weer aan bij de nieuwe folierecycleplant van Attero<sup>12</sup>

De ontwikkeling van betere sorteer- en reinigingstechnieken wordt op pilotschaal opgepakt in het NTCP, het National Test Centre Circular Plastics in Heerenveen. Het doel van dit testcentrum is als volgt verwoord: *“By testing and investigating on a pilot scale how plastics from household waste move through the sorting and washing process, we help our principals to increase the recyclability of their plastics and eventually innovate towards 100% recyclable plastics.”* Bedrijven als FrieslandCampina, Philips, Morssinkhof en Omrin hebben aangegeven dat een testcentrum zeker helpt bij het versnellen van de transitie naar een circulaire economie. Via het Afvalfonds werkt het NTCP samen met deze bedrijven.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> <https://www.attero.nl/en/latest-news/attero-is-building-a-recycling-factory-for-plastic-film/>

<sup>13</sup> <https://afvalfondsverpakkingen.nl/pers/nieuw-leven-voor-plastic-afval-innovatie-en-ontwikkeling-om-de-plastic-kringloop-100-te-sluiten>

## 4 CO<sub>2</sub>-emissiereductie

### Inleiding

De precieze klimaateffecten van meer mechanische en chemische recycling hangen af van de verdeling over de verschillende technieken. Daarnaast noemen verschillende scenario's verschillende hoeveelheden en wordt er soms uitgegaan van een consumptieperspectief en soms van een productieperspectief. Op basis van een inschatting van de verdeling over technieken en kentallen voor de technieken van CE Delft is een inschatting gemaakt voor de verschillende scenario's. De precieze emissiereducties kunnen hier  $\pm 25\%$  van afwijken maar geven dus wel een indicatie van de groottes.

In de scenario's zoals hiervoor besproken komt de door het rijk gehanteerde Transitie-agenda als een wel uitdagend, maar niet al te vergaand doel naar voren. Deze geeft een CO<sub>2</sub>-emissiereductie van 1,6 Mton CO<sub>2</sub> per jaar in 2030.

Als daarnaast ook de Toadmap Chemische recycling van VNO-NCW wordt gevolgd is er sprake van ongeveer een verdubbeling van de hoeveelheid chemische recycling en stijgt de CO<sub>2</sub>-reductie naar totaal ongeveer 2 Mton CO<sub>2</sub>-emissie per jaar. Dit is vergelijkbaar met het plaatsen van 40 miljoen extra zonnepanelen.<sup>14</sup>

Bij een stevig EU-beleid dat sterk op circulariteit inzet is het denkbaar dat richting 2040 deze CO<sub>2</sub>-reductie stijgt naar 7 Mton CO<sub>2</sub>-emissiereductie.

### *CO<sub>2</sub>-emissiereductie 2030 met consumptieperspectief (circulaire economie actieplan kunststoffen) en zowel mechanische als chemische recycling*

De Transitieagenda Kunststoffen heeft een consumptieperspectief. Van 2.400 kton plastic consumptie in Nederland wordt 500 kton extra ingevuld middels mechanische recycling en 250 kton middels chemische recycling. Dat geeft het volgende CO<sub>2</sub>-voordeelplaatje:

500 kton mechanisch x 2,5 kg CO<sub>2</sub> = 1,25 Mton CO<sub>2</sub>  
100 kton monomer chemische recycling x 2 kg CO<sub>2</sub> = 0,2 Mton  
150 kton feedstock recycling x 1 kg = 0,15 Mton  
Totaal 1,6 Mton CO<sub>2</sub> per jaar CO<sub>2</sub>-reductie.

### *CO<sub>2</sub>-emissiereductie met productieperspectief 2025 alleen chemische recycling (Roadmap VNO-NCW)*

In de Roadmap Chemische recycling wordt het doel gesteld om in 2025 500 kton chemische recyclingcapaciteit te hebben in Nederland (materiaal input).

Voor 2025 mikt men op een opschaling naar 100 kton depolymerisatie en 400 kton vergassing of pyrolyse.

100 kton monomer chemische recycling x 2 kg CO<sub>2</sub> = 0,2 Mton  
400 kton feedstock recycling x 1 kg = 0,4 Mton  
Totaal 0,6 Mton CO<sub>2</sub> per jaar CO<sub>2</sub>-reductie.

<sup>14</sup> Elektriciteit uit een zonnepaneel produceert 0,1 kg CO<sub>2</sub>-eq. per kWh en elektriciteit uit het Europese net 0,42 kg CO<sub>2</sub> per kWh. Gemiddeld levert een zonnepaneel in Nederland 480 kWh/kWp. Een paneel van 360Wp levert zo 173 kWh per jaar en dus 55 kg CO<sub>2</sub>-emissie reductie per paneel.



### *CO<sub>2</sub>-emissiereductie met productieperspectief 2030 alleen chemische recycling (Roadmap VNO-NCW)*

In de Roadmap Chemische recycling wordt het doel gesteld om 555 kton chemisch recycling-materiaal te produceren. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat hiervoor minimaal 1.000 kton materiaal nodig is als input. Grofweg is daarmee de hoeveelheid input ongeveer dubbel zo hoog uit als in 2025. De CO<sub>2</sub>-reductie komt dan uit op ongeveer 1,2 Mton CO<sub>2</sub>.

### *CO<sub>2</sub>-emissiereductie 2040 met productieperspectief zowel mechanische als chemische recycling met stevig EU-beleid*

Op dit moment wordt circa 6 Mton kunststof geproduceerd waarbij Zuid-Holland in de keten een rol speelt met ongeveer 15% recycling van het materiaal deels in Nederland, maar ook deels daarbuiten. Als de EU hier in 2040 voor gaat eisen dat kunststof net als glas, papier en metalen voor meer dan 80% gerecycled gaan worden en hier streng beleid voor gevoerd gaat worden dan is er een additioneel ten opzichte van bovenstaande 15% het volgende denkbaar.

Denkbaar doel voor 2040 80% recycling kunststof:

25% extra mech. recycling (1,5 Mton plastics x 2,5 kg CO <sub>2</sub> )	3,8 Mton CO <sub>2</sub>
20% extra monomerrecycling (1,2 Mton x 2 kg CO <sub>2</sub> )	2,4 Mton CO <sub>2</sub>
20% extra feedstockrecycling (1,2 Mton x 1 kg CO <sub>2</sub> )	1,2 Mton CO <sub>2</sub>
Totaal 7,4 Mtonnes extra CO <sub>2</sub> -reductie/jaar door mechanische en chemische recycling.	

Hierbij moet wel gesteld worden dat dit een toekomstpotentieel is dat alleen gerealiseerd kan worden als overheidsbeleid in de vorm van verplichtingen of heffingen wordt ingevoerd.

### *CO<sub>2</sub>-emissiereductie procentueel*

De cradle-to-grave CO<sub>2</sub>-emissie van kunststoffen (productie en verbranding in AVI inclusief aftrek energieproductie) bedragen afhankelijk van de soort kunststof tussen de 4 en 4,5 kg CO<sub>2</sub> per kg materiaal.

Met mechanische recycling is dit grofweg te verlagen met circa 2,5 kg met monomerrecycling van PET met 2 kg en met feedstockrecycling met ongeveer 1 kg. Dat gaat dus om 60% lagere emissies voor mechanische recycling, 50% lagere emissies bij monomeerrecycling van PET en 25% lagere emissies bij feedstockrecycling.



# 5 Chemische recycling en beleid

## 5.1 Inleiding

De plasticrecyclingmarkt in Europa is gedeeltelijk marktgestuurd, maar wordt ook voor een groot deel aangestuurd door beleid. Nieuw plastic is namelijk zo goedkoop dat recycklaat in veel gevallen duurder is. Zoals blijkt uit voorgaande hoofdstukken is chemische recycling op de kortere termijn meestal duurder dan verbranden van plastic en daarnaast voor een groot deel ook duurder dan mechanische recycling. Alleen voor solvolyse van EPS en depolymerisatie van PET lijkt het nu dat het in de keten goedkoper zou kunnen worden dan mechanische recycling.

Extra recycling vindt dus vooral plaats als het volgens beleidsregels verplicht is. Dit hoofdstuk gaat in op de beleidsregels en doelen die er op dit moment zijn of die waarover discussie is, voor de plastic recycklaat markt.

## 5.2 Europese doelen

In Europa is er een Strategy for plastics in een circulaire economie<sup>15</sup> opgesteld. Voor een groot deel gaat die over het verminderen van de hoeveelheid 'single use plastic' die in het milieu kan komen als marine litter (plastic soep). Verder is voor plastic verpakkingen het doel dat in 2030 alle verpakkingen herbruikbaar of makkelijk recyclebaar zijn. Ook is sinds 2015 het doel dat in 2025 55% van alle plastic verpakkingen gerecycled worden. Voor 2030 wordt gedacht aan een verder verhoging van dit doel. Dit is alleen nog niet vastgelegd. Wel is er een doel voor verpakkingen totaal van 70% maar dat kan ook gehaald worden met een lager percentage voor plastics.

Europees is veel discussie over recyclingsdoelen en ook voor de single use plastic worden regelmatig nieuwe voorstellen ingebracht. Zo wordt er gewerkt aan:

- een belasting op virgin plastics die verschillend per lidstaat in lidstaten eventueel doorgelegd wordt naar kunststof;
- verplichte aandelen recycklaat in verschillende toepassingen (met name verpakkingen maar ook andere toepassingen).

Sinds 1 januari 2021 moeten Europese lidstaten € 800 per ton afdragen aan de Europese Commissie voor het deel van het plasticverpakkingenafval dat niet gerecycled wordt in dat land. Voor Nederland is dat ongeveer (523 kton op de markt waarvan 60% niet gerecycled is  $314.000 \times 800 = 251$  miljoen) € 251 miljoen per jaar. Sommige lidstaten in de EU hebben aangekondigd dit uit de algemene belastingen te betalen (Oostenrijk<sup>16</sup>). In Nederland is nog niet bepaald hoe deze belasting in Nederland geïnd gaat worden.

<sup>15</sup> [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/circular-economy/plastics-circular-economy\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/circular-economy/plastics-circular-economy_en)

<sup>16</sup> <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/cen-09902-cover7>



### 5.3 Actieplannen chemische recycling, recycling en biobased kunststoffen

In aanloop naar echte beleidsmaatregelen zijn er actieplannen gemaakt door bedrijfsleven en overheid samen die zouden moeten leiden tot meer inzet van recycalaat, meer chemische recycling en meer biobased kunststoffen.

#### Transitieagenda Kunststoffen in het rijksbrede programma Circulaire economie

In de eerdere genoemde Transitieagenda Kunststoffen zijn concrete doelen voor 2030 genoemd voor meer mechanische recycling (van 250 naar 750 kton), chemische recycling (van 0 naar 250 kton) en biobased kunststoffen (van 20 naar 370 kton). Hoe deze doelen te bereiken is echter maar zeer beperkt vastgelegd in deze transitieagenda. Meer samenwerking tussen ketenpartijen, internaliseren van de externe kosten in de prijs van virgin plastics, meer circulair inkopen door overheden en een verdieping van producentenverantwoordelijkheid worden genoemd maar niet verder uitgewerkt.

#### Actieplan Toepassen van recycalaat<sup>17</sup>

Er zijn vijftien aandachtspunten genoemd plus een dringend beroep op de overheid om de regie te nemen.

Het pakket van acties valt uiteen in vier categorieën:

1. Bevorderen van de vraag naar kunststofrecycalaat.
2. Ontwikkelen van het aanbod van kunststofrecycalaat.
3. Ketensamenwerking om vraag en aanbod beter te laten aansluiten.
4. Marktvoorwaarden en economische prikkels.

Volgens de betrokkenen heeft het bevorderen van de vraag naar kunststofrecycalaat de hoogste prioriteit.

#### Actieplan Chemische recycling

Nog niet uitgebracht, in ontwikkeling. Bedoeld om de 250 kton te realiseren voor de Nederlandse markt.

#### Actieplan Biobased kunststoffen<sup>18</sup>

In dit actieplan wordt een overzicht gegeven van de mogelijkheden voor verplichtingen algemeen voor kunststoffen of per sector gekoppeld aan producentenverantwoordelijkheid. Echter ook via CO<sub>2</sub>-beprijzing zou een deel van het prijsverschil ten opzicht van fossiel plastic kunnen worden opgeheven. Als advies wordt een totaalpakket voor beleid gegeven zoals opgenomen in de volgende tabel. Daarbij gaat het over CO<sub>2</sub>-beprijzen en het voorbereiden van verplichtingen.

<sup>17</sup> <https://partnersforinnovation.com/nl/oproep-voor-meer-toepassen-kunststof-recycalaat/>

<sup>18</sup> <https://www.nrk.nl/nieuws/nieuwsbericht?newsitemid=3405316096>



Interessant is dat er gekozen wordt voor een verplicht aandeel biobased en/of circulaire kunststoffen. Deze keuze voor het bedrijfsleven tussen duurzaam biobased materiaal of recycleat bleek in de stakeholderconsultatie het draagvlak sterk te vergroten ten opzichte van een pleidooi voor of een biobased inputverplichting of een recycleat inputverplichting.

Tabel 16 - Beleidsinstrumenten ingezet over de tijd (actieplan biobased kunststoffen)

2020-2022	2023-2025	2026-2028	2029-2030
Voorbereiden heffing fossiele plastics	CO <sub>2</sub> -heffing op fossiel onder andere ter financiering SDE++-subsidie biobased		
SDE++-subsidie biobased kunststoffen via producentenverantwoordelijkheidsorganisaties			
SDE++-subsidie individuele bedrijven en andere subsidieregelingen (bijvoorbeeld DEI)			
Voorbereiding verplichtingen	Verplicht aandeel biobased en/of circulaire kunststoffen in sommige markten		
	Voorbereiden verplichting	Eventueel algemeen verplicht aandeel biobased en/of circulair, liefst in Europees verband	
Ondersteunend beleid O+O, informatie en monitoring			
Duurzaamheidscriteria invoeren en standaardlijst CO <sub>2</sub> -factoren stap voor stap uitbreiden			

## Conclusie actieplannen

Het actieplan Chemische recycling moet nog worden uitgebracht. De aanpalende actieplannen 'Toepassen van recycleat' en 'Biobased kunststoffen' hebben enkele overkoepelende punten die opvallen:

- voor een echte vooruitgang is een sturing richting meer toepassing van recycleat nodig;
- een verplichting voor toepassing van recycleat kan economiebreed, sectorspecifiek, of in combinatie met ook een keuzemogelijkheid voor biobased materiaal.

## 5.4 Markt/beleid situatie kunststof verpakkingen Nederland

De huidige markt voor plasticrecycling wordt vooral ingevuld door verpakkingen. Verpakkingen dekken ongeveer 40% van de plasticmarkt. Voor verpakkingen is er een producentenverantwoordelijkheidssysteem (EPR: Extended Producer REsponsibility) dat verpakkende bedrijven verplicht te organiseren dat plastic verpakkingen gerecycled worden. Daarvoor zijn door heel Europa producentenverantwoordelijkheidsorganisaties opgericht (Afvalfonds in Nederland, DSD in Duitsland, Fost+ in België, Citeo in Frankrijk, etc.). Deze organisaties vragen geld aan de verpakkers en geven geld aan gemeenten die kosten maken voor het inzamelen en sorteren van plastic verpakkingen van consumenten. Plastic verpakkingen van bedrijven vallen ook onder die producentenverantwoordelijkheid maar kunnen meestal geen aanspraak maken op een financiële bijdrage uit het EPR-systeem.

Voor de meeste andere toepassingen van plastic zijn er nog geen recycledoelen. Alleen voor autobanden, auto's als geheel en wit- en bruingoed is er wel producentenverantwoordelijkheid dat ook een beperktere hoeveelheid plasticrecycling faciliteert.

## Doelen verpakkingen worden beetje strenger vooral door schuiven meetmethode

De afgelopen jaren haalden veel producentenorganisaties hun opgelegde doelstellingen vrij makkelijk. In Nederland gold voor plastic verpakkingen<sup>19</sup> in 2018 een doel van 48% en het resultaat was 52%. Voor 2022 geldt een doel van 52% en dat leek dus de afgelopen jaar al gehaald. Maar stap voor stap wordt de meetmethode voor kunststofrecycling strenger gemaakt. Tot voor kort gold al het secundair kunststof dat uit sortering naar een recyclelaar ging als recycling. Vanaf 2021 gaat echter gelden dat alleen dat kunststof dat daadwerkelijk na een recyclelaar in een product terecht komt mag meetellen. Verwacht wordt dat de huidige gerapporteerde 52% aangepast zal moeten worden naar circa 35 à 40%. Voor 2021 wordt daarom het doel aangepast naar 40%, voor 2025 wordt 50% gehanteerd en voor 2030 55%. Deze doelen zijn gebaseerd op een studie van mogelijkheden van Rebel<sup>20</sup>. Daarin is voor 2025 er nog niet van uitgegaan dat chemische recycling bijdraagt. Het nieuwe 50%-doel is zonder chemische recycling met optimalisatie van bestaande mechanische recycling te halen. Rebel noemt chemische recycling als één van opties die zou kunnen bijdragen aan een verdere toename van recycling van verpakkingen.

Conclusie: Het huidige Nederlandse verpakkingenbeleid bevat nog weinig prikkels voor chemische recycling.

## Afvaldoelen vs. aandeel recycklaat doelen

Op dit moment zijn de doelen voor verpakkingen vrijwel allemaal gedefinieerd als recycling van een afvalstroom. Recycling van verpakkingen richting textiel of de bouw (dikwandige mixed plastictoepassingen) is daarmee ook toegestaan. Alleen voor PET-flessen geldt er een doel geldt van minimaal 25% recycklaat in nieuwe PET-flessen.

In Duitsland gaat er vanaf 2025 een minimumaandeel van recycklaat in PET-flessen gelden van 25%. In 2030 wordt dat minimaal 30%<sup>21</sup>

Voor PET-flessen is deze input door middel van de schone inzameling met statiegeld ook met mechanische recycling te voldoen. Circa 95% van de grote flessen en straks 80% of meer van de kleine flesjes (juli 2021) komt relatief schoon terug. Een input verplichting van 25% is daarmee te dekken.

De huidige doelen gericht op afvalrecycling en het statiegeldsysteem voor PET maken dat chemische recycling voor verpakkingen tot 2025 beleidsmatig niet per se nodig is.

## Naar een verplicht aandeel recycklaat?

Er wordt gesproken over een bredere inputverplichting van recycklaat in Nederland of de EU. In de Tweede Kamer is een motie van die strekking aangenomen. In de EU wordt ervan uit de historie en de producentenverantwoordelijkheid gedacht om dit sectorgewijs in te voeren. CE Delft gaat in opdracht van het ministerie van I&W onderzoeken of dit ook niet via een algemene verplichting zoals de RED voor brandstoffen top-down zou kunnen. Voordeel van die aanpak is waarschijnlijk dat er sneller resultaat behaald zou kunnen worden, oftewel sneller een verhoging van het recyclingpercentage zal ontstaan.

<sup>19</sup> Monitoring door het Afvalfonds <https://afvalfondsverpakkingen.nl/monitoring/monitoringsrapportage>

<sup>20</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/07/02/bijlage-4-rapport-rebel-kunststof-2025>

<sup>21</sup> <https://afvalonline.nl/bericht?id=32998>



## 5.5 Een belasting op virgin plastic

Er is in Europa besloten tot een belasting op virgin plastic voor verpakkingen. Deze is per 1 januari 2021 ingegaan en wordt door de EU geïnd bij de lidstaten. De belasting wordt geheven worden op 'niet gerecyclede plastic verpakkingsafval'<sup>22</sup> en bedraagt € 0,80 per kg. Hoe de lidstaten deze belasting intern gaan innen is niet vastgelegd. Of in Nederland deze belasting doorbelast wordt richting plastic in Nederland is nog niet besloten. Oostenrijk gaat het uit algemene middelen betalen. Deze EU-belasting zal in verschillende landen heel verschillend worden ingevuld.

NGO's als bijvoorbeeld de PSF zijn niet echt enthousiast, want de belasting richt zich niet op nieuw plastic en ook niet op plastic dat veel in de natuur belandt. In 2018 werd er wel gesproken over de belasting op virgin plastic<sup>23</sup> en daar is door NGO's ook een concreet voorstel voor gemaakt<sup>24</sup>.

Als alsnog er een wel overal doorgelegde belasting komt op plastic dat niet gerecycled wordt dan ontstaat er een flinke extra push op meer recycling van verpakkingenplastic. Of dit veel zal sturen naar chemische recycling hangt echter sterk af van definities van recycling. In Nederland mag op dit moment 55% van de plastic verpakkingen gerecycled worden als mixed plastic in dikwandige bouwproducten. Er is een trend dat dit aandeel kleiner wordt. Een eerste gevolg van een belasting zal deze stroom weer laten toenemen. Omdat deze keten economisch niet heel rendabel is (er moet geld bij) is dit toch een duidelijk push voor chemische recycling.

Wel is het heel belangrijk hoe de vergoedingen voor gemeenten uit het Afvalfonds (EPR-systeem) zich gaan ontwikkelen bij deze nieuwe belasting. Bedrijven met verpakkingen kunnen immers inbrengen dat de meerkosten van inzamelen en recycling door deze belasting flink gaan dalen en dat het daarom logisch is dat gemeenten veel minder vergoeding krijgen.

Een belasting op virgin plastic in plaats van op afval zou directer een stimulans zijn voor chemische recycling. Alle gebruikers van virgin plastic (ook voedselverpakkers) zullen dan immers een prijsprikkel krijgen om te kiezen voor een mechanisch of chemisch geproduceerd recyclelaat.

De industrie is sterk gekant tegen een belasting op plastic in wat voor vorm ook<sup>25</sup>. Minder investeringen, oneerlijke concurrentie uit het buitenland en natuurlijk ook vrees voor lagere winstgevendheid zijn daarbij argumenten.

Daarnaast speelt ook dat de belastingen op EU-niveau lastig zijn in te voeren omdat alle EU-landen hier vetorecht in hebben.

Interessant is ook de ontwikkeling het VK. Daar wordt gesproken over een plasticbelasting van £ 200 per ton voor plastic dat minder dan 30% recyclelaat bevat (te introduceren in 2022)<sup>26</sup>. Dit voorstel is een mooie combinatie tussen een verplicht aandeel recycled materiaal en een belastingheffing.

<sup>22</sup> <https://www.icis.com/explore/resources/news/2020/07/21/10532318/eu-agrees-tax-on-plastic-packaging-waste>

<sup>23</sup> <https://www.plasticsoupfoundation.org/2018/11/opmaat-naar-europese-belasting-op-virgin-plastic/>

<sup>24</sup> [https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2018/09/PlasticsTax\\_FINAL.pdf](https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2018/09/PlasticsTax_FINAL.pdf)

<sup>25</sup> <https://resource.co/article/industry-critical-eu-set-introduce-plastics-tax>

<sup>26</sup> <https://resource.co/article/budget-2020-plastics-tax-set-200-tonne>



## 5.6 SDE++ voor chemische recycling

Er is door RVO aangekondigd dat waarschijnlijk in 2021 (eind van het jaar) zowel pyrolyse-olie uit lignocellulose (biomassa) voor brandstof als recycling van kunststoffen (PET-productie via depolymerisatie en EPS-recycling)<sup>27</sup> ook SDE++-subsidie kunnen ontvangen. PBL rekent hier nog aan en dit zal een subsidie op investeringen en productie zijn. Voor het ontwikkelen van installaties in Zuid-Holland kan dit belangrijk zijn. Wel hangt het sterk van de omvang van de subsidiemogelijkheden en van de hoogte van de bedragen af of dit beperkt of in grote mate de ontwikkelen van chemische recycling gaat stimuleren.

## 5.7 Chemische recycling naar brandstof, recycled carbon fuels in RED

Dit rapport focust sterk op het recyclen van plastics weer naar materiaal. Ondertussen wordt met name pyrolyse wereldwijd vooral ingezet om brandstof te maken. Deze techniek maakt immers nafta waar ook goed diesel mee gemaakt kan worden. En daarnaast speelt dat de overheidsstimulansen in de EU en ook in de VS voor 'duurzame' brandstoffen veel groter zijn dan voor recycling. Het verplicht aandeel duurzaam brandstoffen in de EU zoals geregeld in de RED (Renewable energy directive) maakt dat er een flinke prijsbonus zit op deze duurzame brandstoffen. Onder de titel Recycled Carbon Fuels staat de EU het lidstaten ook toe om brandstoffen gemaakt uit oud plastic (via pyrolyse) mee te tellen voor het halen van de verplichting. NGO's zijn daar heel kritisch op<sup>28</sup>, want zij vrezen dat dit de recycling naar materiaal in de weg gaat zitten en dat de CO<sub>2</sub>-reductie maar beperkt zal zijn.

EU-lidstaten mogen nu zelf beslissen of ze Recycled Carbon fuels meetellen. Het is nog niet helemaal duidelijk wat lidstaten gaan doen. Nederland is tot nu toe kritisch. Als een groot EU-land recycled carbon fuels gaat meetellen dan gaat dit invloed hebben op een veel grotere regio. Het wordt dan immers mogelijk om in Rotterdam uit plastic diesel te maken en deze af te zetten in Frankrijk.

Deze beleidslijn heeft twee kanten. Dit beleid kan de ontwikkeling van pyrolysefabrieken sterk versnellen, maar kan er ook goed toe leiden dat pyrolyse voor recycling van materialen niet van de grond komt en dat het recyclen van plastic weer naar materiaal juist lastiger wordt wegens de aanzuigende werking van brandstof. Daarbij speelt ook dat deze brandstofmarkt veel groter is dan de materialenmarkt.

## 5.8 Chemische recycling naar brandstof, Sustainable aviation fuel (SAF)

Pyrolyseolie of syngas gemaakt uit plastic kan ook worden gebruikt als bron voor vliegtuigbrandstof (SAF). In de EU past dit in het REFUEL Aviation Initiative beleidskader. Voorstellen hiervoor worden midden 2021 verwacht. Waarschijnlijk gaat er een verplichting van 2% voor 2025 en 5% voor 2030 voor vertrekkende vliegtuigen in de EU gelden. En ook zal waarschijnlijk brandstof gemaakt uit plastic in heel de EU mee gaan tellen in deze verplichting (voor vervoersbrandstoffen gaan lidstaten hier nog over). Als deze verplichting doorgaat dan zal vanaf 2025 het maken van vliegtuigbrandstof uit secundair plastic aantrekkelijk worden. Zeker als er geen verplichting komt voor toepassen van recycelaat in plastic, dan zal het omzetten naar brandstoffen aantrekkelijker zijn dan het weer inzetten als plastic.

<sup>27</sup> <https://www.rvo.nl/actueel/nieuws/sde-opent-29-september-2020>

<sup>28</sup> <https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2019/04/NGO-joint-briefing-RCF.pdf>



Voor de regio Zuid-Holland zou een kortetermijnfocus op aviation fuel gemaakt uit secundair plastic en eventueel biomassa met vergassingstechnologie interessant kunnen zijn om de ontwikkeling van vergassingstechnologie te steunen. Wel is het dan zaak om nu al na te denken over een transitiepad van brandstofproductie naar materiaalproductie rond 2030 om te voorkomen dat het secundair plastic uit de materiaalloop verdwijnt. Hoofdzakelijk voor dit transitiepad is het evenwicht van het beleid voor brandstoffen en materialen. Zodra er naast steun voor SAF een verplichting voor secundair plastic in nieuw plastic komt kan deze transitie geleidelijk plaatsvinden.

## 5.9 Conclusies markt en beleid

Op dit moment zijn de doelen van de EU voor plasticrecycling nog sterk gericht op recycelen van plastic verpakkingsafval naar willekeurig welke toepassing. Voor plastic niet toegepast als verpakking zijn er nog vrijwel geen recyclingsdoelen. De huidige doelen zijn daarmee maar een zeer beperkte stimulans voor chemische recycling.

De voor Nederland aangekondigde doelen (inclusief 250 kton chemische recycling) zijn als ze worden omgezet in beleid stimulerender vooral omdat ze de hele plastic economie dekken en een plek reserveren voor chemische recycling. De actieplannen van de industrie sluiten hierop aan. De aangekondigde doelen zijn echter nog niet vastgelegd in beleid. Concreet is voor het verpakkingenbeleid de verwachting dat voor 2025 chemische recycling niet bijdraagt.

Zowel voor de EU als Nederland geldt dat de kansen voor chemische recycling sterk afhangen van:

- een verhoging van recyclingsdoelstelling voor kunststof voor alle toepassingen;
- een verschuiving van de doelen naar een aandeel recycalaat in alle toepassingen;
- de precieze vormgeving van SDE++-subsidie voor chemische recyclingstechnieken waarschijnlijk vanaf 2022;
- of en hoe lidstaten pyrolyse van plastic mee gaan tellen voor het halen van duurzame brandstofdoelen voor wegverkeer;
- of de EU omzetten van plastic sustainable aviation fuels zoals verwacht gaat verplichten.

Op de korte termijn spelen zowel de SDE++-subsidie en de vraag of plastic naar brandstof gestimuleerd gaat worden. Beide kunnen chemische recyclingproductie aanjagen. De SDE++-subsidie voor echt recycling naar materialen. De brandstofstimulans werkt omzetten naar materialen wellicht tegen op de langere termijn.

Op de middellange termijn zou een verplicht aandeel gebruik van recycalaat (eventueel met een keuze ook voor biobased) in Europa een sterke aanjager zijn voor chemische recycling. Depolymerisatie van PET zal waarschijnlijk als eerste groot worden ingezet. Daarna kan pyrolyse de vraag naar voedselverpakkingen verder invullen.

Het ministerie van I&W gaat CE Delft onderzoek laten doen naar zo'n verplicht aandeel in Nederland/Europa.

Ook een belasting op virgin plastic zou chemische recycling kunnen steunen. Vooral een heffing van op virginproductie zou helpen. Daarbij speelt de vraag of de Europese heffing die de lidstaten moeten betalen ook doorbelast gaat worden in de lidstaten richting plastic.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

De potentie voor meer en betere plasticrecycling lijkt aanwezig. Op dit moment wordt plastic nog maar weinig gerecycled. Zelfs in Nederland is het recyclingspercentage laag (circa 15%), en dat is wereldwijd nog veel lager. Het onderwerp plasticrecycling is niet meer weg te denken in agenda's rond circulaire economie.

Er zijn dan ook tal van roadmaps, toekomstbeelden en verkenningen die aangeven dat kunststof veel circulaarder zou moeten en kunnen worden. Zo mikt de Nederlandse Transitieagenda Kunststoffen op 40% circulair en 15% biobased. Waar we uiteindelijk in 2030/2040 op uit gaan komen is nog onzeker. Wel is zeker dat de huidige 15% recycling van kunststoffen zeer sterk zal (moeten) gaan stijgen in de komende 20 jaar.

Die stijging zal dan grotendeels gestimuleerd moeten worden door een aanscherping van het beleid, waardoor ook bedrijven zich op de langere termijn kunnen richten op die (ambitieuze, maar consistente) beleidsdoelen. Het huidige beleid voor recycling van plastic richt zich sterk op verpakkingen (40% markt). De huidige beleidsdoelen op het gebied van verpakkingen (50% recycling) zijn met een optimalisatie van het huidige systeem waarschijnlijk ook wel te halen. Puur economisch gezien zijn er kansen voor depolymerisatie en solvolyse, maar de verdere opschaling van pyrolyse en vergassing zijn afhankelijk van aangescherpt beleid. De onzekerheid van inhoud en timing van dat beleid draagt niet bij aan snelle ontwikkeling van investeringen.

We hebben kunnen constateren dat de situatie in Nederland ten behoeve van opschaling van pyrolyse en vergassing redelijk gunstig is vanwege de aanwezig van veel steamcrackers in verschillende chemieclusters. Omdat de potentiële feedstock vanuit Nederland alleen voor een grootscheepse transitie naar het gebruik van secundair plastic te gering is, zou import uit landen met relatief weinig steamcrackercapaciteit ten opzichte van hun eigen plastic-afvalhoeveelheid (bijvoorbeeld Duitsland, Frankrijk, VK en Polen) voor de hand liggen, maar rond import van secundair materiaal zijn er belemmeringen op het gebied van regelgeving die een dergelijke import beïnvloeden.

Alhoewel de uitgangspositie gunstig is en de chemie ook geïnteresseerd is in deze activiteit is het een uitdaging de operatie rendabel te maken vanwege de beschikbaarheid van rendabel aanbod, de complexe logistiek en de noodzakelijke sorteringsslag. Voor BHET dat regionaal geproduceerd zal gaan worden uit depolymerisatie van PET (50 kton per plant) is de grote PET-fabriek (420 kton) van Indorama in de Rotterdamse haven kandidaat om massaal BHET te gaan opwerken naar PET.

Op basis van de observaties en analyses in voorgaande hoofdstukken komen we tot een eerste aanzet voor een sterkte-zwakteanalyse (SWOT) voor de ambitie om tot aan een (kunststof)grondstoffenhub in Zuid-Holland te komen.



Tabel 17 - SWOT-analyse regio Zuid-Holland als circulaire plastic hub

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanwezig chemiecluster met grote krakercapaciteit</li> <li>- Ervaring met processen en innovatie rond chemisch recyclen (Enerkem, PlantOne)</li> <li>- Gunstige logistieke positie met verbindingen naar Duitsland, België en VK, voor import en export van primaire en secundaire plastics</li> <li>- Kenniscentra in PZH bezig met innovatie van de technieken</li> <li>- Samenwerking stakeholders in Zuid-Holland: industry transformers ZH (scouten nieuwe transitiecases), versnellingshuis HIC (praktisch barrières voor bedrijven aanpakken), EBZ taskforce Circulaire economie (voorwaarden scheppend)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afhankelijkheid van import plasticafval</li> <li>- Complexe logistiek rond pyrolyse</li> <li>- Zuid-Holland is nog niet echt onderscheidend op het gebied van mechanische recycling, welke sterk verspreid is over heel Europa</li> </ul>
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maatschappelijke en dus beleidsdruk in de richting van 'circulair' plastic</li> <li>- Belangstelling van chemiebedrijven</li> <li>- Innovaties in sortering</li> <li>- SDE++-subsidie</li> <li>- Ontwikkeling regelgeving minimumaandeel recycalaat in EU of taks op virgin plastic</li> <li>- Mogelijkheid tot samenwerking nabije regio's in Nederland</li> <li>- Samenwerking met België, VK en Duitsland voor NW Europees cluster mede in verband met ondercapaciteit krakers in Duitsland en VK</li> <li>- Jet fuel als aanjager van vergassingstechnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afwezig zijn en uitblijven van EU/Rijksbeleid (o.a. over verhogen recyclingdoelstelling, en verbreding SDE++-regeling naar CR), waardoor onzekerheid over investeringen ontstaat</li> <li>- Concurrentie om feedstock en middelen vanwege aanwezigheid chemieclusters en krakers in andere provincies. En andere chemieregio's (Antwerpen, Zuid Limburg, Ruhrgebied), welke sterk inzetten op chemische recycling</li> <li>- Weerstand tegen import afval plastic</li> <li>- Aanzuigende werking plasticafval naar (jet) fuel Gof voertuigbrandstof applicaties (recycled carbon fuel in RED)</li> </ul>

Naar aanleiding van dit SWOT-overzicht kunnen de volgende stappen worden overwogen:

- De samenwerkende stakeholders in Zuid-Holland (sterkte) kunnen bijdragen (belangenbehartiging) aan het zodanig vormgeven van de SDE++-subsidie (kans) dat deze een stimulans voor chemische recycling kan betekenen.
- Dezelfde belangenbehartiging (sterkte) kan ook worden ingezet om nationale overheden te interesseren voor een concretisering van de plannen om te komen tot snellere toename van recyclingsdoelen voor plastic (bedreiging). Dit betreft zowel afvalverwerking als het gebied van inzet van recycalaat die kan bijdragen aan een snelle groei van (chemische) recycling van plastic in Europa met een substantiële CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de plasticindustrie tot gevolg. Een goed gerichte belasting op virgin plastic zou chemische recycling kunnen helpen, maar de vormgeving is heel belangrijk. Meedenken op dit vlak zou interessant kunnen zijn. Hetzelfde geldt natuurlijk voor belangenbehartiging op Europees vlak: ook op EU-niveau is er veel discussie over plastic en recycling. Samen met de nationale overheid zou PZH/IQ zich hier ook op kunnen richten. Denkbaar is ook om dit aan de nationale overheid te laten. Hierbij kan ook samengewerkt worden met bedrijven en hun organisaties.
- Ook voor chemische recycling zijn open grenzen en vrije handel voor Nederland en de regio Zuid-Holland belangrijk. Naast export van chemische producten wordt het makkelijk kunnen importeren van gesorteerd secundair plastic uit andere (Europese)



landen (mogelijke bedreiging) belangrijk voor de transitie naar een circulaire chemie. Aandacht van de Zuid-Hollandse samenwerkende stakeholders (sterkte) voor het pleiten voor open grenzen op dit gebied is aan te bevelen.

- De kennis van Zuid-Holland en de aanwezigheid van chemische infrastructuur (sterkte) moet ingezet worden om specifieke projecten aan Zuid-Holland te binden of er in ieder geval intensief mee op te trekken (kans en bedreiging): te denken valt hier aan het versterken van Plant One met start-ups in chemische recycling, het steunen van PET chemische recycling rond de bestaande PET-productie in de regio, het versterken van het initiatief Pyrolyse Proeftuin Moerdijk voor de hele regio. Daarnaast zou Zuid-Holland actief contact moeten leggen met enkele van de bedrijven die actief zijn in chemische recycling, zoals Fuenix, Plastics Energy, Nexus Fuels en Quanta Fuels. Daarnaast werken ook veel grote chemiebedrijven aan de ontwikkeling van hun eigen chemische recycling-technologieën. Zuid-Holland moet deze ontwikkelingen nauwkeurig volgen om daarmee snel in te kunnen spelen op eventuele ondersteuningsvragen (bijvoorbeeld rond vergunningverlening; zie Bijlage B). (Gezien de nabijheid is het handig om Moerdijk ook tot de regio te laten behoren.) Op korte termijn is vooral de ontwikkeling van een PET-depolymerisatiecluster samen met Indorama heel interessant. Daarbij kan samengewerkt worden met bedrijven als Cure/Cumapol, Ioniqa en Indorama. Deze technieken zijn geschikt voor het verwerken van PET-verpakkingen maar ook voor textiel.
- Het chemiecluster en de krakercapaciteit (sterkte) en het kenniscluster in Zuid-Holland (sterkte) zou moeten worden ingezet om de ‘concurrentiedreiging’ binnen Nederland voor te zijn: trek samen op met verschillende regio’s in Nederland (pyrolyse Moerdijk en Geleen, depolymerisatie van PET: Drenthe, Geleen, Rotterdam, en solvolyse van PS: Terneuzen) om een compleet palet aan chemische recycling af te dekken en zo gezamenlijk de ‘taart groter te maken’. De landelijke samenwerking zou vorm moeten krijgen in het Dutch Technology Platform for Sustainable Chemistry (SusChem NL) en de coalitie Groene Chemie, nieuwe economie.
- Als samenwerking binnen Nederland tot stand komt is het te overwegen de volgende stap te nemen en een coalitie van chemieregio’s op te zetten in Noordwest-Europa die samen streven naar goed faciliterend beleid voor een transitie naar circulaire chemie. Zo’n internationale aanpak kan voorkomen dat er grensbelemmeringen komen en zou zich als geheel kunnen presenteren in Europa. En kan leiden tot vormen van ‘smart specialisation’ die kan leiden tot snellere technologieontwikkeling en schaalvoordelen voor de verschillende stromen en technologieën. Wel ligt hier de vraag voor of collectief opereren niet te veel wringt met de wens van elke regio om nieuwe bedrijven te trekken. Zeker omdat Nederland relatief geschikt is voor import is en initiatief vanuit Nederland/PZH redelijk logisch.
- De aanwezigheid van kenniscentra in Zuid-Holland (sterkte) en de actieve bijdrage aan technologieontwikkeling kan niet alleen helpen bij die technologie zelf maar ook aan de aantrekkelijkheid van Zuid-Holland (of regio’s dichtbij zoals Moerdijk) als vestigingsplaats voor onderzoekswerk en investeringen. De haven Moerdijk heeft bijvoorbeeld een interessante propositie op het gebied van pyrolyse (Pyrolyse Proeftuin; zie Bijlage B) die bijdraagt aan de rol van Moerdijk in het eventueel vestigen van nieuwe bedrijvigheid.
- Op dit moment lijkt de ontwikkeling van pyrolysetechniek met bedrijven in de regio vooral te komen van partijen die willen investeren in plastic naar jet fuel in het kader van het Sustainable aviation fuel beleid (2% in 2025). Dit beleid ontwikkelt zich sneller. Op de korte termijn is dit voor regio ook interessant maar remt dit wel de ontwikkeling van plastic naar plastic chemische recycling. Op de middellange termijn is het zaak deze beleidsmatig te verschuiven naar plastic to plastic pyrolyse Om concrete recycling doelen te halen in 2030 betekent dit dat eventuele toepassing van secundair kunststof voor brandstof de komende jaren in 2030 weer afgebouwd moet zijn. Verken samen met afval en recycling en logistieke bedrijven hoe zo efficiënt mogelijk grote hoeveelheden secundair kunststof beschikbaar kunnen komen voor de chemie in

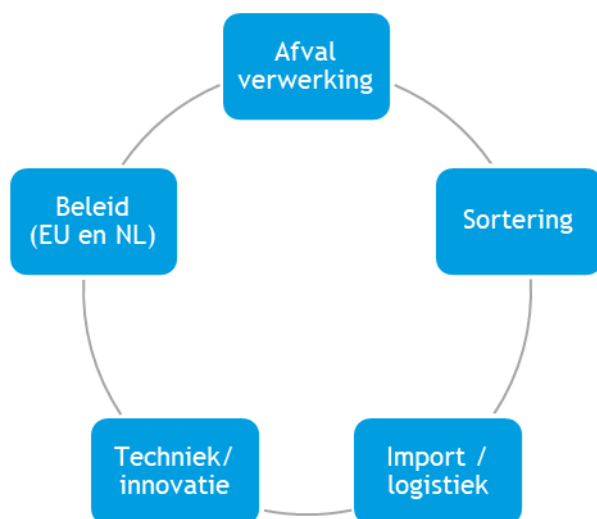


Zuid-Holland. De praktische kennis op dit punt dient nog aangevuld te worden. Daarbij gaat het vooral over het beschikbaar krijgen van secundair kunststof van buiten de verpakkingen sector (bouw, automotive, wit en bruingoed, meubels, textiel, etc.).

### Vijf samenhangende kwesties

Alles overziend komen wij tot de volgende vijf samenhangende en elkaar versterkende kernpunten die belangrijk zijn rond een mogelijke ontwikkeling van Zuid-Holland als circulaire plastic hub:

- het secundair plastic moet beschikbaar zijn en gemaakt worden;
- waarvoor slimmere sortering cruciaal is;
- omdat Nederland veel meer plastic produceert dan consumeert is import van gesorteerd secundair plastic of eventueel van chemisch bewerkt plastic als pyrolyseolie of BHET (voor PET) ook belangrijk;
- voor deugdelijke sortering en verwerking via chemische recyclingroutes is langdurige inzet op innovatie in techniek en op investeringen noodzakelijk;
- en om dit wiel in beweging te zetten is een intensivering van het beleid voor circulariteit van plastic in Nederland maar vooral de EU cruciaal.



### Visie

De door PZH/IQ geformuleerde visie kan met aanvullingen goed gehanteerd kan worden voor de regio. Deze visie stelt dat een optimaal cluster bestaat uit capaciteit voor:

1. Steeds slimmere sortering van afvalstromen.
2. Mechanische recycling.
3. Chemische recycling in korte ketens (depolymerisatie en oplossing).
4. Chemische recycling in lange ketens (feedstockrecycling; pyrolyse en vergassing).

Om te komen tot verwezenlijking van deze visie (en de daarbij behorende investeringen en werkgelegenheid voor de regio) zullen de bestaande sterktes van de regio moeten bijdragen aan de vorming van een krachtig cluster en een aanzuigende werking voor stromen uit andere delen van Europa. Positionering als broedplaats voor innovatie zorgt tevens voor

exportkansen voor innovatieve maakindustrie. De regionale en intensief samenwerkende stakeholders willen dit bereiken in het volle besef dat een actieve rol richting regelgevers noodzakelijk is voor deze investeringen en dat open samenwerking met andere chemieclusters eerder voor de hand ligt dan als bedreigend wordt ervaren.



# Bijlagen



# A Regionaal samenwerken

Er zijn verschillende initiatieven in de regio Zuid-Holland waar goed op kan worden aangesloten:

- Plant One Rotterdam versterken met start-ups in chemische recycling;
- PET chemische recycling rond PET-productie in Rotterdam (Indorama) steunen;
- Pyrolyse Proeftuin Moerdijk versterken voor de hele regio;
- PS Loop gericht op Solvolyse in Terneuzen is broedplaats solvolyse.

## Eventueel aansluiten bij pijpleidingensysteem Nederland, België en Duitsland

Het is interessant om op basis van het huidige netwerk in de chemie te denken aan samenwerking tussen: Rotterdam, Antwerpen, Köln, Frankfurt, Ludwigshafen (BASF), en misschien ook Terneuzen, Moerdijk, Geleen en Duisburg.

Figuur 10 -Pijpleidingen chemie NW-Europa



## B Pyrolyse Proeftuin in Moerdijk

Het Havenbedrijf Moerdijk beheert het havengebied in lijn met het beleid van de lokale autoriteiten (provincie Noord-Brabant en gemeente Moerdijk) en is daarom verplicht om het havengebied duurzaam te ontwikkelen. De belangrijkste rol van het Havenbedrijf is het aantrekken en selecteren van bedrijven die zich in de haven van Moerdijk willen vestigen en die kunnen bijdragen aan de duurzame ontwikkeling van het gebied. Dit is de belangrijkste uitdaging van de havenautoriteit. Om in deze taak te slagen, heeft het havenbedrijf een nauwe relatie met de bedrijven in de omgeving, om zich bewust te zijn van de grootste uitdagingen waarmee de bedrijven worden geconfronteerd en om voorstellen oplossingen die de lokale bedrijven ten goede komen en een meerwaarde creëren, terwijl de gebieden duurzaam worden beheerd.

Gezien het feit dat een groot deel van de in de haven gevestigde bedrijven actief is in de afvalverwerkingssector, is de algemene vraag waar deze bedrijven mee te maken hebben “Hoe kunnen we een waardevol materiaal halen uit de afvalstromen die we verwerken?”. Tegelijkertijd zijn bedrijven als Shell en andere chemiebedrijven in de haven voortdurend op zoek naar nieuwe grondstoffen die nodig zijn voor de synthese van hun eindproducten. Met de toenemende druk van de internationale gemeenschap en nationale regeringen om af te stappen van fossiele brandstoffen, moet de chemische industrie naar verschillende inputbronnen kijken om in bedrijf te blijven. Deze twee drivers creëerden in Moerdijk de ‘perfecte storm’-condities voor het opzetten van een demonstratie-unit voor een pyrolyse-installatie, de ‘Pyrolyse Proeftuin Zuid-Nederland’ (vanaf nu Pyrolyse Proeftuin).

De ontwikkeling van de pyrolyse-demofabriek is in 2016 gestart op initiatief van het Havenschap Moerdijk en de regionale ontwikkelingsmaatschappij REWIN. Het is een samenwerking tussen bedrijfsleven, overheid, onderwijs en kennisinstellingen waarbij met pyrolysetechnieken verschillende waardeketens op basis van verschillende grondstoffen worden onderzocht. De consortiumleden van Pyrolyse Proeftuin Zuid-Nederland zijn: Havenbedrijf Moerdijk (secretaris), REWIN West-Brabant, Avans Hogeschool, Bewa, SABIC Petrochemicals, Goodfuels Marine, Patpert Teknow Systems, Nettenergy, Nimaro Ageno Consult, CharcoTec, Waste4ME, Van der Kooy, Viktor Goes Green, Delphy en TU Eindhoven.

Het doel van de demo-installatie was om nieuwe waardeketens te onderzoeken die uitgaan van verschillende afvalstromen (bijv. Bioafval, gemengd afval en kunststoffen). Met dit in gedachten werd een pyrolyse ‘proeftuin’ gecreëerd waar verschillende routes konden worden gedemonstreerd. Technologieontwikkeling is geen hoofddoel van de demonstratie-installatie. Tegelijkertijd had de demofabriek ook geen commerciële scope, maar puur een experimenteel terrein voor bedrijven: kleine consortia samenbrengen, ze wat testen op demoschaal laten draaien, en doorgaan naar de volgende groep.

**Het havenbedrijf speelde een cruciale rol in de ontwikkeling van de demofabriek** door de vorming van een consortium van 12 verschillende bedrijven (gevestigd in de haven) die verschillende afvalstromen behandelen, te ondersteunen en een huurvrije ruimte aan te bieden voor de bouw van de pyrolysedemonstratie-installatie en het verkrijgen van een overheidssubsidie voor de ontwikkeling en exploitatie van de demofabriek. De demo-installatie heeft een capaciteit van 10 kton pyrolyseolie-output.

Bovendien heeft het havenbedrijf de milieuvergunning voor de demolocatie aangevraagd en verkregen. Destijds was dit een uniek concept aangezien het een overkoepelende licentie’ betrof waarin de specifieke demo's zeer algemeen worden beschreven (aangezien de exacte



details, bijv. specifieke gebruikte grondstof, emissies, enz. niet van tevoren bekend waren). Voor elke daadwerkelijke demo moesten de partijen een apart informatiedocument aanleveren, dat vervolgens (binnen een kortere termijn) apart werd getoetst door de vergunningverlenende instantie. De interactie tussen het havenbedrijf en de vergunningverlener was buitengewoon belangrijk.

De Pyrolyse Proeftuin is een erg populair concept bij de bedrijven binnen en buiten het havengebied, aangezien deze oplossing verschillende voordelen bood aan de verschillende deelnemers:

- Het havenbedrijf trekt nieuwe bedrijven aan die hun tests en proof-of-concepts willen laten draaien in de demonstratie-installatie in een duurzame sector: het creëren van nieuwe grondstoffen (bijvoorbeeld pyrolyseolie of synthetische ruwe olie) uit afvalstromen.
- De bedrijven hadden de mogelijkheid om hun demonstratieprojecten tegen gunstige voorwaarden uit te voeren:
  - De demofabriek biedt een handige en gecentraliseerde locatie om experimenteel werk op demoschaal uit te voeren. Deze gedeelde faciliteit speelt in op de behoefte aan opschaling waar de bedrijven in het havengebied mee te maken hadden: pilot-experimenten of het testen van ideeën is mogelijk binnen de bestaande faciliteiten van een bedrijf, maar opschaling is altijd een barrière. Een gemeenschappelijke demofaciliteit vereenvoudigt de eerste opschaaltest: het maakt de vallei des doods een stap korter.
  - De demo-installatie was niet specifiek voor een enkele afvalstroom, maar verschillende stromen konden worden getest (bijvoorbeeld plastic afval, gemengd afval, organisch afval, enz.)
  - De overheidssubsidies dekten 50% van de kosten die nodig waren om de demo-projecten uit te voeren, waardoor de kosten die de bedrijven moesten maken aanzienlijk werden verminderd.
- De chemische industrie ter plaatse heeft een direct belang bij de mogelijke opschaling van deze technologie: bedrijven als SABIC boden hun laboratoriumcapaciteit aan voor analyse omdat ze dit zien als een kans om alternatieve, duurzamere grondstoffen voor hun processen te onderzoeken. De deelname aan de pyrolyseproeftuin leverde ook chemische bedrijven een license-to-operate op.

## Uitdagingen en geleerde lessen

De demo-site van de pyrolyse loopt nu bijna vier jaar en gedurende deze tijd zijn er verschillende demonstratieprojecten uitgevoerd. Tijdens deze projecten kwamen verschillende uitdagingen naar voren:

- Het runnen van een demonstratieproject kost tussen € 100.000 en 200.000. Zelfs als de overheidssubsidie de helft van de kosten dekt, moeten de bedrijven die een test willen doen, van tevoren aantonen dat er middelen beschikbaar zijn om de resterende kosten te dekken. Pas dan wordt de subsidie aan het bedrijf toegekend. Dit kan voor een bedrijf moeilijk zijn om voor elkaar te krijgen.
- Er is vertraging opgetreden bij het verkrijgen van de goedkeuring van de milieu-autoriteiten voor de uitvoering van bepaalde projecten. Bij het verkrijgen van een exploitatievergunning moet vaak de verwachte CO<sub>2</sub>-uitstoot worden opgegeven, maar in sommige gevallen is dit niet op voorhand vast te stellen, aangezien dit tot op zekere hoogte nog experimentele processen zijn. Het kostte twee jaar om de eerste vergunning te krijgen.
- In sommige gevallen dekt de verzekeringsmaatschappij van een bedrijf geen pyrolyse, aangezien dit een relatief nieuw proces is en de risico's niet goed zijn vastgesteld.





In andere gevallen zou de verzekeringspremie omhoogschieten om de pyrolyseactiviteit te dekken. De verzekeringspremie van de demofabriek zelf is extreem hoog.

- Er is af en toe een tekort aan grondstoffen: zelfs om een demoproject uit te voeren is het noodzakelijk om te zorgen voor voldoende inputmateriaal; voor een aantal betrokken partijen bleek dit een uitdaging.
- Omvang is belangrijk: de volumes van dergelijke fabrieken kunnen te klein worden geacht voor grotere chemiebedrijven om in hun activiteiten te integreren. Het samenspel met voorraadbedrijven zoals VOPAK kan helpen om de kloof tussen deze behoeften en de potentieel beschikbare volumes te overbruggen.
- Afvalwetgeving: De wetgeving rond het transport en de behandeling van afval is erg restrictief en kan een belemmering vormen voor de optimale uitvoering van een demoproject op dit gebied.

## Toekomstige stappen

De Pyrolyse Proeftuin draait al vier jaar effectief. Het concept bleek succesvol en het consortium werkt aan een tweede subsidie om de demofabriek open te houden voor verdere testen en projecten.

Het is ook duidelijk dat, voor de meest veelbelovende tests, de volgende stappen de opschaling van de demo-faciliteit vereisen tot minimaal een capaciteit van 35 kton output. Dit stelt de haven van Moerdijk en alle industriële partners voor enkele uitdagingen:

- Helaas overtreft de verhoogde capaciteit de huidige milieuvergunning van de demosite en is een nieuwe vergunning vereist. Dit is momenteel in de wacht want voor de goedkeuring is het nodig om een inschatting te hebben van de CO<sub>2</sub>-uitstoot afkomstig van de processen, maar deze zijn afhankelijk van de verschillende feedstocks en kunnen daarom niet altijd vooraf worden ingeschat.
- Grote petrochemische bedrijven zijn geïnteresseerd in veel grotere volumes voor hun kraakinstallaties: 1.000.000 ton pyrolyseolie (of syncrude) of meer.
- Het opschalingsproces dat nodig is om dergelijke hoeveelheden syncrude te produceren, brengt logistieke problemen met zich mee: zou het beter zijn om een centrale pyrolyse-faciliteit te hebben die alle benodigde grondstoffen kan verwerken of is een gedecentraliseerde aanpak beter, waarbij meerdere kleinere fabrieken hun output aan een centrale plaats?
- Het verhogen van de productiecapaciteit naar commerciële schaal (35 kton) vereist aanzienlijk meer investeringen (tussen 10-20 M€).

Tegelijkertijd is de nabijheid van grote chemiebedrijven als Shell aantrekkelijk voor mogelijke opschaling van het proces: idealiter zou, als een dergelijke syncrude-productiecapaciteit in Moerdijk zou komen, deze de Shell-faciliteiten voorzien via een eenvoudige logistieke verbinding. Dit zou de transportlogistiek enorm verminderen en vereenvoudigen en is een uniek verkoopargument van de locatie Moerdijk.

Zelfs als Shell en andere naftakrakers geen directe partners waren van de pyrolyse-demo-installatie, zou het succes van de Pyrolyse Proeftuin, en een verhoging van de productiecapaciteit in hun voordeel zijn. Om de opschaling van de pyrolyse-installatie mogelijk te maken, zou een bedrijf als Shell bereid kunnen zijn om een inkoopcontract op te zetten. Dit zou ongeveer de helft van de kosten dekken, waardoor de deelname van andere investeerders aan het opzetten van de commerciële faciliteit wordt vergemakkelijkt.