



Centraal Planbureau

CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

Derde beoordelingsronde, 2023

Het CPB heeft 35 voorstellen geanalyseerd op de domeinen innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

BioBased Circular

Subcommissie
Sleuteltechnologie en valorisatie

Q1.1 BioBased Circular

Belangrijkste aandachtspunten

- Het voorstel maakt niet helder wat de comparatieve voordelen van Nederland zijn om biogebaseerde grondstoffen voor de kunststofproducerende chemie te ontwikkelen en/of te produceren.
- De mate waarin milieuwinst optreedt bij biogebaseerde kunststoffen hangt af van het type biomassa, het landgebruik en of er verdringing optreedt met andere toepassingen. Milieuwinst is niet bij voorbaat evident.
- Het voorstel maakt niet duidelijk waarom overheidsingrijpen in de vorm van subsidie bij programmalijnen 5 en 6 (opzetten *flagship plants*) nodig is. Het is aannemelijk dat opschaling van duurzame productie op termijn ook via een positieve *businesscase* door de markt van de grond komt, zeker met toenemende beleidsmatige prikkels.
- De selectiecriteria die gehanteerd gaan worden bij de *open calls* die een belangrijk deel van de NGF-aanvraag betreffen, zijn niet helder.

Beschrijving voorstel

Het voorstel BioBased Circular (BBC) richt zich op het creëren en demonstreren van circulaire (in tegenstelling tot de gebruikelijke lineaire) waardeketens in Nederland voor polymeren (kunststoffen) op basis van koolhydraatrijke biograndstoffen. Het voorstel richt zich op het genereren van minimaal zes van deze 'waardecirkels', door middel van onderzoek, proefopstellingen en demonstratiefabrieken tot relevante industriële omvang.

Het voorstel bestaat uit tien programmalijnen, waarvan programmalijnen (PL) 2–7 onderdeel uitmaken van deze *quickscan*, op basis van de omvang van de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF). Met name PL 2 en PL 3 bestaan uit een groot aantal activiteiten die deels zelf ook weer uit een groot aantal projecten bestaan.

- PL 2 richt zich op het testen van toepassingen van nieuwe en bestaande biokunststoffen. Concreet bestaat de programmalijn uit het starten van trajecten voor productontwikkeling op grotere schaal voor 15 geschikt bevonden applicaties, het ontwikkelen van 10 toepassingen op pre-commerciële schaal waaronder drie demoprojecten (tot Technology Readiness Level (TRL) 7) en het verder brengen van *design for circularity* via meetmethoden en richtlijnen.
- PL 3 beoogt een nieuwe generatie bouwstenen voor kunststoffen te ontwikkelen en beschikbaar te maken, in samenwerking met kennisinstellingen en bedrijven. Het gaat hierbij om ontwikkeling (TRL 3–5) en opschaling naar pilotschaal (TRL 5–7) en productie. Deze programmalijn bevat veel onderdelen: onder meer twintig haalbaarheids- en duurzaamheidsstudies, twintig ontwikkeltrajecten voor kleine hoeveelheden en tien ontwikkeltrajecten voor opschaling en productie voor grotere hoeveelheden. Daarnaast wordt aandacht besteed aan verbetering van de Nederlandse onderzoeksinfrastructuur. Er is een sterke relatie met enkele andere programmalijnen.
- PL 4 betreft een demoprogramma met als doel startende ondernemingen te ondersteunen die de productie van bouwstenen voor kunststoffen willen opschalen (TRL 5–7) naar commerciële schaal. Doel is de introductie van deze bouwstenen te versnellen. Binnen deze programmalijn is ruimte voor drie demoprogramma's.

- PL 5 richt zich op (1) technologieontwikkeling van circulaire melkzuurproductie op basis van suikers uit granen, cellulose en reststromen en (2) realisatie van een melkzuurfabriek in Nederland. Partner bij deze programmalijn is het bedrijf Corbion.
- PL 6 heeft tot doel het bouwen van een industriële glycolenfabriek in Nederland voor PEF en bioPET, wat input is voor mkb-bedrijven die bij andere programmalijnen een rol spelen. De indieners besteden aandacht aan het systeem (aan- en afvoer van grondstoffen, duurzame energie, integratie met andere industrieën). Partners zijn de bedrijven Cosun Beet Company en Avantium.
- PL 7 heeft als doel het ontwikkelen en realiseren van de ketens voor de productie van biograndstoffen (koolhydraten ten behoeve van de productie van biokunststoffen). De activiteiten betreffen analyse en onderzoek naar enerzijds verschillende grondstoffen, tot TRL 7, en anderzijds infrastructuur, logistiek en wet- en regelgeving.
- PL 1 en 8–10 zijn veelal ondersteunend van aard (niet-technologische kant van ketenvorming en opschaling; recycling biogebaseerde materialen; techno-economische evaluatie en *life cycle assessment*; management en communicatie) en beperkt wat betreft financiële omvang.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van EZK, mede namens de betrokken partijen. BBC is geïnitieerd door de coalitie Groene Chemie Nieuwe Economie (GCNE) en het Topconsortium voor Kennis en Innovatie Agri & Food (TKI Agri & Food). Het voorstel wordt gesteund door het TKI Chemie, biobased economy en TKI Agri & Food en door de ministeries van I&W, LNV en BZK. Vanuit het bedrijfsleven zijn zowel grotere bedrijven (onder andere Corbion, Avantium, Cosun) als *scale-ups* (onder andere Paques, Relement, Plantics) betrokken. De totale investering bedraagt 1238 mln euro, waarvan **344 mln euro** wordt gevraagd als bijdrage uit het NGF. Het project start in 2024 en loopt tot en met 2032.

De volgende tabel geeft per programmalijn een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het NGF. De analyse van het CPB richt zich op de programmalijnen 2–7, die gezamenlijk circa 85% van de gevraagde bijdrage uit het NGF beslaan.

Tabel Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 Ketenvorming en opschaling	33	24	73	
PL2 Circular by design	71	33	46	✓
PL3 Next generation bouwstenen en biopolymeren	135	59	44	✓
PL4 Demo's nieuwe bouwstenen en biopolymeren	200	50	25	✓
PL5 Flagship LA voor PLA	380	45	12	✓
PL6 Flagship glycolen voor PET/PEF	238	53	22	✓
PL7 Duurzame biograndstoffen	134	53	40	✓
PL8 Recycling biobased materialen	26	11	42	
PL9 TE-evaluatie en LCA waardeketens	7	4	57	
PL10 Management en communicatie	14	14	100	
Totaal	1238	344	28	

1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	<p>Ja, de probleemstelling is duidelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> Klimaatdoelen maken het noodzakelijk dat productieketens van kunststoffen worden verduurzaamd en meer circulair worden. De huidige productie op basis van fossiele grondstoffen ("fossiel gebaseerd") draagt namelijk in belangrijke mate bij aan uitstoot van CO₂ en schadelijke stoffen. Verduurzaming van de kunststofketen kan via drie routes: (1) chemische en mechanische recycling, (2) fossiele grondstoffen vervangen door biograndstoffen afkomstig uit agrarische gewassen en reststromen, en (3) CO₂ gaan gebruiken als grondstof (zie ook de groeifondsaanvraag FutureCarbonNL). Dit voorstel richt zich uitsluitend op route (2): het ontwikkelen en opschalen van de productie van kunststoffen op basis van biograndstoffen, alsmede de recycling daarvan ('het creëren van waardecircels op basis van biogebaseerde kunststoffen').¹⁰ <p>In de huidige op fossiele grondstoffen gebaseerde (kunststofproducerende) chemie speelt Nederland een belangrijke rol. Verdere ontwikkeling en opschaling van biogebaseerde kunststoffen in Nederland wordt volgens het voorstel belemmerd door:</p>

¹⁰ Qua kunststof staan zuurstofhoudende biogebaseerde polyesters centraal, omdat dit type kunststof biogebaseerde grondstoffen efficiënt benut, goed te recyclen is en beter afbreekbaar is dan andere materialen.

	<p>(1) gebrek aan financiering van het benodigde risicokapitaal vanwege kenmerken van de sector: lange doorlooptijd, hoge investeringsintensiteit (bijvoorbeeld voor pilot-/demo-installaties), technologische en economische onzekerheid, nog niet ingericht systeem van landbouw naar chemie, markt en recycling.</p> <p>(2) tekortschieten van het huidige beleidsinstrumentarium om opschaling van de biochemie te realiseren; (1) omdat de focus van klimaatbeleid ligt op CO₂-uitstoot 'aan de pijp' in plaats van op reductie over de gehele keten, en (2) omdat de huidige subsidies te weinig afgestemd zijn op opschaling van deze sector (zie bijlage 6.9 van het voorstel).</p> <p>(3) een verschuiving van biogebaseerde chemieketens naar het buitenland, waar meer financiële middelen vrijgemaakt worden (Frankrijk, VS).</p> <p>Bij deze probleemstelling plaatsen we een aantal kanttekeningen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De focus van het klimaatbeleid ligt niet uitsluitend op CO₂-uitstoot 'aan de pijp'. Bij activiteiten die onder het EU <i>Emissions Trading System</i> (EU ETS) vallen, dienen grote uitstoters aan de emissieautoriteit te rapporteren wat de uitstoot is voor het gehele proces die de activiteit omvat. Daar staat tegenover dat niet alle uitstoot wordt meegenomen, zo wordt de CO₂-uitstoot van 'scope 2'-inputs afkomstig van buiten Europa (zolang het <i>carbon border adjustment mechanism</i> (CBAM) niet is ingevoerd) niet meegeteld binnen het EU-ETS. Ook is er geen beprijzing van de uitstoot in de laatste fase van de levenscyclus van kunststoffen, aangezien de afvalverwerkingssector geen deel uitmaakt van het EU-ETS. • Hoewel een verschuiving van biogebaseerde chemieketens naar het buitenland voor de sector zelf nadelig kan uitpakken, wordt in het voorstel niet duidelijk waarom (enige) verschuiving voor Nederland een (macro)economisch probleem is. Immers, productiefactoren zoals arbeid, land en kapitaal die nu in de chemie worden gebruikt, kunnen worden aangewend voor andere economische doeleinden. • Het voorstel lijkt zich te richten op het creëren van volledige waardeketens binnen Nederland. De indieners werken echter niet uit in hoeverre het mogelijk en/of noodzakelijk is om een volledig binnenlandse kringloop te hebben. Het is niet aannemelijk dat Nederland voldoende capaciteit heeft om alle benodigde biogrondstoffen te produceren. Daarnaast zou het idee van een volledig binnenlandse kringloop impliceren dat export van (een deel van) de uiteindelijke kunststoffen niet tot de mogelijkheden behoort.
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p>Overall beeld</p> <p>Het is aannemelijk dat de activiteiten in de programmalijnen in brede zin bijdragen aan een oplossing van de problemen. De programmalijnen richten zich zowel op de ontwikkeling van nieuwe technieken als op de opschaling van productie en lossen hiermee het door de indieners benoemde financieringsprobleem op. Er zijn echter wel belangrijke kanttekeningen te plaatsen bij de milieueffecten van de activiteiten en bij het comparatieve voordeel van Nederland:</p>

- De mate waarin milieuwinst optreedt bij productie van biogebaseerde kunststoffen (in de gehele levenscyclus) hangt af van het type biomassa, het landgebruik en of er verdringing optreedt met andere toepassingen. Milieuwinst is niet bij voorbaat evident. Bij milieu-effecten gaat het dan niet alleen om CO₂-uitstoot, maar ook effecten van watergebruik, effecten voor de natuur, vermisting, verzuring et cetera.¹¹ Het gebruik van biomassa voor biogebaseerde plastic kan ook andere toepassingen verdringen, zoals gebruik voor voedsel en voor energie-opwekking (EASAC, 2020; Verrips e.a., 2017; Odegard e.a., 2017; Van den Oever e.a., 2017).
- Het CPB heeft weinig zicht op de comparatieve voordelen van Nederland om biogebaseerde grondstoffen voor de kunststofproducerende chemie te ontwikkelen en te maken. Dat Nederland een sterke positie heeft ontwikkeld in fossielgebaseerde *inputs*, is gerelateerd aan de geografische ligging met een wereldhaven, waarbij het een spil is in de wereldwijde stromen van fossiele grondstoffen.
 - Indien een deel van de biograndstoffen uit het buitenland zal worden gehaald, kan de geografische ligging van Nederland een voordeel zijn. Andere, minder dichtbevolkte, landen zouden echter een kostenvoordeel kunnen hebben als zij de biograndstoffen in de eigen regio kunnen produceren.
 - Het voorstel geeft aan dat in het buitenland (zowel in de EU als de VS) gelijksoortige initiatieven overheidssteun ontvangen. Gezien deze context valt nog te bezien hoe groot het marktaandeel is dat verworven kan worden.

PL 2, PL 3 en PL 7

Deze drie programmalijnen bestaan uit een zeer groot aantal onderdelen, die via *open calls* zullen worden ingevuld. We maken hierbij de volgende kanttekeningen:

- De criteria van de *open calls*, op basis waarvan projecten geselecteerd zullen worden, staan niet in het voorstel vermeld. Hierdoor is het moeilijk om *a priori* te beoordelen in hoeverre de concrete projecten aan zullen sluiten bij de probleemstelling.
- Door de grote hoeveelheid projecten, die binnen en tussen de programmalijnen moeten worden afgestemd, kan het management zeer complex worden.
- Het CPB kan niet inschatten of de totale investering redelijk is gezien de knelpunten. Het voorstel gaat uit van aantallen projecten, bijvoorbeeld ontwikkelen van vijftien applicaties in PL 2. De indieners onderbouwen niet op basis waarvan voor deze aantallen is gekozen.
- Binnen PL 3 en PL 7 zal infrastructuur worden gerealiseerd, onder meer lab- en pilotfaciliteiten. In het voorstel is niet uitgewerkt wie toegang zal krijgen tot deze infrastructuur en onder welke voorwaarden. Ook is het

¹¹ De effecten van biogebaseerde plastics voor het tegengaan van effecten van 'plastic soep' zijn beperkt, omdat de meeste biogebaseerde plastics niet *biodegradable* zijn en als een stof *biodegradable* is, dan is die het niet of beperkt onder normale omstandigheden in het milieu.

	<p>niet duidelijk hoe het onderhoud van deze infrastructuur zal worden gefinancierd na afloop van de NGF-financiering.</p> <p>PL 4 Deze programmalijn heeft als doel startende ondernemingen te ondersteunen die de productie van bouwstenen voor kunststoffen willen opschalen naar commerciële schaal. Door middel van een <i>open call</i> zullen drie projecten worden geselecteerd. We maken hierbij de volgende kanttekening:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De criteria van de <i>open call</i> staan niet in het voorstel vermeld. Hierdoor is het moeilijk om <i>a priori</i> te beoordelen in hoeverre de concrete projecten aan zullen sluiten bij de probleemstelling.
<p>c. Zijn er, gegeven onze beschikbare kennis, andere projecten die het probleem verhelpen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-uitstoot van grote uitstoters in de petrochemische en chemische industrie valt onder het EU ETS. Bedrijven die minder uitstoten hebben minder CO₂-rechten nodig, wat bijdraagt aan het sluitend maken van hun businesscase. Ook de invoering van het CBAM door de EU zal de concurrentiepositie van duurzame producenten in de EU ETS-sectoren versterken ten opzichte van producenten van buiten de EU. • Hiernaast kan wetgeving, die naar verwachting geleidelijk strenger zal worden en zal verbreden qua scope, de vraag naar biogebaseerde plastics doen versnellen. Hetzelfde geldt voor eisen die consumenten stellen. • Naast NGF bestaan andere subsidieregelingen, zoals DEI en MOOI. De indieners geven aan daar bij te willen aansluiten. Hoe dit precies wordt vormgegeven, kan het CPB niet uit het voorstel opmaken.

2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
<p>a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?</p>	<p>Overall beeld Er zijn verschillende marktfaalen die (enige mate van) overheidsingrijpen bij dit voorstel kunnen legitimeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Externe effecten in de vorm van CO₂-reductie. Als het voorstel meer CO₂-reductie oplevert dan in het nulscenario (zonder dit voorstel, maar wel met prikkels vanuit het EU-ETS) kan dit overheidsingrijpen legitimeren. Of dit het geval is, is moeilijk te bepalen. Dit hangt onder meer af van de levensduur van het kunststofproduct in het nulscenario, dus hoe snel de CO₂-emissies in de atmosfeer komen via afvalverbranding. • Kennis-<i>spillovers</i>. De initiatieven kunnen leiden tot positieve externe effecten in de vorm van <i>spillover</i>-effecten. Bedrijven kunnen terughoudend zijn met het uitvoeren van onderzoek, omdat opbrengsten niet zijn gegarandeerd en kennis weg kan lekken naar anderen. Deze terughoudendheid kan nog sterker spelen bij de ontwikkeling van groene technologie vanwege padafhankelijkheid: in het verleden is al veel kennis ontwikkeld over bruine technologieën,

waardoor onderzoek op dit terrein vaak winstgeverder is dan onderzoek naar nieuwe groene technologieën (Rusu e.a., 2021).

- **Kapitaalmarktfalen.** De indieners benoemen problemen bij de financiering van de opschalingsactiviteiten. De mate waarin sprake is van kapitaalmarktfalen is voor het CPB niet goed te beoordelen.

Programmalijnen 2, 3 en 7

Enige mate van overheidsingrijpen bij deze programmalijnen kan legitiem zijn met het oog op kennis-*spillovers* en externe effecten. Omdat de programmalijnen echter uit veel verschillende onderdelen bestaan, die in wisselende mate bijdragen aan kennis-*spillovers* en wellicht ook verschillen in de externe effecten, is de legitimiteit van deze programmalijnen in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Het probleem van onderinvestering in onderzoek vanwege kennis-*spillovers* speelt vooral bij fundamenteel onderzoek en in mindere mate bij toegepast onderzoek, waarvan de opbrengsten vaak ook goed te beschermen zijn door middel van patenten. Het TRL varieert binnen de programmalijnen tussen TRL 3 en TRL 7. Ook de NGF-bijdrage varieert per onderdeel, tussen 25% en 75%. Het CPB kan niet beoordelen of dit subsidiepercentage passend is bij de te verwachten private baten.
- Door de variëteit aan onderzoeksonderwerpen, die nader zullen worden ingevuld door middel van *open calls*, is het moeilijk om *a priori* in te schatten wat de externe effecten voor elk onderdeel kunnen zijn. Hierbij zal onder meer meespelen welke biograndstoffen worden gebruikt en waar deze vandaan komen.

Programmalijn 4

De legitimiteit is niet te beoordelen. Deze programmalijn betreft opschaling van de productie van bouwstenen. De indieners noemen hierbij TRL 5-7 en een private bijdrage van 75%. Het CPB is niet in staat om in te schatten of de private bijdrage passend is bij de te verwachten private baten. Gezien het TRL zouden enige kennis-*spillovers* kunnen ontstaan, maar brede verspreiding van kennis zou ook belemmerd kunnen worden door het beperkte aantal partners in deze programmalijn en het feit dat de technologie waarschijnlijk goed te beschermen is met patenten. Potentiële positieve externe effecten zouden enige mate van overheidsingrijpen kunnen legitimeren, maar dit zal afhangen van de specifieke projecten die gekozen zullen worden.

Programmalijnen 5 en 6

Het voorstel maakt niet duidelijk waarom overheidsingrijpen in de vorm van een subsidie bij deze programmalijnen nodig is.

- Het bouwen van de productiefaciliteiten draagt in potentie weliswaar bij aan een reductie van de CO₂-uitstoot, maar het is aannemelijk dat het opschalen van duurzame productie op termijn ook via een positieve businesscase door de markt van de grond komt. De betrokken bedrijven lijken al gevestigde spelers op de betreffende markt. De vraag naar de producten is bovendien al substantieel en zal naar verwachting wereldwijd snel toenemen. Toekomstig beleid zoals CBAM en eventuele

richtlijnen met betrekking tot verpakkingsmaterialen kan de *businesscase* nog positiever maken.¹²

- Het gaat hier om de bouw van fabrieken voor bedrijven die gaan produceren op basis van reeds door hen ontwikkelde (en gepatenteerde) productietechnologie. De inkomsten en het intellectueel eigendom dat voortkomt uit deze programmalijnen blijven ook in handen van de bedrijven. Dit alles suggereert dat de kennis-*spillovers* zeer beperkt zijn.
- De indieners geven aan dat het niet lukt om voldoende financiering uit de markt op te halen. Hierbij speelt volgens hen onder meer mee dat het rendement van de fabrieken onzeker is en onder andere afhangt van de ontwikkeling van de energieprijzen en de CO₂-prijs. Dit argument legitimeert echter nog geen subsidie vanuit de overheid. Andere instrumenten zoals een lening, bijvoorbeeld in de vorm van de in het voorstel genoemde *blended finance*, zijn waarschijnlijk passender. Deze programmalijnen zullen volgens het voorstel zoveel mogelijk gebruik maken van diverse bestaande subsidie-instrumenten, bijvoorbeeld DEI en VEKI. Corbion maakt overigens op dit moment – in beperkte mate – aanspraak binnen het Horizon programma op internationale financiering.

Literatuur

EASAC, 2020, *Packaging plastics in the circular economy*, Brussel: European Academies' Science Advisory Council.

Odegard, I., S. Nusselder, E. Roos Lindgreen, G. Bergsma, L. de Graaf, 2017, *Biobased plastics in a circular economy Policy suggestions for biobased and biodegradable plastics*, Delft: CE Delft.

Oever, M. van den, K. Molenveld, M. van der Zee en H. Bos, 2017, *Bio-based and biodegradable plastic – Facts and figures. Focus on food packaging in the Netherlands*, Wageningen: Wageningen Food & Biobased Research, rapport nr. 1722.

Rusu, A., E. Mot, A. Trinks, 2021, *Green innovation policies: a literature and policy review*, CPB background document, Den Haag: Centraal Planbureau.

Verrips, A., S. Hoogendoorn, K. Hoekstra, G. Romijn, K. Folmer en J. van Gemeren, 2017, *De circulaire economie van kunststoffen: van grondstoffen tot afval*, CPB-achtergronddocument, Den Haag: Centraal Planbureau.

¹² De EU lijkt nog terughoudend met richtlijnen voor het toepassen van *biobased*-verpakkingen en legt de focus vooral op minder gebruiken en meer recylen ([link](#)).