Project Systeem Modellering

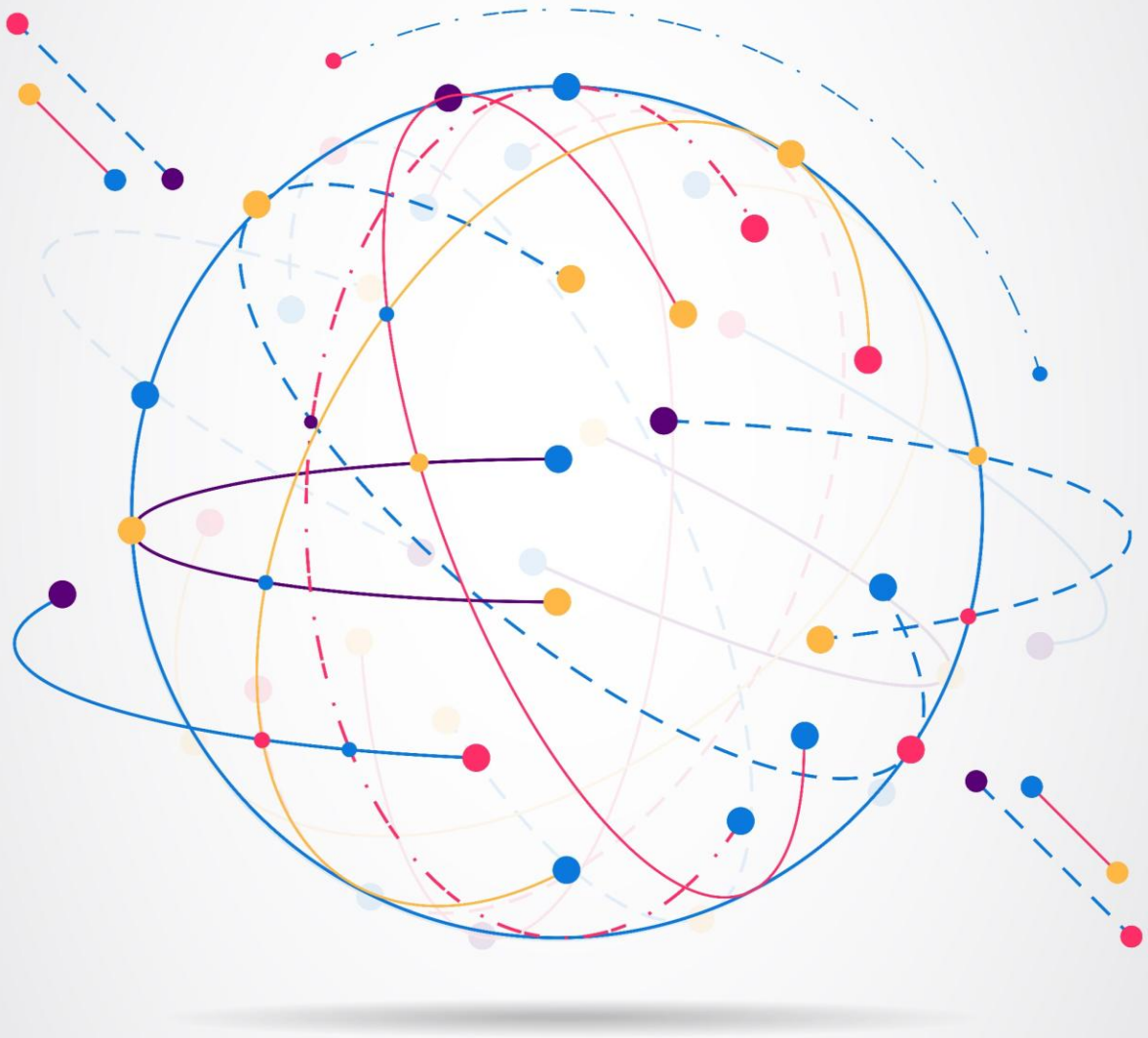
Een samenvatting van:

(1) De meerwaarde van circulaire en economische modellen combineren.

(2) Beleidsvragen die met modelcombinaties beantwoord kunnen worden.

(3) Op welke manier de resultaten inzicht geven in toekomstige beleidsvraagstukken.

PBL X TNO



Samenwerking, context & doel

TNO ontwikkelt circulaire modellen om inzicht te krijgen in wat er nodig is voor de circulaire transitie. Deze modellen geven overheden en bedrijven een onafhankelijk inzicht in circulaire strategieën en de systeemimpact van de waardeketen.

Het PBL monitort samen met 8 andere kennisinstellingen de transitie naar een volledig circulaire economie (CE) in 2050. In dit project tonen we **de eerste inzichten die volgen uit het modellenraamwerk** dat ontwikkeld wordt binnen het 'Kennisprogramma Circulaire Economie 2025-2030' om beleidsopties naar dit einddoel te kunnen evalueren.

In dit modellenraamwerk zijn **circulaire modellen van TNO** en een **macro-economisch model van PBL** gecombineerd. Deze combinatie kan beleidsvragen helpen beantwoorden, omdat ze zowel inzicht geven in **technologische- en materialiteitsvraagstukken** als **markt dynamische inzichten** geven.

In dit project is de modelcombinatie getoetst door circulaire plastics als casus te nemen, met het oog op de circulaireplasticnorm in Nederland (inmiddels teruggetrokken) en de Packaging and Packaging Waste Regulation in de EU (zie kader).

Dit is het resultaat van een samenwerking tussen PBL en TNO.

Context proof-of-concept project

Productie en verbranding van plastics dragen bij aan klimaatverandering. De overheid wil daarom het gebruik van primaire fossiele grondstoffen voor plastics terugdringen. Extra beleid is daarvoor nodig, maar zorgt ook voor **uitdagingen**:

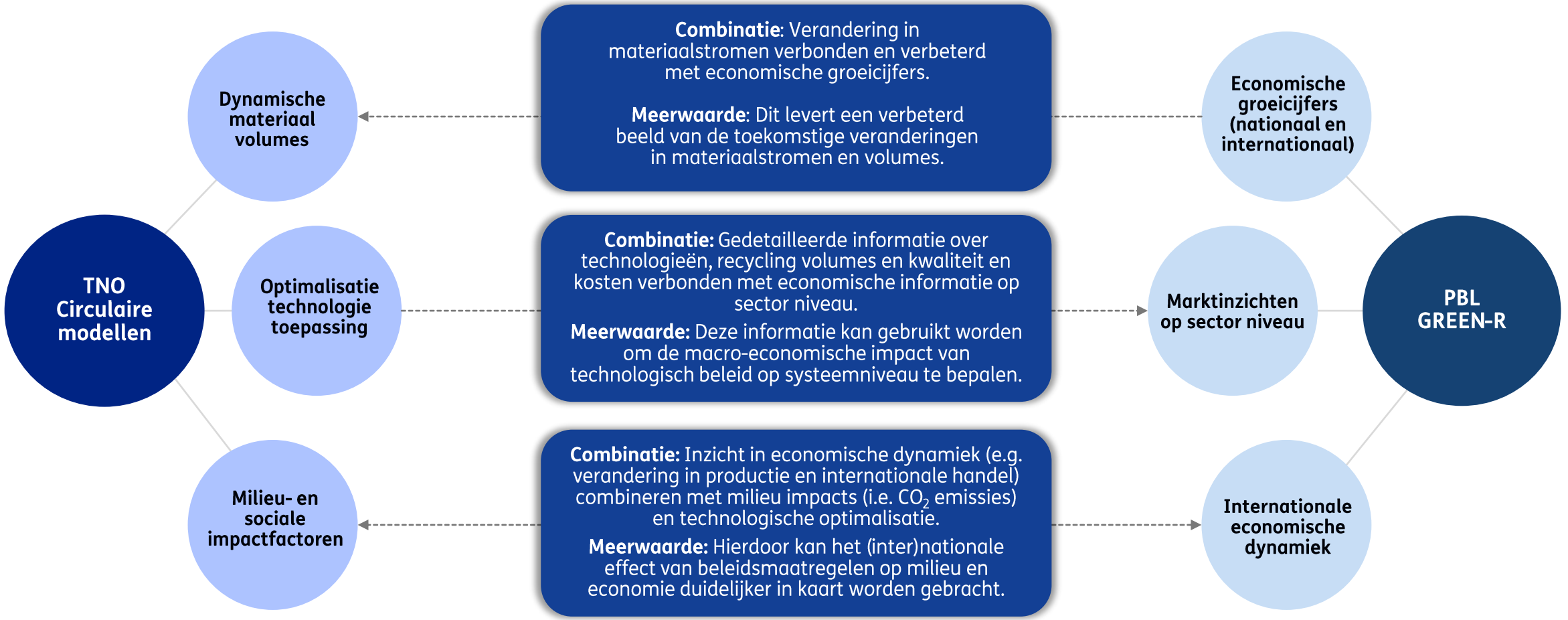
- Er zijn veel verschillende soorten plastics met verschillende eigenschappen en toepassingen;
- Verschillende soorten plastics en toepassingen vragen verschillende verwerkings- en recyclingstechnologieën;
- De vraag naar gerecycled plastics blijft achter omdat plastics uit fossiele grondstoffen veel goedkoper zijn;
- Nederlandse bedrijven in de plasticsketen opereren op een internationaal speelveld: veel export en import van polymeren en plastic producten

Doel van project

Analyse van mogelijke effecten van beleid vraagt inzicht in alle bovenstaande aspecten, dat wil zeggen zowel gedetailleerd inzicht in **productie** en **toepassingen** van verschillende soorten plastics en **technologieën voor recycling** als de **veranderingen in de vraag** naar plastics, import en export als gevolg van beleid.

Kennisprogramma Circulaire Economie 2025 - 2030
PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

De meerwaarde van circulaire en economische modellen combineren



Kennisprogramma Circulaire Economie 2025 - 2030
PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

Beleidsvragen die met modelcombinaties beantwoord kunnen worden

Door PBL's GREEN-R en TNO's circulaire modellen te koppelen, ontstaat een geïntegreerd raamwerk dat zowel economische, milieu en technologische dimensies meeneemt. GREEN-R maakt beleidsimpact op markten (NL & EU), handel en macro-economie inzichtelijk, terwijl CITS en PRISM materiaalstromen en recyclingtechnologieën analyseren. Deze combinatie maakt het mogelijk om beleidsinterventies door te rekenen op circulaire doelen, economische effecten, kosten en milieu-impacts, zodat men inzicht kan krijgen in haalbaarheid en effectiviteit van toekomstige maatregelen.

Technologie

- Met welke (combinatie van) technologieën blijven de circulaire doelstellingen in bereik?
- **Welke technologieën verwachten we dat worden ingezet als gevolg van beleid?***
- Wat zijn de kosten van deze technologieën of technologie combinaties?
- Wat is de milieu-impact van de technologie (combinaties)?

Internationale positie

- **Wat zijn de gevolgen van beleidskeuzes voor import en export van materialen en/of producten?***
- Vermindert materiaalgebruik ook op mondiale schaal of leidt beleid slechts tot verplaatsing en weglek van emissies?
- Wat zijn de gevolgen voor de internationale concurrentiepositie?

Keten-invloed

- Welke interacties zijn er met ander (bestaand) beleid (b.v. klimaatbeleid: EU ETS)?
- **Welke andere gedragsreacties worden door het beleid uitgelokt? (verandering in de vraag, verschuiving naar andere materialen, veranderingen in internationale handel)***
- Hoe werken verschillende soorten beleidsprikkels op verschillende plekken in de keten door op materiaalgebruik?

TNO innovation for life

* De dikgedrukte beleidsvragen zijn binnen de casus van dit project getoetst door middel van de modelcombinatie van TNO's circulaire modellen en PBL's GREEN-R model.

Kennisprogramma Circulaire Economie 2025 - 2030
PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

Op welke manier de resultaten inzicht kunnen geven in beleidsvraagstukken: 2 voorbeelden

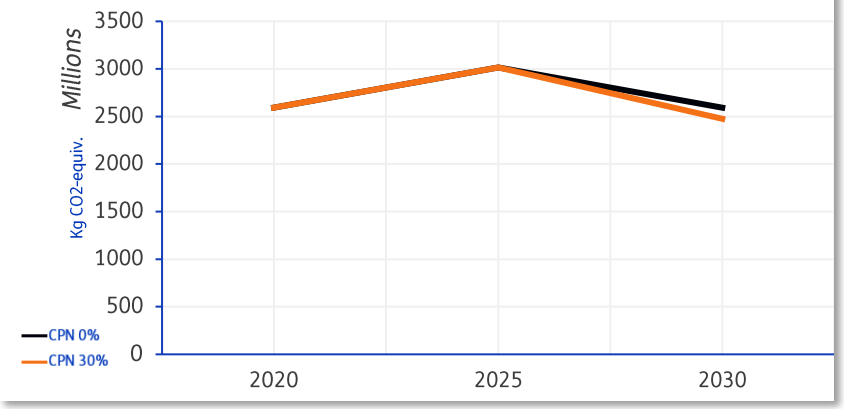
Basis veronderstellingen

- BBP projectie per EU-lidstaat
- Populatie projectie per EU-lidstaat
- EU klimaatneutraal in 2050*
- Lineaire groei van gescheiden inzameling en sortering
- Verbod stortplaatsen in 2030

Scenario instellingen (keuzes die zijn gemaakt in bold)

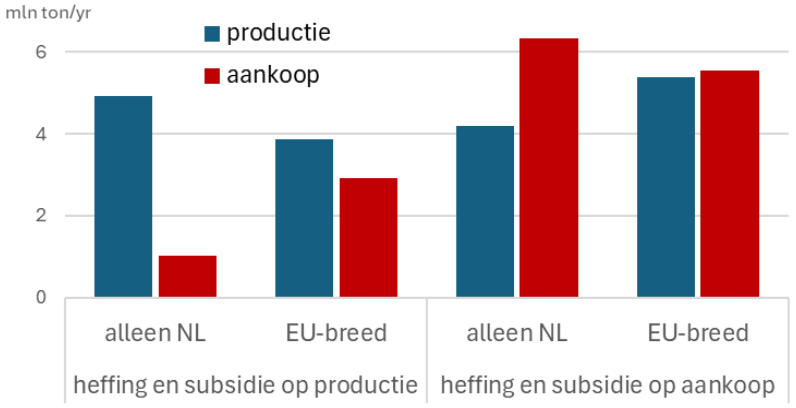
Geen recyclaat quotum	**Recyclaat quotum****
Nederland	EU 27+3
De norm geldt voor (plastic) verwerkers	**De norm geldt voor producenten**

Effect van circulaireplasticnorm op net CO_2-eq uitstoot plasticafvalmanagement in Nederland



De linkergrafiek toon een voorbeeld van een TNO circulaire model (PRISM) uitkomst. In dit scenario is aangenomen dat de EU in 2050 klimaatneutraal is, gemodelleerd via een universele CO_2-prijs. Deze prijs stabiliseert de CO_2 uitstoot van plasticafvalverwerking ondanks toenemende consumptie. Daardoor is het verschil in uitstoot tussen het scenario met en zonder circulaire plasticnorm klein. Toch blijkt de norm wel degelijk bij te dragen aan CO_2-reductie, dankzij minder verbranding en het vermijden van fossiel plastic toepassing. Dankzij de modelcombinatie kunnen we de effecten van de marktdynamieken op de CO_2 uitstoot modelleren. De resultaten tonen aan dat we het effect én de impact van beleidsmaatregelen inzichtelijk kunnen maken.

Veranderingen in productie en aankoop van plastic producten uit recyclaat in Nederland 2030



De linkergrafiek toont een voorbeeld van GREEN-R-modeluitkomsten. Door het internationale karakter van de Nederlandse plasticssector maakt het uit of beleid producenten of afnemers treft. We vergeleken vier scenario's waarin een heffing op fossiel plastic wordt gecombineerd met een subsidie op recyclaat. Dit stimuleert recycling, waardoor het aandeel recyclaat stijgt tot 30% in 2030. Bij uitsluitend Nederlands beleid heeft productiebeleid vooral gevolgen voor de export, bij aankoopbeleid verandert vooral de import. Bij gezamenlijk Europees beleid gaan veranderingen in aankoop en productie meer gelijk op, doordat handelsstromen binnen de EU minder worden verstoord. Door recyclingkostendata uit TNO-modellen te integreren in GREEN-R ontstaat inzicht in de economische impact van meer recycling.

* In deze resultaten is EU klimaatneutraal gemodelleerd door een hoge, universele CO_2 prijs als beleidsmaatregel te implementeren. **In deze resultaten is als recyclaat quotum minimaal 30% hoogwaardig recyclaat als normering gemodelleerd.

Kennisprogramma Circulaire Economie 2025 - 2030
PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

Vervolgstappen om in de toekomst robuuste antwoorden te geven op meer beleidsvraagstukken

Robuust modelraamwerk

TNO Circulaire modellen

x

PBL Green-R

Verbreden

Verkennen van samenwerking en toepassen model raamwerk op andere materiaalstromen, zoals cement of staal.

Valideren

Verbeterpunten identificeren op basis van gedetailleerde resultaatanalyse. Bijvoorbeeld door de resultaten te vergelijken en te valideren met externe databronnen.

Verscherpen

Modelcombinatie meer in lijn brengen met huidige en toekomstige beleidskaders (bijvoorbeeld hogere R-strategieën zoals refuse, reuse en reduce) en scenario's om beleidsvragen nog beter en gedetailleerder te kunnen beantwoorden.

Kennisprogramma Circulaire Economie 2025 - 2030
PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

Meer weten over dit project en hoe dit model raamwerk beleidsvragen uit jouw portfolio beantwoord?
Neem contact met ons op!

Bent u geïnteresseerd in meer gedetailleerde informatie over de methodologie achter de modelcombinatie? Neem dan contact met ons op voor de uitgebreide rapportage.

PBL
Corjan Brink
Wetenschappelijk onderzoeker
Milieu & economie
Corjan.Brink@pbl.nl

TNO
Andrea Rusman
Projectmanager Circulaire modellen
Andrea.Rusman@tno.nl